

POSZERZAMY HORYZONTY

TOM V

Redakcja naukowa

Dr inż. Agnieszka Piotrowska-Puchała

Dr inż. Małgorzata Bogusz

Dr Monika Wojcieszak

Mgr Piotr Rachwał

MONOGRAFIA

SŁUPSK, 2017

RECENZENCI:

Prof. dr hab. Jerzy Gąsowski - Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Lekarski

Dr Barbara Kielbasa - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Dr inż. Małgorzata Bogusz - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Dr Monika Wojcieszak - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Ekonomiczno - Społeczny

Dr inż. Agnieszka Piotrowska-Puchała - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Dr Mariusz Klich - Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Matematyczno-Przyrodniczy

WYDAWNICTWO:

Mateusz Weiland Network Solutions

ISBN: 978-83-63216-09-2

SPIS TREŚCI

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE

1. REACTION OF FINANCIAL MARKET PARTICIPANTS ON THE RESULT OF THE "BREXIT" REFERENDUM Bartłomiej Lisicki, Klaudia Walencik	8
2. THE ROLE OF LOGISTICS IN SHAPING THE COMPETITIV ADVANTAGE OF ENTERPRISES Adam Lewiński	19
3. CONTAINER SHIPPING MARKET IN THE BALTIC SEA REGION Adam Lewiński	28
4. THEORETICAL ASPECTS OF PROGRESSIVE TAXATION Piotr Kasprzak	37
5. POLITYKA RYNKU PRACY W WYBRANYCH KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ Bartłomiej Lisicki, Jowita Piątkowska	48
6. RYZYKO A OPTYMALIZACJA STANU GOTÓWKI W PRZEDSIĘBIORSTWIE - CZĘŚĆ PIERWSZA Marzena Wójcik	61
7. RYZYKO A OPTYMALIZACJA STANÓW GOTÓWKI W PRZEDSIĘBIORSTWIE - CZĘŚĆ DRUGA Marzena Wójcik	72
8. NADZÓR NAD DZIAŁALNOŚCIĄ JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO Tomasz Żelezik	82
9. WYDATKI GMIN WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO W RAMACH FUNDUSZU SOŁECKIEGO W LATACH 2014-2015 Mateusz Tomal	95
10. STRUKTURA KOSZTÓW JAKO PODSTAWA DECYZJI ORGANÓW ZARZĄDZAJĄCYCH PRZEDSIĘBIORSTWEM Anna Sobieraj	108
11. WYBRANE DETERMINANTY SYSTEMU MOTYWACYJNEGO Anna Sobieraj	120

12. KSZTAŁTOWANIE ODPOWIEDZIALNOŚCI MAJĄTKOWEJ MAŁŻONKÓW	
Monika Bojanowska	133
13. BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE - HISTORIA, REGULACJE PRAWNE, WYKORZYSTANIE W RÓŻNYCH DZIEDZINACH	
Patryk Pikulski	142
14. ETYKA W REKLAMIE - NORMY PRAWNE I MORALNE	
Bartosz Straszak	148
15. MEDIA SPOŁECZNOŚCIOWE W DOBIE SPOŁECZEŃSTWA INFORMATYCZNEGO	
Sylwester Korga, Agata Plecha, Joanna Szulżyk-Cieplak	158
16. E-SPORT - HISTORIA I PRZYSZŁOŚĆ	
Sebastian Pilat	167
17. HISTORIA POCZĄTKÓW PRZEMYSŁU ZEGARMISTRZOWSKIEGO W SCHRAMBERG NA WYBRANYM PRZYKŁADZIE W XIX WIEKU	
Łukasz Biały	177
18. DZIEDZICTWO KULINARNE JAKO ATRAKCJA TURYSTYCZNA WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO	
Bernadetta Bienia, Ewelina Haczela, Ewelina Machowska, Patrycja Wojtoń ...	185

II NAUKI TECHNICZNE I INŻYNIERYJNE

1. CONTROLLED RELEASE FERTILIZERS AS A METHOD TO IMPROVE NITROGEN USE EFFICIENCY: A REVIEW	
Lilianna Głąb	196
2. COMPUTATIONAL GEOMETRY DRAFT TO AVOID DYNAMIC MOBILE AREA IN ADVANCED AIRSPACE MANAGEMENT SERVICE	
Grzegorz Drupka, Tomasz Rogalski	206
3. WPŁYW ZASTOSOWANIA DWUTLENKU CHLORU NA POWSTAWANIE CHLORANÓW I CHLORYNÓW W WODZIE BASENOWEJ	
Dominika Gajewska, Emilia Stańkowska, Agnieszka Włodyka-Bergier	220
4. PROJEKT TECHNICZNO - TECHNOLOGICZNY INSTALACJI DO WYTWARZANIA BIOESTRÓW Z GLONÓW	
Paweł Marcinkowski, Anna Hajduk, Marcin Dębski	230

5. WPŁYW DODATKU ODCZYNNIKA FLOTACYJNEGO NA EFEKTYWNOŚĆ WZBOGACANIA WYBRANEGO TYPU WĘGLA KAMIENNEGO	
Klaudia Tupek, Konrad Oleksik	244
6. OGNIOTRWAŁA MIESZANKA BETONOWA JAKO MATERIAŁ W TECHNOLOGII DRUKU 3D	
Kinga Skrzek	256
7. BADANIE CZASU WIĄZANIA ZACZYNU GIPSOWEGO	
Kinga Skrzek	265
8. WYBRANE ASPEKTY PRAKTYCZNE ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU ROZPOZNAWANIA WYMAGAŃ ŚRODOWISK PROGRAMISTYCZNYCH ORAZ TESTOWYCH W PROJEKTACH INFORMATYCZNYCH	
Mateusz Tybura	275
9. WYKORZYSTANIE ELEKTRONICZNEGO NOSA DO WSTĘPNEJ KLASYFIKACJI OLEJKÓW ETERYCZNYCH	
Adriana Pacia, dr hab. Agnieszka Dolhańczuk-Śródka prof. UO, Sylwia Magdalena Duda	281

III NAUKI MEDYCZNE, NAUKI O ZDROWIU I ŻYWIENIU CZŁOWIEKA

1. OCENA STANU ODŻYWIANIA DZIECI W WIEKU 3-5 LAT	
Mariola Drozdowska, Gabriela Wala, Aneta Koronowicz, Ewelina Piasna-Słupecka, Ewa Piątkowska	290
2. ZWYCZAJE ŻYWIENIOWE DZIECI W WIEKU PRZEDSZKOLNYM	
Ewelina Piasna-Słupecka, Gabriela Wala, Aneta Koronowicz, Mariola Drozdowska, Ewa Piątkowska	303
3. ANALIZA ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW BIOLOGICZNIE CZYNNYCH W SOKACH JABŁKOWYCH WYBRANYCH MAREK, PRZEZNACZONYCH DLA DOROSŁYCH I DZIECI, POCHODZĄCYCH Z PRODUKCJI EKOLOGICZNEJ I KONWENCJONALNEJ	
Alicja Ponder, Ewelina Hallmann	316
4. JAKOŚĆ CHLEBA PSZENNEGO Z UDZIAŁEM MĄKI Z CIECIERZYCY	
Monika Drużkowska, Gabriela Zięć, Halina Gambuś, Jagoda Karkosza	325

5. ZASTOSOWANIE KREATYNY U OSÓB TRENUJĄCYCH SPORTY SIŁOWE Michał Wrzosek	335
6. MOŻLIWOŚĆ MONITOROWANIA EFEKTÓW FIZJOTERAPII Z UŻYCIEM ULTRASONOGRAFII Damian Kwaśniewski, Michał Kapelan, Piotr Gawda, Patryk Różalski, Łukasz Osada	346
7. CZEPKI, MASKI, FARTUCHY - CZY NAPRAWDĘ POTRZEBUJEMY ICH NA SALI OPERACYJNEJ Sławomir Zbiegień, Tomasz Witaszek, Krzysztof Kowalczyk	355
8. MOŻLIWOŚĆ MONITOROWANIA EFEKTÓW TERAPII TKANEK MIĘKKICH W WYKORZYSTANIEM KAMERY TERMOWIZYJNEJ Patryk Różalski, Damian Kwaśniewski, Łukasz Osada, Michał Kapelan	363
9. OCENA SKUTECZNOŚCI PERSONALIZOWANYCH WKŁADEK DO BUTÓW W PROFILAKTYCE I LECZENIU ZESPOŁU STOPY CUKRZYCOWEJ Anna Miner, Magdalena Laskowska, Michał Fal	373
10. OCENA SKUTECZNOŚCI ZASTOSOWANIA TOKSYNY BOTULINOWEJ A W LECZENIU NOCNEGO BRUKSIZMU Anna Miner, Magdalena Kwiatkowska, Michał Fal	378
11. WSKAŹNIK TŁUSZCZOWO - BEZTŁUSZCZOWY JAKO NOWE NARZĘDZIE DO OCENY ZMIAN SKŁADU CIAŁA Tomasz Rutkowski, dr Agnieszka Chwalczyńska, Błażej Cieślik	383
12. BADANIA JAKOŚCIOWE W CHOROBY AFEKTYWNEJ DWUBIEGUNOWEJ - SAMOWIEDZA I SAMOREGULACJA Wojciech Sak	392

IV NAUKI O PRZYRODNICZE

1. CIĘŻKOWICKO - ROŻNOWSKI PARK KRAJOBRAZOWY CENNYM BOGACTWEM ZIEMI MAŁOPOLSKIE Mariusz Korczak, Marzena Potempa	402
2. OCENA JAKOŚCI WÓD GÓRNEGO ODCINKA RZEKI WISŁOK NA PODSTAWIE BADAŃ MAKROZOOBENTOSU Wojciech Hajduk, Piotr Kokoszka, Kinga Korzec, Bartłomiej Kusior	413

3. PRÓBA OKREŚLENIA WYBRANYCH ZANIECZYSZCZEŃ WPŁYWAJĄCYCH DO SŁOWIŃSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO WRAZ Z WODAMI RZeki ŁEBY ORAZ OKREŚLENIE ICH ŹRÓDEŁ	
Ewa Góralska, Marta Rolska, Konrad Wojnarowski	427
4. ODPORNOŚĆ SORGA NA STRES SUSZY	
Lilianna Głąb	439
5. PROBLEMY GOSPODARSTW EKOLOGICZNYCH W POWIECIE OPOCZYŃSKIM	
Anna Świątek	448
6. WYBRANE ELEMENTY AGROTECHNIKI SOI UPRAWNEJ	
Małgorzata Gniadzik-Zasańska, Lilianna Głąb	458
7. PRZYRODNICZE I SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ASPEKTY FUNKCJONOWANIA WYBRANYCH OBSZARÓW NATURA 2000 W MAŁOPOLSCE	
Kinga Szponder, dr Mariusz Klich	467

V STRESZCZENIA

1. STRATEGIA CPTED W KONTEKŚCIE REALIÓW ARCHITEKTONICZNO - URBANISTYCZNYCH MIASTA KRAKOWA	
Kamil Tomczak	494
2. ZASTOSOWANIA DOMIESZEK EKSPANSYWNYCH W KOMPOZYTACH CEMENTOWYCH	
Kamil Tomczak, Joanna Kaczmarek	495
3. "ŚLEPA ULICZKA" - PRZYPADEK PACJENTKI Z MARSKOŚCIĄ WĄTROBY BEZ UCHWYTNEJ PRZYCZYNY	
Tomasz Witaszek, Sławomir Zbiegień	496

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE

1. REACTION OF FINANCIAL MARKET PARTICIPANTS ON THE RESULT OF THE “BREXIT” REFERENDUM

Bartłomiej Lisicki

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Wydział Finansów i Ubezpieczeń

Katedra Inwestycji i Nieruchomości

E-mail: bartlomiej.lisicki@edu.uekat.pl

Klaudia Walencik

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Wydział Informatyki i Komunikacji

Katedra Inżynierii Wiedzy

E-mail: klaudia.walencik@edu.uekat.pl

Introduction

United Europe consisted of only six countries in 50s of last century, when it was beginning an integration process. After several dozen years of development, there are 28 countries in the Union (State for the day: 31st July 2017.).

Many member countries have been displaying anti-union sentiments for some time now. European Union is no more as stainless in the eyes of its citizens as it used to be at the beginning of the century. There are many reasons for it, e.g.: a threat of bankruptcy of Greece, high unemployment rate in Spain, crisis of banking sector in Italy, massive wave of refugees from outside the continent.

Eurosceptic attitude of EU citizens reached a peak on 23rd July 2016, when a membership referendum on the British Isles took place. Its result questioned the credibility of European integration acquis. 52% of voters objected [www1] to current policy, led by organs being in the saddle of the European Union, by voting in favour of leaving the union. That's how an unprecedented procedure called “Brexit” begun. Undoubtedly, it will be one of the most important, if not the most important, tests of European integration strength.

That referendum had a considerable impact on the whole economic and political Europe. We also cannot overlook the fact that it had relevance for behaviour of investors investing capital in various financial assets. The purpose of this paper is to analyse impact of British people's decisions on markings of chosen financial instruments (stock market indexes,

currency pairs and commodities). To that end, we applied an event study methodology which measures strength of investors' reactions on important incidents which result in changes of stock rates. The hypothesis adopted in this article suggests the occurrence of abnormal rates of return on days adjoining mentioned referendum.

1. Financial market efficiency in context of event study methodology

The methodology formulated nearly 50 years ago by E. Fama [Fama i in., 1969], also called abnormal returns methodology, measures investors' reactions on the grounds of difference between the realised and the expected return (at the examined time period). This method was used to analyse effects of amalgamations and takeovers on capital investors' perception of companies. There are also some other applications of the event study methodology. It can be used to evaluate reactions to division or integration of stock, announced financial performance or information about dividend [Perepeczo, 2010, s. 35-36]. It was also used to evaluate effects of changes of bank base rates [Gurgul, 2012, s. 6] and information not necessarily related to particular company or an economic sector.

The event study has a twofold tenor. On the one hand, it's a research instrument used to assess investors' reactions, while on the other hand it can be used as an element of financial market efficiency evaluation. In spite of many analyses, financial instruments variability and forming still haven't been fully identified. Research on this issue has developed due to the efficient market hypothesis.

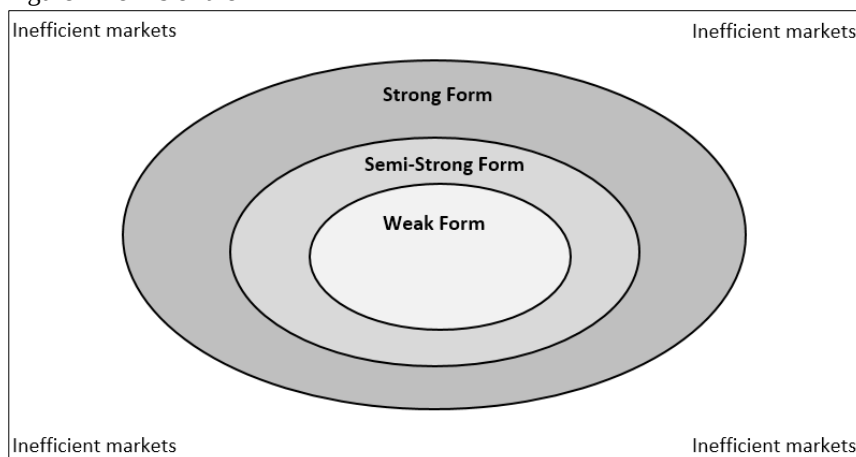
In order to delve into the event study methodology, it is necessary to focus on the notion of efficiency, which has been mentioned above.

Its first definition has been put forward by E. Fama. According to it, on efficient financial market "prices always fully reflect all available information". He also enunciated some conditions, which allow the market to be recognised as efficient, which are:

- common availability of information,
- absence of transaction costs,
- compatibility (which has an impact on securities' prices) of investors' behaviour caused by new information.

In point of fact, any market hasn't fully fulfilled all of these conditions. Therefore, it would be possible to claim that each market is inefficient. However such a statement would strongly deviate from the truth. That's why Fama distinguished three types of efficiency (EMH – Efficient Market Hypothesis), which are illustrated on the Figure 1.

Figure 1 Forms of the EMH



Source: Own research based on: Buzala P. (2015), *Silna a póslilna forma efektywności informacyjnej rynku kapitałowego- doświadczenia z GPW w Warszawie na podstawie zaleceń Analityków*, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, Nr 75, Szczecin, 2015, p. 99.

First type of efficiency (weak) occurs when financial instruments' prices reflect only historical data. If current prices have not only historical but all present and public data in it – it is called semi-strong form efficiency. Under strong form efficiency, the current price reflects all information, public as well as private.

It is impossible to analyse an impact of confidential information on prices of specified instrument, thus developing paradigms serving this purpose is really difficult. Whereas, analysing weak and semi-strong form efficiency is already manageable. One of the methods used to make such a measurement is event study, which enables (next to simulations methods) to test the hypothesis about the semi-strong form efficiency [Gurgul, 2012, s.18-22]. Detailed description of this methodology will be presented in the next subsections.

1.1. Estimation window and event window

Event study consists of several steps, which are necessary to conduct it properly. According to Campbell [1997, s. 905-915], these are:

- defining an analysed event and determining its performance time (event window),
- specifying measures determining level of expected and abnormal returns,
- estimating expected returns on the grounds of chosen model (it is necessary to determine and locate an estimation window before),
- verifying the hypothesis, interpreting results and formulating final conclusion.

First stage involves formulating examined event and setting so-called event window, which is closely related to an estimation window. First of mentioned above regards some

period of time (expressed in days or months), when observed event will take place. Whereas, the second one is used to model expected returns, which are necessary to calculate abnormal returns. It can be placed at the period directly preceding (however it cannot adjoin the event day) as well as following the event. There are also some cases, when the discussed window represents a combination of data derived from both mentioned periods [Kujawa, Ostrowska, 2016, s. 191-193].

The fact that width of the event window in proportion to the estimation window should be much smaller is crucial. Krivin [2003] affirms that it should last until the first day after the event, when it's impossible to notice any relevant value of abnormal returns, trading volume or the instrument's variance.

Location of event and estimation window is set individually each time. That's because the instrument will not always be influenced by new information during the same period of time. It is also crucial to check if there are any other events, which could interfere with exploration process during the estimation window.

1.2. Expected and abnormal returns

Subsequent stages of event study indicate defining an abnormal and – necessary to estimate it – expected return. Calculating the first one is a simple task, since it consists in subtracting expected returns from realised return gained in period t . Whereas, estimating expected return is more complicated task which demands applying chosen model.

There's a great deal of expected return estimation models. We should mention several most important at this point. Sudarsanam [2003, s. 90-91] indicated existence of seven most popular models, used to calculate expected return. First two of them, called single index models, are:

- mean-adjusted model (expected return in period t from security i is average rate of return from pre-estimation period),
- market-adjusted model (expected return in period t from security i is rate of return from market index in event window).

Next three models were called market models. In this group we can find market model, CAPM (Capital Asset Pricing Model) and Fama And French Three Factor Model. However, they are only mentioned here, because we applied model from the first group (mean-adjusted model) in a forward part of the article.

Last two models belong under group of portfolio models. These are: reference portfolio (based on a certain group of instruments benchmarking) and control firm.

After a brief description of models used to estimate expected return, we will present a procedure, which is an essence of this method – calculating abnormal returns. It is a difference between realized and expected returns in period t of security i . It is shown on the formula below [Perepeczo, 2010, s.37-40]:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}),$$

where:

AR_{it} – abnormal return of security i in period t ,

R_{it} – realized return of security i in period t ,

$E(R_{it})$ – expected return of security i in period t .

It can be said that analysed event generates an extra value for security holders if abnormal returns is positive. In case of its negative value, it means that the event is negatively evaluated by investors.

Most often used, in the past explorations of abnormal returns, influence of an event indicator is Cumulative Abnormal Returns (CAR) [Barber, Lyon, 1997]. It represents the sum of daily (or monthly) abnormal returns in analysed event window. It is calculated according to the formula below:

$$CAR_{iT} = \sum_{t=1}^T AR_{it}$$

where:

CAR_{iT} – cumulative abnormal return of security i in event window T .

The last stage consists in calculating average Cumulative Abnormal Return (ACAR) for each group of financial instruments. To that end we use undermentioned formula:

$$ACAR = \sum_{t=1}^T AR_{it} / N$$

where:

$ACAR$ – average cumulative abnormal returns,

N – amount of securities being the part of a certain group.

On the grounds of presented event study methodology, we will evaluate abnormal returns obtained by investors in a moment of the British referendum concerning leaving the EU.

2. Abnormal returns – case study of the “Brexit” referendum on The British Isles

The voting in the matter of “Brexit” took place on 23rd July 2016. This date represents, at the same time, the beginning of event window. According to the rules regarding the event window, described by Krivin, its width was set at five following days, when trading on the financial market was held. Then 29th July 2016 was the last day of event window. Higher

value of: abnormal returns, price fluctuation measured by variance, and (above all) trading volume of analysed financial instruments was noticed during this period of time. First day after the event window (30th July 2016) were also marked by increased values of mentioned variables. However, there was a strong probability that it was caused by the last day of half-year on financial markets (which is connected with a phenomenon called window dressing), not by the “Brexit”. Window dressing [Choi, Chhabria 2012, s. 136-140] consists in raising mark-to-markets of some financial instruments by investment funds. Its purpose is to improve performance of these institutions. Extending the event window to that day could entail actual occurrence of abnormal returns. However, it wouldn't be caused by analysed event, but by its disruption (end of a half-year).

Width of estimation window, used to calculate expected returns, was set from 3rd May 2016 to 14th July 2016. As it can be seen, it doesn't adjoin the event window directly. This is really relevant to doing the calculations correctly. On the grounds of after-mentioned instruments' markings, thirty-one daily returns have been calculated and averaged. These average values, historical rates of return were used to estimate abnormal returns during the event window.

One of single-index models, mean-adjusted model, was used to calculate abnormal returns. It would be impossible to use one of the market models (using rate of return from a market index) by virtue of quite wide variety of financial instruments, which will be presented below. Selection of an adequate index, which enables to calculate beta distribution for currency pairs or commodities would be exposed to components incompatibility errors. That's why they turned away from using more sophisticated market models, for inclusive estimation procedure could cause results' discrepancy.

Thirteen types of components divided into three groups were used in order to test if the result of referendum concerning “Brexit” influenced behaviour of investors. First of these groups was market indexes, which consists of:

- DAX – the biggest German stock index. It involves thirty biggest (in terms of capitalisation and turnover) incorporated companies in Germany,
 - CAC40 – French stock index clustering forty (from one hundred) companies listed on Paris Stock Exchange together,
 - FTSE100 – an index grouping 100 biggest companies on the London Stock Exchange.
- These three indexes are the most important in Europe, wherefore Brexit should influence their the way they form,

- S&P500 – American stock index considered as the most important in the world. It involves 500 companies having the biggest capitalization which are listed on NYSE (New York Stock Exchange) and NASDAQ.
- WIG – polish index, which was placed in the research in order to test the impact of referendum on native market.

Second group included currency pairs – quotes of USD/GBP, EUR/GBP and PLN/GBP (three pairs directly related to British Isles) and USD/EUR (which relation to the analysed event was indirect) were located there. The Great Britain Pound was a quoted currency in first three pairs, while the euro – in the last pair.

Third group, which included three-months commodities futures contracts, consists of:

- Crude Oil Brent – European variety of raw material, referred to as “the black gold”. It is extracted from petroleum fields on the North Sea [www3]. Currently, it is the most important traded commodity all over the world, which markings influence many financial markets and economies,
- Gold – regarded as the most secure component of investment portfolios. It was considered as the most appropriate area for placing savings in times of uncertainty (e.g. wars) and political instability,
- Copper – currently one of the key raw materials on commodity exchanges in the world, mostly because of demand from Asian nations,
- Cocoa – a commodity of much lesser importance on commercial exchanges. Implemented in order to enrich empirical research (www.stooq.com (access: 29th July 2017)).

We calculated daily abnormal return for each representative of mentioned above groups of investment assets. We totalled them up in order to compute cumulative abnormal return CAR afterwards. It stands for a sum of abnormal returns gained since the day of the Brexit referendum (23rd July 2016) to the last day of the event window (29th July 2016). The last stage consisted in calculating Average Cumulative Abnormal Return for three groups of instruments. It enabled us to find out which of examined elements were the most sensitive to surprising result of British referendum.

Daily abnormal returns for respective elements during the whole research were presented in the Table 1. Last two of them show values of CAR and ACAR.

Table 1 Values of daily abnormal returns on window event (23rd-29th July 2016) related to the “Brexit” referendum [%]

AR _{it}	Stock indexes					Currency pairs				Commodities			
	DAX	CAC	FTSE	S&P	WIG	USDGBP	EURGBP	PLNGBP	USDEUR	Crude oil	Gold	Copper	Cocoa
23.06	2,04	2,19	2,71	1,34	1,56	-1,37	-0,53	0,24	-0,84	2,32	-0,90	1,73	1,03
24.06	-6,62	-7,81	-6,09	-3,58	-4,19	9,84	6,74	4,13	2,90	-5,62	4,90	-1,94	-5,09
27.06	-2,82	-2,74	-0,69	-1,80	-1,43	2,94	2,42	2,16	0,51	-0,85	0,69	0,99	-0,98
28.06	2,13	2,84	3,88	1,78	1,49	-0,88	-0,28	0,56	-0,61	2,41	-0,97	2,77	0,83
29.06	1,94	2,83	3,27	1,71	0,63	-1,03	-0,51	-0,34	-0,53	2,93	0,54	1,01	1,04
CAR	-3,33	-2,69	3,08	-0,55	-1,94	9,50	7,84	6,75	1,42	1,20	4,27	4,56	-3,17
ACAR	-1,08					6,38				1,72			

Source: own research.

The biggest differentiation of abnormal returns were observed on 24th July, that is the day after the referendum. This situation seems to be quite logical, because surprising results of referendum saw the light of the day on the next day morning. Only then investors could respond to them in an appropriate way. This reaction was unfavourable in stock indexes' case. Majority of markets opened up with a price gap exceeding 10% of value from previous day. Situation stabilized slightly during the day trading and losses on the mentioned indexes amounted to values between 3,58% and 7,81%. What's interesting, the biggest discount wasn't noticed on the British FTSE100 markings, but on the French CAC40 and German DAX. This information caused half smaller discount behind the ocean – S&P receded by approx. 3,5%. Polish stock index WIG also noticed a discount of over 4% of its' value (what's interesting, an opening value was more than 12% negative).

A situation in the second group of analysed investment elements seemed to appear similarly. The pound weakened strongly against the United States dollar (-9,84%), euro (-6,74%) and even zloty (-4,13%). What's interesting is that dollar consolidated noticeably against euro (2,9%). It could be caused by investors' escape from common currency, evoked by predicted consequences of Brexit for EU.

Strong price reaction was also noticed on commodities. According to the expectations, significant part of investors decided to invest their funds in gold (which has always been a so-called safe haven) as a consequence of increasing political risk. Quotes of this raw material increased on that day by 4,9%. Big discounts have been noticed on oil (-5,62%) and cocoa

(-5,09%). Whereas, copper, which demand is focused in another part of the world on, plunged by almost 2% (-1,94%).

The weekend after session on 24th July slightly cooled moods of investors, who analysed Brexit procedure from a distance. They came to a conclusion, that it won't be an immediate, but long-standing and very complicated event. On 27th July increased negative abnormal returns on DAX (-2,82%) and CAC (-2,74%) indexes, further consolidation of dollar and euro against pound were noticed, but next two days brought forth a reversal. Stock indexes started to make up for losses laboriously, pound started to gain against other currencies and oil (which noticed the biggest discount) commenced a rise.

Analysing Cumulative Abnormal Returns, it's important to draw attention to other than predicted behaviour of FTSE100 index. During the whole event window it gained positive CAR on the level of 3,08%. Paradoxically, instrument which should be influenced by referendum result in the most negative way, noticed an advance as the only one. Whereas, British pound noticed very big losses in the analysing period. CAR currency pairs based on the same currency (USD/GBP, EUR/GBP, PLN/GBP) amounted to respectively 9,5%, 7,84% and 6,75%. The biggest Average Cumulative Abnormal Returns was noticed exactly in this group of instruments. It means that Brexit has primarily influenced the currency market – but not whole. Investors could count on a superior rates of return taking up a short position for pound weakening against practically every currency. It should be mentioned (as a formality), that ACAR in the group of stock indexes totalled -1,08% – that means that examined stock indexes reacted on average by low losses in the event window. For commodities, whereas, this value totalled 1,72%.

3. Conclusion

Result of the referendum concerning “Brexit” was a surprise for many people, including investors investing funds in various financial instruments. This article's aim was to present how has this voting influenced shaping of returns from investments in stock indexes, currency pairs and indexes, using methodology of event study.

On the grounds of conducted research, it can be concluded that the currency market (in this case currency pairs related to British pound) is the most sensitive to instabilities of political character in a short term. It equals fragmentary confirmation of hypothesis about superior abnormal returns appearing on the days adjoining the day of referendum. Important conclusion from this article is that some destabilisation, resulted from political uncertainty, not necessarily influences the native stock index in a negative way. It can be observed while

considering gained cumulative abnormal return from FTSE100 index. For the umpteenth time, also an immediate escape of investors towards more secure form of investment, which is gold, is observed.

Literature:

1. Barber B.M., Lyon J.D. (1997). *Detecting long-run abnormal stock returns. The empirical power and specification of test statistic*,. *Journal of Financial Economics*, vol. 43, p. 341-372.
2. Buzala P. (2015), *Silna a polsilna forma efektywnosci informacyjnej rynku kapitalowego- doświadczenia z GPW w Warszawie na podstawie zaleceń analityków*, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, Nr 75, Szczecin, 2015, s.99.
3. Campbell J.Y., Grossman S.J., Wang J. (1997), *Trading Volume and Serial Corelation in Stock Returns*, "Quarterly Journal of Economics" vol. 108, p. 905-939.
4. Choi S. H., Chhabria M. (2013). *Window dressing in mutual fund portfolios: fact of fiction?*" *Journal of Financial Regulation & Compliance*", 2013, vol. 21, issue 2, p. 136-149.
5. Fama E.F. (1970), *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*, „The Journal of Finance”, vol. 25, issue 2, p. 383–417.
6. Fama E.F., Fisher L., Jensen M.C. and Roll R., *The adjustment of stock prices to new information*, „International Review” 1969, vol. 10, p. 1–21.
7. Gurgul H. (2012), *Analiza zdarzeń na rynkach akcji. Wpływ informacji na ceny papierów wartościowych*, Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa.
8. Krivin D., Patton R., Rose E., Tabak D., *Determination of the Aproprate Event Window Length in Individual Stock Event Studies*, "NERA Working Paper", 4th November 2003.
9. Kujawa S., Ostrowska E., *Analiza zdarzeń i jej zastosowanie w finansach behawioralnych*, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, Nr 82 cz. 2, Szczecin, 2016, s.191-200.
10. Perepeczo A. (2010), *Analiza zdarzenia i jej zastosowania*, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, Nr 33, Szczecin, 2010, s. 35-51.
11. Sudarsanam S., *Creating value from mergers and acquisitions. The challenges*, FTPrenticeHall 2003.
12. [www1] Brexit- wyniki (2016) <http://www.bankier.pl/wiadomosc/Brexit-wyniki-7415970.html> (access: 31.07.2017).
13. [www2] <https://stooq.com/> (access: 29.07.2017).

14. [www3] <http://www.bankier.pl/wiadomosc/Ropa-ropie-nierowna-czyli-krotko-o-dyferencjalach-2329556.html> (access: 04.08.2017).

2. THE ROLE OF LOGISTICS IN SHAPING THE COMPETITIVE ADVANTAGE OF ENTERPRISES

Adam Lewiński
Gdansk University of Technology
Faculty of Management and Economics
e-mail: adam.lewinski91@gmail.com

Abstract: The article describes the role of logistics in business activity. In the first part, the author explains the concept of logistics as well as the historical outline of the issue. Then the reasons for the development of logistics in enterprises are described. Moreover, the article tackles the influence of logistics on the entities. At the end, the author presents a number of effects businesses can achieve by applying a logistic approach in their activity. The article highlights as well the most important result of the logistics application, which is the effect of synergy.

Key-words: logistics, competitiveness, enterprises management, synergy

1. Introduction

Despite the fact that logistics is widely understood as a relatively new area of economic activity, it has been developing very intensively due to the need for close and effective linking of producers and consumers. In the current economic environment, it is extremely important to deliver the goods and services to the right customer at the right time, with appropriate quantity and quality, as well as with the lowest possible price. In the era of globalization of business activities, competition between manufacturers and suppliers is growing rapidly worldwide. There is an extremely dynamic flow of capital, commodities, technology and information. Due to the increasing scale of production of goods and services and growing level of international trade, the demand for more comprehensive logistics services will change. In addition, through the rapid development of computer technology, access to essential data such as customer location, size of each order, or exact location of production facilities will change.

It seems to be incorrect that the possibilities of improving processes occurring in enterprises have already been exhausted. It was the logistics orientation that made it feasible to perceive the processes in a different way. Their effectiveness often depends on the methods used and the tools that streamline the flow of materials and information.

As it was mentioned, the purpose of this paper is to present a significant role of logistics in dynamically changing market conditions and its impact on increasing the competitiveness of companies. Contemporary, trading partners, in order to gain and maintain a dominant market position, are forced to consider logistics in their management process. As a research method, the author used professional literature analysis in the field of logistics as well as studies of scientific articles related to the described subject.

2. Definition of logistics

In order to explain the definition of logistics it is worth to understand the etymology of the term itself, since the following concept certainly does not belong to the language neologisms. The first sources of the described concept can be found in Greek words *logos* or *logicos* (i.e. counting, art of counting, thinking) and in French *loger* or *logis* (i.e. accommodation) [Beier and Rutkowski, 1995].

The first Greek words refer to the Byzantine emperor *Lentos VI*, who created a paper named "The Total Lining of Warfare." In his work, besides martial arts as tactics and strategy, he also mentioned and distinguished logistics. This third field was concerned with the planning and implementation of the displacement and quarantine of military troops, as well as their provision of food, military equipment, weapons, etc. According to him, the task of logistics was: "... the soldiers' salary to be paid, the armament appropriately armed and ranked so that the needs of the army are sufficient and provided on time, and each person prepared for war, i.e. space and time is appropriately calculated, the area estimated with the calculation of the military movement, as well as force and in accordance with these functions. The movements and the distribution of one's forces should be regulated and organized" [Słowiński, 2008].

The term logistic was also linked to the source of French origin, which was the work of Baron A. H. De Jomini, published in 1837 in Paris under the title of the "Outline of War Art." Particularly, worth mentioning is the sixth chapter entitled "About logistics, or the Concept of moving the troops." It contains information on how to build roads, supplying troops, preparation of transport means, planning and executing of marches and location and supply of warehouses. It is remarkable that these problems, under several circumstances, can be regarded to the logistics in the present definition. The book, translated into English, became mandatory for US officers, and in 1885 logistics as an subject was included in the US Naval Academy education [Beier and Rutkowski, 1995].

It is important to mention that during the Second World War the US Department of Defence established interdisciplinary units responsible for the development of mathematical planning models and their application to solving the logistical problems of the American army. Thus the foundations for the development of both logistics and science named afterwards “operational research in planning with the use of mathematical tools” were created [Beier and Rutkowski, 1995].

Economic logistics began its dynamic development after the Second World War. Initially, it was identified with the physical distribution of goods as well as optimizing the storage and transport processes. Later the scope of logistics expanded and included stock management, location of production and storage, information flow etc. Logistics analysis over the time covered increasing costs, while market aspects of logistics began to attract growing number of businesses entities [Ciesielski, 1999].

Currently, in spite of the enormous development of this economic field of knowledge, the term has yet not been defined with one unambiguous definition that would fully describe the essence of logistics. To better understand its assumptions, it is worth to quote a formula developed in the US by the Council of Logistic Management i.e. [Council of Logistics Management, 1992]: "Logistics is a term describing the process of planning, implementing and controlling the efficient and cost-effective flow of raw materials, production materials, finished goods and relevant information from origin to consumption to eventually meet customers' requirements. Logistic activities may include (although not necessarily limited to) customer service, demand forecasting, information flow, stock control, handling operations, order processing, reparation and partial procurement, plant and storage locations, procurement processes, handling of returns, waste management, transportation and storage".

Moreover, Frederic J. Beier distinguishes three basic logistics requirements in the definition [Beier and Rutkowski, 1995]:

- 1) coordination of the flow of raw materials, production materials and finished goods to consumers,
- 2) minimizing the cost of this flow,
- 3) subordinate logistics activities to customer service requirements.

Piotr Blaik in his book "Logistics" addressed the issue in a slightly different way by dividing the definitions of logistics. From his analysis the terms and concepts of logistics known in the literature can be considered as [Blaik, 2001]:

- conceptual and functional,
- content and structural,

- high-efficiency.

According to P. Blaik, in conceptual and functional terms logistics can be understood as "a certain concept of managing flows of goods and information in the sense of a set of methods and functions of planning, control, organization and control based on integrated and systematic recognition of these processes." The content and structural aspect understands logistics as a process of goods and information flows together with specific undertakings and structural solutions related to the integration as well as realization of these flows. The last, efficient dimension considers logistics as a determinant of increasing the efficiency of the desired service offered to customers while simultaneously rationalizing costs and stimulating growth in overall business efficiency in the enterprise [Blaik, 2001].

Many definitions of logistics can be criticized for restricting the subject of flows to materials, raw materials and finished goods. In that way, M. Chaberek states that one should not focus on the type of stock being displaced. The most important task of logistics is to control the circulation of all resources (materials, raw materials, finished goods, spare parts, intermediates, information, employees) between private and state enterprises within the channels and logistic chains. The main goal is to integrate these flows in a dimension of time and space so that cost of supported processes are optimized. While retaining the highest level of customer service at a given cost level. It is worth to mention that in order to ensure a rational use of the necessary process inputs, a desirable level of service should lead to multi-stakeholder, multi-layered and multidirectional co-operation in the flow of resources. By this type of integration one can obtain a positive effect in the supply and distribution of synergy. It is also worth to state another purpose of logistics, which is to overcome barriers, that are often found in logistic chains [Chaberek, 2002].

3. Reasons for the development of logistics from the business point of view

Elements worth researching are the reasons for the development of logistics concepts. It should be stressed that shrinking markets has led managers to find for more cost effective systems. The first reason for the development of logistics are the barriers faced by companies processing to increase production efficiency. It appeared that almost all the cost reserves that could be generated in the sphere of production technology and technology were already used. The neglected and almost entirely ignored was the sphere of material flows within the enterprise. Second, the range of products offered has expanded. More and more diversified goods were created to meet increasing number of individuals' needs. It resulted in the creation of marketing concept that offered customers what they willing to possess. Another major

reason was the change in inventory strategy. Inventory sizes have been reduced by more effective control techniques. It is worth noting that the breakdown of raw material reserves between retailers, wholesalers and manufacturers was at 50:50 level, and after reshaping inventory strategies it changed to 10:90 level. The fourth reason for the development of the importance of logistics was the drastically increased transportation costs. There was an increase in spending on traditional distribution methods, especially in the 1970s, characterized by the sharp rise in fuel prices and congestion. At the beginning of the 1980s, deregulation was launched to create more flexible rules in the area of public transport. This policy has created conditions for development of transport-logistics specialists who could demonstrate the newly created economic environment. One cannot miss the new computer technology that revolutionized a lot of business areas. They became indispensable in the management of detailed information and data, the amount of which increased drastically. The usage of computers among customers and supply companies increased. This resulted in a dynamic growth in the level of quality of services provided by entrepreneurs. It has become possible to utilize more complex production methods such as "just-in-time" concept. The last reason for the development of logistics is the globalization of the whole world economy. Many companies have been interested in distributing their products and services to higher number of markets as well as acquiring materials and raw materials from other parts of the globe. In this way, international corporations started to use several global competitive strategies thus it emerged more complex and expensive logistics systems [Beier and Rutkowski, 1995].

4. Company strategy as a key element of competitiveness

Managers in the enterprise market recognized that logistics plays a strategic role in their businesses. It has been known for the long time that the efficient use of this practical knowledge can be a path of gaining a competitive advantage in the economic environment. Logistics is able to achieve this effect itself or in combination with other types of business. Prior to defining the role of logistics in the enterprise, it is worth to mention the most important elements that create advantage over other companies. One of the crucial concepts is the strategy of the company, differently defined in the literature. K. Oblój defy describes it as "the art of interpretation and finding the meaning of events in the environment and in the organization itself." [Oblój, 1998]. However, to clarify the role of logistics in creating competitive advantage, it could be more proper to adopt the definition of M. Ciesielski, who states that the strategy is "a coherent concept of action which implementation is intended to

ensure the achievement of fundamental long-term objectives within the chosen domain of action”.

For such defined concept ,the basic factors should be composed into:

- domain of action,
- strategic advantage,
- company goals,
- functional programs.

Many elements of logistics can be found in functional programs, but logistic issues are more and more isolated within a separate, stand-alone program (functional strategy) [Ciesielski, 2001].

The mentioned above strategic surplus is identified with a competitive advantage. This is the next element that needs to be clarified prior proceeding the detailed importance of logistics in an enterprise. Competitive advantage is within the chosen sphere of action of the environment that is more attractive than other companies. This can be influenced by factors such as technology, patents, product quality, and more. Economic competition is often compared to regular competition e.g. among people, so it can be defined as offering better exchange conditions than other market participants [Ciesielski, 2001].

5. The impact of logistics on shaping the competitive advantage of companies

Understating where logistics strategy should be placed in the business strategy as well as realizing the idea of competitiveness, is important to focus on the results that logistics can bring to the entity. As a result of the undertaken steps, the interaction of different factors becomes more effective, which is greater than the sum of individual separate actions i.e. synergy. It plays an indispensable role in gaining competitive advantage not only through minimalizing costs but also by increasing the quality of the company's offer. There are two reasons for the formation of synergic effects. The first one is a result of scale, which is a tangible economic power of the company. The second is a difficult to estimate i.e. the knowledge and experience accumulated and transferred into the structures of horizontal economic entities [Ciesielski, 2001].

The potential of synergies is a co-ordinated production planning. This is achieved by optimizing the utilization of production potential and stock levels. These are generated by lowering costs and the possibility of extension of the offer, remaining at the existing specialization of individual plants in terms of technology or production. In the current economic environment, characterized by ever faster means of transport, it is very important to

skilfully forecast demand and plan production. As a result, resources are being used more globally. There is no doubt that large corporations are appointed at the various levels of the respective teams of planners responsible for coordinating the planning of production and product transfer (within the entire plant group). Their work may be based not only on the exchange and verification of data, but also on systematic meetings where relevant experts analyse indicators and forecasts. The effects of coordinated production planning can be presented in three categories [Ciesielski, 2001]:

- 1) financial effects - maximizing the utilization of production potential, optimizing transport costs (standardization of consignments) and reducing inventory,
- 2) logistic effects - effective internal exchange of goods, liquidation of warehousing and shipping,
- 3) marketing effects - flexibility in complaints cases, full product availability, high assortment offer.

Another logistics action that should be taken in order to achieve synergy effects is sourcing based on a strategic partnership. This is a critical condition for the success of the integrated supply chain concept, i.e. the system of inventory and supply management across the entire supply chain. The goal is to minimize inventory maintenance costs while keeping supplies secure. In this kind of partnership, with the flow of information, it is possible to decide together with the supplier of inventory distribution throughout the supply chain. [Ciesielski, 2001].

The factors that support a partner-to-customer partnership strategy are:

- striving for negotiating power due to economies of scale,
- central research laboratory,
- common quality requirements and control procedures,
- central vendor verification and one decision centre.

The effects of a supply-side strategy include [Ciesielski, 2001]:

- reduction of cooperation costs,
- simplified analysis of the benefits and risks for vertical integration by acquiring shares (*make or buy* decision).
- amicable dispute resolution,
- controlling innovation through joint implementation of new solutions,
- continuous co-operation to improve quality (know-how accumulation),
- inventory optimization,
- lower prices.

Similar effects can be found in the sphere of transport. It should be noted, however, that the geographical spread of the market and legal restrictions in the form of concessions, for example, create very difficult opportunities to be used. The strategic cooperation of large corporations and international shipping groups as well as local alliances are the most likely to succeed. Obtaining an assumed level of order processing with minimum effort is the main goal of this type of cooperation. The durability of the relationship depends on the scope of externally provided logistic services [Ciesielski, 2001].

Another area of interest in the research for synergistic effects is information management. With the smooth implementation and maximum use of such system, the accuracy of making key can be increased. It is well known for large companies to implement integrated management information systems. In the face of fast-growing customer demands, the ability to rapidly generate and process information in the sales and distribution sphere significantly enhances competitiveness. In large corporations, a common IT system enables the introduction of proven solutions in branch offices, applying only possible changes tailored to the specificity of local markets and regulation [Ciesielski, 2001].

6. Conclusions

The dynamic development of logistics proves that this field of knowledge is not only a management method but primarily a strategic opportunity for business entities. An excellent logistics system will in future be a decisive asset in the competition of enterprises. Management is aware that the neglect of this economic sphere can lead to displacing the market. In order to meet this challenge, it is necessary not only to create new organizational units, but also to put logistics in the centre of logistics management.

The effects of using logistics in an enterprise presented in the article note the importance of this field of knowledge. The impact of logistics on improving the company's competitiveness and its market-economic success is crucial. It is assumed as obvious that the logistical aspect of competitive advantage cannot be considered without analysing general strategy of an enterprise. However, observing the idea of logistics is a way to discover and define new, invisible areas and opportunities to compete in the future.

Literature:

- 1) Beier F. J., Rutkowski K. (1995). Logistyka. Wprowadzenie do logistyki. Podejmowanie menadżerskich decyzji logistycznych. Studia przypadków logistycznych. Logistyczna gra decyzyjna. Warsaw School of Economics, Warsaw.

- 2) Blaik P. (2001) Logistyka. Polish Economic Publishing House, Warsaw.
- 3) Chaberek M. (2002). Mikro- i makroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego. Publishing house of the University of Gdańsk, Gdańsk.
- 4) Council of Logistics Management (1992) Por. What It's All About., Oak Brook, Illinois
- 5) Ciesielski M. (1999) Logistyka w strategiach firm. PWN Scientific Publishing House, Warsaw – Poznań.
- 6) Ciesielski M. (2001) Logistyka w tworzeniu przewagi konkurencyjnej firmy. Publishing House of Poznan University of Economics, Poznań.
- 7) Obłój K.(1998) Strategia organizacji. PWE, Warsaw.
- 8) Słowiński B. (2008) Wprowadzenie do logistyki. Koszalin University of Technology Publishing House, Koszalin.

3. CONTAINER SHIPPING MARKET IN THE BALTIC SEA REGION

Adam Lewiński

Gdansk University of Technology

Faculty of Management and Economics

E-mail: adam.lewinski91@gmail.com

Abstract: The following article presents the situation on the maritime container transport market in the Baltic Sea Region. In the first part the author focuses on describing the specifics of the economic and geopolitical area of the Baltic Sea. The following parts include the market container shipping description along with its individual participants, such as carriers or seaports. Finally, the dynamic development of Polish container ports and their leading role in the region are presented.

Key-words: maritime industry, shipping lines, containerization, Baltic Sea Region

1. Introduction

The global container shipping market has grown by 1200% since 1980. This result illustrates the relevance and effectiveness of the concept of cargo movement in unified containers, which, as the idea, was developed in the 1950s. World maritime transport needed an invention that would be able to solve the problems encountered at that historical time by ports and shipping companies. The container was a perfect solution, that dramatically reduced the cost of transport and simplified the entire transport process.

Currently, the technology of container handling has reached an extremely high level. A new technology dedicated to handling metal boxes, has been developed. Bridge and quay cranes, masts, Reach Stackers, professional grabs, are not the only new solutions of containerization. The whole new system of containerized cargo transportation has been invented. The concept assumes the transport of cargo on various means of transport, where the time of moving goods from one place to another is reduced to a minimum level. Global containerized shipping chains have emerged to create transport cheaper and faster.

Due to the global development of containerization, many countries from different parts of the world have also gained a lot of advantages. One of them is the Baltic Sea Region, which, supported by its location, is a natural link integrating the economies of individual countries of the geographical area. Its particular features makes maritime transport a strategic area for common interests in the region. For centuries, shipping has been the main reason for the

development of intense trade relations. After 1989, as the neighbouring countries re-established their economic and diplomatic contacts, in the new geopolitical situation, there was a process of renewal of historical ties as well. What is more many previous trade routes were reactivated, and the average annual trade between the countries of the region increased only between 1994 and 1996 by about 32%.

As it was mentioned, the purpose of this paper is to present the specific characteristics of the maritime container shipping market in the Baltic Sea Region. Shipping companies providing services in this area thrive on the upward trend that characterizes global trade. As a research method, the analysis of professional literature in the field of container shipping and study of scientific articles related to the topic described were used.

2. Characteristics of the Baltic Sea Region

The Baltic Sea Region consists of several countries i.e.: Denmark, Estonia, Finland, Lithuania, Latvia, Germany, Poland, Russia and Sweden. Each of these nine countries borders to the costs of the Baltic Sea. In the literature, interchangeably with the term Baltic Sea Region, concepts such as the Baltic Europe and the Baltic Sea Area are also used.

There has been a long tradition of cooperation between non-governmental organizations, regional and local authorities as well as the business sector. These entities closely cooperate to form the so-called Pan-Baltic chain of organizations. Today's Baltic Sea Region would not exist without the first organizations of such type. Undoubtedly, the European Community has played a major role in shaping the present Baltic Area. The important breakthrough moment became in the nineties of twentieth century. With the fall of the so-called Iron Curtain and the end of the Union of Soviet Socialist Republics, new free countries were proclaimed in Europe (Estonia, Lithuania and Latvia appeared on the Baltic Sea coastline). The establishment of the Maastricht Treaty and the creation of the European Union have both given rise to transformations throughout the whole continent [Toczyski, 1999].

The Baltic Sea Region is not only based on relationships between neighbouring countries, but is also created by synergy effect in the larger international body. In order to create a positive effect, it is necessary to coordinate the appropriate legal tools as well as the regional and EU strategies together with additional elements that will be the basis for cooperation that will facilitate communication in the BSR (BSR – Baltic Sea Region). These elements form larger groups that in result will have close ties and are dependent on each other.

The main core of existence of the Baltic Sea Region lies within international co-operation. The cooperation model of the Baltic States consists of four aspects: political, economic, environmental and cultural cooperation [Palmowski, 2006]. It is also worth to note that beside the mentioned pillars there is one additional of transport, which drives all the other pillars of cooperation.

The potential of the Baltic Sea region is over 100 million population and the dynamics of the transformation processes in the former Eastern countries. The development of trade in the Baltic Region in recent years has been possible thanks to the reduction or elimination of customs duties and the facilitation of the flow of goods and persons across borders. The emergence of a common European market, which after the enlargement in 2004 of the Union, covers almost all the Baltic Sea states. It contributed to the strengthening of the economic ties between these countries and thus the intensification of trade and economic growth of the whole region. The result is stable economic growth as well as production increase in mass and value of transported loads [Palmowski, 2006].

The strength, position and specificity of each of the Baltic States affects the position of the entire Region both in Europe and in the world. The importance of the Baltic Sea Region increased significantly after the enlargement of the European Union to the Baltic States. Although this area is considered as one of the most developed region in the world, the economic level of the countries in this area is very diverse. The Baltic Area includes both the richest countries in the world and one of the poorer countries in Europe. By comparing and drawing conclusions from differences, one can divide the BSR into two groups, mainly economic ones. The first consists of western and northern BSR countries i.e. Denmark, Finland, Germany and Sweden. The Group is characterized by a high level of development as well as competitiveness, a stable economic market and technological advancement. The second group represents countries in the south-eastern part of the BSR, such as Estonia, Lithuania, Latvia, Poland and Russia. This group includes the newest members of the EU - states that have undergone political and economic transformation: from socialism and communism to civil democracy and capitalism. These countries are characterized by a less developed economic market but have the potential for future rapid development [Palmowski, 2006].

Countries that have led the way since 2013 in the rate of GDP growth are the so-called Baltic tigers - Latvia, Lithuania and Estonia. Differences in shaping the path of growth of these countries towards other countries of the region resulted from its different structure. Since 2011, domestic demand, both investment and consumption, has grown rapidly in

Estonia, Latvia and Lithuania, which was largely a result of the strong recession that followed by the global financial crisis. Additionally, in the years 2011-2012, there was a strong increase in exports. This was due, on the one hand, to the lower exposure of the Baltic states to the crisis of the euro zone, and to the larger CEE interconnections with Eastern European markets, especially to Russia, which experienced economic recovery. This situation changed in 2013. While domestic demand continued to grow at a relatively fast pace (especially consumer demand, influenced by rapid wage growth), a noticeable slowdown in export growth was also noticeable. In the first quarter of 2014, export dynamics in the Baltic states fell below zero [National Polish Bank, 2014].

The indicator, which perfectly illustrates the economic condition of the states, is the level of trade. The negative changes in GDP in the Baltic States have had their effects on foreign trade. This trend is represented by the period of the financial crisis, which began in 2007. The lowest level of international exchange was observed in the second quarter of 2009, where trade fell by 33.6% in Denmark, and by 48.5% in Lithuania. The largest drop in export flows was observed in Germany (EUR -175.9bn), Sweden (EUR -30.6bn), Finland (EUR -20.6bn) and Poland (EUR -19.5 billion EUR). At the same time, imports fell mainly in Germany (EUR -133.0 billion), Poland (EUR -36.8bn), Sweden (EUR -28.6bn) and Finland (EUR -19.0bn) [Matczak, 2010].

3. Container transport market in the Baltic Sea

The Baltic Sea is a small geographical area, heavily exploited by shipping lines. There are about 320 ports together with transshipment terminals that provided new jobs in the maritime sector [Neider and Marciniak-Neider, 2006].

The main route of container transport begins with the entrance to the Baltic Sea. The basic gates of water are the Danish Straits and the Kiel Canal. Then the strongest container streams hold towards the Gulf of Finland, where the largest transshipment port in the Baltic area is located i.e. St. Petersburg. Smaller branches are heading from the Gulf of Bothnia and Gdansk. The main stream of container shipping is done in the east-west relation. Largest cluster of container ports can be noted in Finland, Sweden or Denmark, which is reflected in the classification of the largest container ports of the BSR, and the structure of container traffic by the Baltic states [Balquest, 2010].

Container services in the Baltic are provided by 17 several companies. On the noticeable first position is the entity named Unifeeder with a fleet capacity of nearly 30,000 TEUs (TEU - Twenty-foot equivalent unit, a measure used for capacity in container transportation) and 35

units. The second was the Mediterranean Shipping Company (MSC). The fleet capacity held by the Swiss company was more than 22,000 TEUs and the number of vessels was 14 units. German Team Lines, occupying a third place, had 16 units with a total capacity of 15.5 thousand TEUs [Matczak, 2010].

Another important element in the characteristics of the Baltic container transport market is the structure of services provided by individual transport operators. Shipping lines operating in the Baltic Sea Region mainly offer feeder services between the ports of the Baltic Sea and the ports of the North Sea (Hamburg, Rotterdam, Bremerhaven, Antwerp). However, they use different operating strategies on the market. Some feeder companies have only one port and some up to five such lines as Unifeeder have up to 20 ports [Matczak, 2010].

An important event was noticed in 2010. Maersk introduced direct links to the Baltic port of ocean vessels from Asia. The first such merger was made by extending the Maersk AE10 service between Asia and Europe, which previously ended in the cities of Gothenburg and Aarhus. Currently ocean-going vessels of the Triple-E class of the Danish carrier are also present in Gdansk.

Table 1. Annual throughput in the 10 largest container ports in the Baltic Sea (in TEU)

Port	2015	2016	2016/2015
St. Petersburg	1 715 139	1 745 182	1,8%
Gdańsk	1 091 202	1 299 373	19,1%
Gothenburg	820 000	798 000	-2,7%
Gdynia	684 796	642 195	-6,2%
HaminaKotka	555 373	631 334	13,7%
Aarhus	442 000	456 652	3,3%
Helsinki	430 562	451 266	4,8%
Klaipeda	392 674	443 312	12,9%
Riga	355 241	385 937	8,6%
Rauma	262 567	255 905	-2,5%
Sum	6 749 554	7 109 156	5,3%

Source: Rozmarynowska-Mrozek M. (2017) Wzrost przeładunków w większości z Top 10 bałtyckich portów kontenerowych w 2016 roku. Actia Forum, Gdynia.

In 2016, throughput in the top 10 container ports in the Baltic Sea increased by 5.3% and reached the level of 7.1 million TEUs. More than half of the top ten ports noted the growth (St. Petersburg, Gdańsk, Hamina Kotka, Aarhus, Klaipeda, Riga, Helsinki). The biggest changes in volume throughput occurred in the city of Gdansk. In 2016, this port reloaded 19.1% more than in 2015 and reached nearly the level of 1.3 million TEUs. Significant

growth, however at a lower level, was also noted by the port of Klaipeda (+ 12.9%) reaching over 443 thousand TEUs. High growth could also be recorded in Hamina Kotka (+ 13.7%). Among the ports that noted a decreased level of reloading (Gothenburg, Gdynia, Rauma), the most significant drops occurred in Gdynia (-6.2%). Among the remaining ports of the top ten throughput, the growth was not significant by only a negligible percentage [Rozmarynowska-Mrozek, 2017].

An important aspect affecting the entire maritime transport market is the so-called “Sulphur Directive”. The new regulation adopted by the European Parliament adapts EU law to the new rules of the International Maritime Organization. Since January 1st 2015, the Directive has required ship owners to reduce their sulphur content from 1% to 0.1% in fuels used by vessels in the Baltic Sea, the North Sea and the La Manche Channel. The new rules significantly influence the increases of the price of fuel. Prior to the Sulphur Directive it was argued that fuel prices, which are the most expensive component of vessel operating costs (up to 78% of the daily operating costs of a container ship), may increase from 45% to 80%. That would lead to consequence of the increase of transport costs by up to 50%. However, the recent global decrease in oil prices on world markets resulted in not as great as expected challenge of rising maritime transport costs [Portal Morski, 2015].

4. Polish container ports as an important link in the Baltic Sea Region

World maritime trade is increasingly depended on containerization. The traditional gates to Europe are the ports located between Le Havre and Hamburg. However, this landscape has changed, as evidenced by direct ocean connections to the Deepwater Terminal in Gdansk. Increasingly large units, which are used by shipowners, require additional investment in port facilities. Due to the diversified infrastructure, transshipment capacities and commercial directions, container terminals in Gdansk, Gdynia, Szczecin and Świnoujście offer a diversified range of services. These ports are well prepared to become key players in the Baltic region. In order to increase transshipment, however, the tax, customs and sanitation factors that inhibit their development should be tackled [Jones Lang LaSalle, 2013].

Currently there are 6 main container terminals in Poland, located in the ports of Gdansk, Gdynia and Szczecin - Świnoujście. Over the past years, the year-round volume of transshipping has increased to more than 2 million TEUs. Polish terminals differ in a number of parameters such as depth, transshipment capacity, directions of trade, infrastructure and development opportunities, which often results in their services being addressed to different customer. Only DCT Gdansk possess currently sufficient technical parameters to be able to

include the largest existing container vessels, including those with capacities of 18,000 TEUs. Due to the activity of Maersk Line operator, which has been established in Gdansk, the only one in the Baltic Sea, and the last port for its AE10 service, the terminal is mainly focused on cooperation with the Asia-Pacific region and transshipments to other ports in the Baltic. Terminals in Gdynia do not serve any direct ocean service and are focused on feeders which, carry loads from the largest ports in Western Europe. Therefore, the goods unloaded in Gdynia are often from other regions of the world, such as both Americas and Europe. Smaller units (up to 2,500 TEUs) can benefit from the Kiel Canal, which can shorten the journey by two days compared to the route through the Danish straits. The Port of Szczecin, on the other hand, has the smallest navigational accessibility and is capable of accommodating ships with a maximum payload of up to 1,400 TEUs. It may, however, become an attractive to both local customers and those operating in eastern Germany. This port is also focused on serving feeders that are located in the major ports of Western Europe [Jones Lang LaSalle, 2013].

Considering what was mentioned above, it seems reasonable to state that each terminal offers a slightly different service and yet their offer is to a large extent complementary. Increasing transshipment capacity of Polish terminals may allow to recover the cargoes that had previously been directed to the major western ports. Currently, with the ability to handle the largest ships, DCT becomes a leading Baltic deep sea port, where cargo is being transported to customers in countries like Russia, Sweden, Finland and other Baltic States. Moreover, the natural features of this port, such as navigational accessibility, the absence of sea tides and limited level of ice cover in the winter and finally, the potential for expansion, suggest that DCT will strengthen its position in the Baltic in the future. In recent years the land infrastructure has been improved, thus the port has gained a convenient connection to the no. A1 motorway. As a result it enables the acquire customers located in southern Poland and in neighbouring countries [Jones Lang LaSalle, 2013].

Nevertheless, other Polish terminals intend to "alter into deep water" and invested in the infrastructure. To attract larger units, the port authorities in Gdynia (where the BCT and GCT terminals are located) intend to deepen the waterways as well as to increase the rotation. Plans for ports in Szczecin and Świnoujście include: deepening of waterways, modernization of roads and railways together with resumption of regular handling of container vessels at the terminal in Świnoujście (the first vessel to dock in April 2013 after the break). Significant value of Polish seaports is the possibility of their expansion. While Europe's largest ports are becoming increasingly crowded and their reserves are limited to certain level, the supply of land on the Polish coast seems to be unrestricted [Jones Lang LaSalle, 2013].

5. Conclusions

Due to its location, the Baltic Sea naturally binds the economies of the individual countries of the region. The data presented in the article clearly indicate the dynamic growth of the container transport market in this area. Moreover maritime transport remains crucial for the common interests of the Baltic States. Over the centuries, shipping has been the factor for the development of intense trade relations. After 1989, as the Poland's neighbouring countries re-established their diplomatic and economic contacts in the new geopolitical situation, many previous trade routes were restarted and the level of trade between the countries from the region began to increase dynamically.

Literature:

1. Balquest (2015). Funkcjonowanie oraz perspektywy rozwoju rynku przewozów kontenerowych w Polsce do roku 2015, Gdynia.
2. Jones Lang LaSalle (2013). Polskie Porty Kontenerowe: Nowe Kierunki Rozwoju Rynku Logistycznego, Warsaw.
3. Matczak M. (2010). The Baltic Container Outlook 2010, Actia Forum, Gdynia.
4. National Bank of Poland (2014). Sytuacja gospodarcza w krajach Europy Środkowej i Wschodniej, no 2/14.
5. Neider J., Marciniak-Neider D. (2006). Transport multimodalny w Europie, Publishing house of the University of Gdańsk, Gdańsk.
6. Palmowski T. (2006). Baltic Europe-building a model of European regionalism. Baltic Europe from idea to reality. University of Gdańsk, Gdynia-Pelplin.
7. Rozmarynowska-Mrozek M. (2017). Wzrost przeładunków w większości z Top 10 bałtyckich portów kontenerowych w 2016 roku, Actia Forum, Gdynia.
8. Toczyski W. (1999). Region Bałtycki rozwój przestrzenny, programy, instytucje. Regional Development Office of the Government Center for Strategic Studies in Gdańsk, Gdańsk.

List of websites:

1. Portal Morski, <http://www.portalmorski.pl/zegluga/rynek-i-firmy/39593-dyrektywa-siarkowa-nie-spowoduje-lawinowego-wzrostu-kosztow-armatorow> (Dyrektywa siarkowa nie spowoduje lawinowego wzrostu kosztów armatorów, 06.06.2015)

4. THEORETICAL ASPECTS OF PROGRESSIVE TAXATION

Piotr Kasprzak
Politechnika Gdańska
Katedra Analizy Ekonomicznej i Finansów
Wydział Zarządzania i Ekonomii
Ul. Traugutta 79, 80-233 Gdańsk
E-mail: Piotr.jakub.kasprzak@gmail.com

Abstract: The following article describes and discusses the theoretical aspects of taxation including its functions, mechanisms and in particular income taxes and progression system. The author analysed the literature both historical and modern to research the topic. The idea of progressive taxation has been present in modern tax system for several ages together with its positive and negative consequences. The article summarises with several conclusions about the described topic of progressive taxation.

Key words: tax, progressive taxation, flat taxation, tax system, Poland

1. Introduction

Taxes are present in the public consciousness as a well-known concept, identified with the need to transfer certain amount of money to the state or local governments to achieve specific goals [Krajewska, 2004]. The first mandatory monetary payments, nowadays defined as taxes, appeared in antiquity Greece and the Roman Empire several centuries ago [Wyrzykowski, 2008]. Over the time, the tax systems had changed and their character had adopted towards today's model that is widely used in almost all countries of the world.

Generally, nowadays one can distinguish taxation of:

- Property.
- Income.
- Consumption (expenditure).

In most systems, different ways of obtaining financial resources are used i.e. from taxes, fees and duties, as well as social security contributions.

Taxes on income are an important part of modern tax systems. Discussion of the meaning of their introduction and maintenance is held by numerous societies, groups and scientists. Currently, however income taxes are not a major source of budget revenue in most countries (For instance in Poland, the budget's revenues from income taxes was in, 2015).

Nevertheless, they are widely present in practically all tax systems of Europe and across the world.

The main purpose of this article is to present theoretical aspects of income tax collection, with particular regard to progressive income tax. What should be mentioned, progressiveness raises many controversies and discussions about the sense of its introduction, both positive and negative.

2. Material and methods

This section provides an overview of the most important literary aspects of history and the subject of the income tax. Taxes have always been problematic and complicated issue. Therefore, the concept of "one tax idea" [Wyrzykowski, 2008] has never been realized. In most countries tax systems have a number of functions, and there are several types of taxation.

The principles of income tax collection over the last decades have changed significantly [Wyrzykowski, 2008]. The most prevalent tax burden has changed since it is now based on the tax progression in most tax systems in the world.

The beginning of the income tax can be noted already in the eighteenth century in England, several decades later in France, Germany and the United States [Wyrzykowski, 2003]. Currently, only a few countries do not have income taxes in their systems e.g. Qatar, Saudi Arabia, United Arab Emirates [KPMG, 2017]. Taxes generally, in modern times, have three basic functions:

- Fiscal.
- Redistributive.
- Stimulating.

The fiscal function is derived from the essence of the tax, i.e. the necessity to collect the resources to maintain the institutions and mechanisms of the state. It is indicated that this is the most important function of taxes [Wolański, 2004].

The redistribution function is related to the role of tax as a tool to control the processes of sharing the Gross Domestic Product (the GDP). It is therefore an instrument for shifting income between different social groups. It is indicated that this mechanism provides the possibility to make changes in the distribution of national income. Due to the division of tax revenues, the state is also able to realize social functions by providing education, health,

defence system or social welfare services. The redistribution function, by its very nature, is one of the most acceptable socio-political in democratic countries [Wyrzykowski, 2008].

The stimulus function is used to inhibit and eliminate economic phenomena in the economy [Wojtowicz, 2009]. Its role is to influence such areas as unemployment, demand or supply both in positive and negative aspects e.g. to increase or decrease the level of alcohol or tobacco consumption in the society. Appropriate usage of the tax system allows to stimulate and create taxpayers' expectation and behaviour [Wyrzykowski, 2008].

Besides describing the functions of taxes, the classification of particular taxes has also been described in the literature, taking into account various criteria. Due to the tax collection several techniques are divided into [Wolański, 2004]:

- Direct taxes – i.e. paid directly by the obliged parties. Examples of such taxes are income taxes, donation and inheritance taxes, property taxes.
- Indirect taxes – i.e. paid by entities not directly obligated to pay them. Examples of such taxes are consumer taxes (VAT and excise taxes). In these taxes the ultimate payer are consumers who pay the tax included in the price of the goods or services, however technically the money is transferred to the tax authority by the entrepreneur.

With regard to the purpose and scope of this paper, it is also necessary to divide direct taxes (that are represented mainly by income taxes), which in principle are derived into [Wolański, 2004]:

- Revenue taxes - paid on revenue. This construction belongs to the oldest in tax systems and does not include the so-called “deductible costs”.
- Income taxes - where the subject of the tax is income, that is revenue subtracted by the costs (so-called “deductible costs”).
- Property taxes - related to the right of possession of certain goods or rights e.g. real estate, vehicle.

In each tax one can distinguish the rates. Tax rates and scales are concepts that determine the relationship between the tax base and the taxed amount as well as the list of increasing or decreasing rates (tax scale) and determine the final amount of tax paid [Wyrzykowski, 2008].

Among many divisions in the scope of tax rates it can be distinguished:

- Quotas.
- Relative.
- Percentage,.
- and Multitask.

Rates can also be fixed and variable. The rates most often are referred in amounts (e.g. real estate tax or motor vehicles tax). They can also be expressed as a percentage, for example in the case of excise or VAT. Less often they can be measured in a fractional or multiparty form.

In the case of tax scales, they are divided into proportional (e.g. constant interest rate) and disproportionate as progressive, regressive and degressive. The progressive rate is present in most common modern tax systems. It is assumed that this type of solution is one of the best distributing tax burden in the case of personal income tax [Krajewska, 2004].

In most countries, income tax is levied on both corporates (Corporate Income Tax – CIT) and individuals (Personal Income Tax – PIT).

3. Results and discussion

In Poland, the beginning of income tax should be noted in the reforms which were implemented at the turn of the 1980s and 1990s. Personal income tax was primarily intended as a prerequisite for unifying the taxation of the economy as a whole, with no distinction between the sector, organizational form or ownership. Personal income tax became a complement to the corporate income tax that was introduced in 1989. Similarly, as in most countries, the taxable amount is the difference between the income and the cost of obtaining it, subtracted by the amount of the exemptions, tax reliefs and deductions [Wyrzykowski, 2003].

It is worth noting that the income tax is based on actual i.e. pure income. The taxable amount, as already mentioned, is the revenue subtracted with the actual costs of obtaining the income. In the considerations, two income structures merit attention [Zdzitowiecki, 1939]. The first and older concept, introduced in the beginning of the twentieth century, presupposed the regularity and permanence of revenue, which influenced the necessity to define the *income*. Consequently, no extraordinary measures and sources of income were taken into account, such as money received only occasionally. On the other hand, contemporary concepts named the issue of pure income as the money in any inflow earned by a person, regardless of the source.

Literature highlights the demands and particular features placed on modern tax systems that include the income tax. These are primarily subjective and subject universality and taxation of pure income [Litwińczuk, 1989].

The first subjectivity means the need to tax all individuals and entities who achieve any income. Generally, this concept treats and takes into consideration the gross income, globally, without dividing it into particular sources.

The concept of pure income, on the other hand, should be considered the so-called “minimum of existence”, which can be done by introducing a level of income that is not subject to tax payment. Thus income taxation should be subject to the actual income remaining at the disposal of the taxpayer, i.e. the taxpayer should actually have the means to pay the tax.

In the literature income taxes are characterized by the following features:

- Indirect, understood as the basis of direct income, so theoretically to calculate the tax should be considered as an easy procedure.
- Personalization, described as the adjustment of the tax to the individual economic situation, taking into account the actual income obtained, which in certain cases may be reduced through the mechanism of tax reliefs.
- No transferability, understood as a theoretical lack of possibility to transfer tax imposed on the individual to other third entities.

In Poland, practically from the beginning of the reform of the 90's, the tax is progressive, i.e. the higher the income, the higher the tax rate. In 1992 and 1993 tax rates were 20%, 30% and 40%. At the same time, a tax-free amount was introduced, which in practice meant a threshold of 0% tax. It can therefore be assumed that there were 4 tax rates at the beginning of the reform in Poland [Krajewska, 2004].

In the years 1994-1996 it was decided to increase the income tax rates in Poland to the level amounted to 21%, 33% and 45%. At the same time however, the tax-free amount of 0% (in other words non-taxable income) was also increased, allowing the poorest people to possess the higher net income [Krajewska, 2004].

In 1997, tax rates were slightly reduced to the level of 20%, 33% and 44%. Between 1998 and 2008 tax rates were 19%, 30% and 40%. In 2008, a significant reduction in rates was made, while reducing the number of rates to two, that levelled to the amount of 18% and 32% [Krajewska, 2004].

In the case of corporate income taxation since the beginning of the reform i.e. its introduction until 2017 the rate was flat (without progression). In addition, rates have been practically reduced year by year.

Table no. 1 - The Corporate Income Tax Rates in Poland

Year	Corporate Income Tax Rate
Until 1996	40%
1997	38%
1998	36%
1999	34%
2000	30%
2001-2002	28%
2003	27%
2004-2016	19%
From 2017	15%,19%

Source: Krajewska A. (2004). Podatki. Unia Europejska, Polska i kraje nadbałtyckie Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, as well as Ustawa o podatku dochodowym od osób prawnych (Act of Corporate Income Tax).

Since 2017, the progression of corporate income tax (CIT) in Poland has been introduced for the first time, but not depending upon the level of income, but on the size of the enterprise – the one regarded as small ones according to the European Union definition can be taxed with the 15% rate. This opportunity is subjected only to legal entities, which pay the CIT, thus it excludes several small individual self-run companies, that pay PIT [Gazeta Prawna, 2016]. It is worth noting that in progressive scales, the amount of tax usually increases faster than the tax base. As part of the progression one can distinguish two concepts global and continuous progression [Wolański, 2004].

Global progression occurs when each successive rate has a claim to the entire basis of the tax, as illustrated in the following tables.

Table no. 2 - An example of global progressive construction

Tax base	Tax rate
Below 20 000 PLN	Non-taxable amount (0%)
20 000 – 40 000 PLN	15%
40 000 – 60 000 PLN	25%
Over 60 000 PLN	40%

Source: Wolański R. (2004). System podatkowy w Polsce Zakamczyce: Kantor Wydawniczy.

The application of the global progressive scale results in a significant, incremental tax increase within the range. In the presents example, tax from the income of 39 000 would be 5850 PLN, while with the amount of 41 000 it would be 10 250 PLN. Within the boundaries

the tax bracket is proportional. For these reasons, this method is not used in practice as described as unjust [Wolański, 2004].

A common mechanism however in the modern tax system is the continuous progression. The higher rate applies only to surplus of the income over the boundaries of the previous scale. In addition to income tax, this type of progression is often used in inheritance taxes and donations (the amount of tax depends on the amount of the donation or inheritance).

Table no. 3 - An example of continuous progress

Tax base and tax rate (from... to)		Tax paid
-	37 024 PLN	19% minus the non-taxable amount of 530,08 PLN
37 024 PLN	74 048 PLN	6504,48 PLN plus 30% of surplus of 37 024 PLN
74 048 PLN	-	17 611,68 PLN plus 40% of surplus of 74 048 PLN

Source: Wolański R. (2004). System podatkowy w Polsce Zakamczyce: Kantor Wydawniczy.

Moreover, linear, accelerated and delayed progression can be distinguished, which differ depending on the rate of growth of the individual tax rates.

Table no. 4 - An example of delayed, linear and accelerated progression constructions

Tax base	Tax rates in particular types of progression		
	Delayed	Linear	Accelerated
Below 20 000 PLN	0%	0%	0%
20 000 – 40 000	15%	15%	15%
40 000 – 60 000	25%	30%	35%
Over 60 000	30%	45%	60%

Source: Wolański R. (2004). System podatkowy w Polsce Zakamczyce: Kantor Wydawniczy.

The use of one of the above types of progression describes the rate of progression, i.e. its steepness. Progression is steeper the faster the tax rate increases compared to the increase in the tax base.

Apart from the progressive rates, regressive and degressive scales can also be distinguished. The first occurs when the tax rate decreases with the increase in the tax base. In practice, the construction is rarely used.

Table no. 5 - An example of degressive rate construction.

Tax base (over...to)		Tax rate
-	50 000 PLN	10%
50 000 PLN	100 000 PLN	5000 PLN plus 5% of surplus of over 50 000 PLN
100 000 PLN	-	7500 PLN plus 1% of surplus of over 100 000 PLN

Source: Wolański R. (2004). System podatkowy w Polsce Zakamczyce: Kantor Wydawniczy.

The degressive rate is a combination of progressive scale and proportional scale. At a degressive scale, the size of the tax initially grows progressively so that a proportionate taxation mechanism is adopted to reach a certain level.

A particular form of progression or degression may be represented by:

- Tax reliefs,
- Exemptions,
- And less frequently, tax increases.

Reliefs and exemptions have a number of functions throughout the tax system in particular in income taxation. They are primarily used to adjust the final amount of the tax. They allow the tax itself to be more dynamic, i.e. adapt to the altering environment or economic conditions. Reliefs and exemptions are an important and effective instrument to enable the state to intervene in economic processes [Nykiel, 2003]. In general, reductions and exemptions result in a reduction of the tax base. On the other hand, tax increases raise the tax burden. Currently they rarely used.

However, it is worth to mention that there are more and more attempts to withdraw from the progression in income taxation. Personal progressive income tax was replaced by a flat one in eight European Union states: Estonia (with the flat rate of 21%), Latvia (25%), Lithuania (15%), the Czech Republic (15%), Slovakia (19%), Romania (16%), Bulgaria (10%) and Hungary. In addition, in Europe, the proportional i.e. flat income tax was also imposed in Russia and Ukraine [KPMG, 2017].

Progressive income tax rates have gained a number of supporters. They state that progressive taxation has several advantages such as [Gwiazdowski, 2007]:

- Taxation is applicable in most civilized countries,
- The tax system should serve not only the collection of financial resources of the state but also the redistribution of national income,
- Progressive tax is more fair than flat one,

Regardless of the idea of justice, the theory of declining marginal utility of income, the theory of payment ability and the theory of equal sacrifice principle, they all supports the progressive taxation of income,

- The most taxed are the richest taxpayers,
- The progressive taxation is supported by the majority of society.

However, it is worth pointing that progressive tax is also met with widespread criticism [Gwiazdowski, 2007]. Compared to progressive tax, the flat tax is simpler and easier to understand. What is important, the progressive tax is one of the most expensive in the collection [Gwiazdowski, 2007]. Moreover, the flat tax is more effective than progressive, as it is easier to account and consequently, to keep taxpayers properly pay it. Instead of columns of digits, the flat tax can be calculated more clearly as well as checked by the authorities whether the tax due was actually paid [Wolański, 2004].

However, at this point, the idea of justice, which leads to progressive taxation, may emerge. Some scientists assume that the income tax should have a progressive scale because rich people have greater responsibilities than the poor one for the common good [Strzeczewski, 1985]. Nevertheless, opponents will state, that the wealthy people have a greater responsibility does not imply that there should be some proportionality between the riches and the duties [Gwiazdowski, 2007].

Interestingly, the followers of tax progression also include well-known economists such as A. Smith and J. Baptise Say, considered to be the creators of liberal economics. Smith's view was that universality, tax equality, was based on a varied, individualized and progressive system of taxation. J. B. Say, however, believed that progression should also be based on the source of income, because individuals cannot be taxed with the same tax on landowners operating on different land (which lead to the idea of different income sources).

Other views, however, suggest a significant injustice in the notion of tax progression. For example, J. S. Mill claimed that collecting larger taxes on higher income and saving, is thereby punishing those who worked harder and saved more [Mill, 1965]. In Mill's view, taxpayers are treated equally if the taxes they pay will be the same burden. J.S. Mill was, however, in a favour of introducing a tax-free amount which, in fact, was a kind of progression (discussed earlier before in the article). From the tax theory point of view, the existence of a free amount implies the existence of progression, but the rate of tax which taxpayers pay is only one.

4. Conclusions

The concept of progressive income taxation described in the article is still considered by many as a very controversial concept. [Hall, Rabushka, 1998].

Both progressive and flat tax rates have their positive and negative effects on different aspects of economy and people's life. It is difficult to clearly indicate better method. Some would say, for example, that the progressive rate is considered to be fairer because it maximizes the burden of taxation. On the other hand, it is difficult to estimate the proper determination of the tax scale, because its weight depends on various factors such as the economic, social and demographic situation. It is worth noting, however, that a certain regularity, a progressive scale, is generally applicable to the taxation of individuals, while the flat rates are common in corporate income tax.

Literature:

1. Gwiazdowski R. (2007). Podatek progresywny i proporcjonalny. Doktrynalne przesłanki, praktyczne konsekwencje. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
2. Hall R., Rabushka A. (1998). Podatek liniowy. Dom Wydawniczy ABC, Warszawa.
3. Krajewska A. (2004). Podatki – Unia Europejska, Polska, Kraje Nadbałtyckie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
4. Litwińczuk H. (1989). Opodatkowanie rodziny, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
5. Mill J.S. (1965). Zasady ekonomii politycznej i niektóre jej zastosowania do filozofii społecznej. PWN, Warszawa.
6. Nykiel W. (2003). Ulgi i zwolnienia podatkowe – podstawowe cechy w kierunku reformy polskiego systemu podatkowego, A. Pomorska (red.), Lublin.
7. Strzeszewski C. (1985). Katolicka nauka społeczna. Ośrodek Dokumentacji i Studiów Społecznych, Warszawa.
8. Wolański R. (2004). System podatkowy w Polsce. Kantor Wydawniczy Zakamycze, Kraków.
9. Wojtowicz W. (2000). Prawa podatkowe. Oficyna Wydawnicza Branta, Warszawa.
10. Wyrzykowski W. (2003). Wynik bilansowy a dochód podatkowy w okresie transformacji systemowej. Scientific Publishing Group, Gdańsk.
11. Wyrzykowski W. (2008). Podatki w Polsce. Zarys wykładu. Oficyna Wydawnicza Bookmarket, Gdańsk.

12. Zdzitowiecki J. (1939). Pojęcie dochodu w polskim podatku dochodowym, Uniwersytet Poznański, Poznań.

Internet website:

1. KPMG, <https://home.kpmg.com/xx/en/home/services/tax/tax-tools-and-resources/tax-rates-online/individual-income-tax-rates-table.html> (Tax rates in the world), 18.08.2017).
2. Dziennik Gazeta Prawna, <http://podatki.gazetaprawna.pl/artykuly/1006841,stawka-cit-2017.html> (Stawki podatku CIT w 2017, 18.08.2017).

5. POLITYKA RYNKU PRACY W WYBRANYCH KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ

Bartłomiej Lisicki, Jowita Piątkowska
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Finansów i Ubezpieczeń
E-mail: bartłomiej.lisicki@edu.uekat.pl
E-mail: jowita.piatkowska@gmail.pl

1. Wprowadzenie

We współczesnym świecie jednym z najistotniejszych problemów jest bezrobocie. To sytuacja w której część osób zdolnych i gotowych do podjęcia pracy nie może jej znaleźć, mimo że aktywnie jej poszukuje [Kwiatkowski i Milewski, 2006]. Jego występowanie wiąże się ze znaczną ilością niekorzystnych skutków zarówno dla państwa, w którym występuje, jak i dla osób, które zostały nim dotknięte. W skali makro może powodować spadek produkcji czy utratę dochodów w budżetach publicznych, co osłabia sytuację finansową kraju. Natomiast brak pracy dla jednostki, poza obniżeniem standardu życiowego (w skrajnych przypadkach należy brać pod uwagę ubóstwo) jej oraz jej rodziny, może prowadzić do spadku postrzegania własnej wartości, braku chęci uczestniczenia w życiu społecznym, a nawet depresji ze wszystkimi jej negatywnymi konsekwencjami [Borkowski i Marcinkowski, 1999].

W celu uniknięcia, bądź chociaż zminimalizowania, negatywnych skutków jakie pociąga za sobą występowanie nadmiernego bezrobocia przekraczającego naturalną stopę bezrobocia [Friedman, 1975] rządy krajów starają się podjąć pewne działania. Mają one na celu poprawę sytuacji na rynku pracy. Szczególnym ich rodzajem jest jeden z elementów polityki gospodarczej, którą jest polityka rynku pracy. Za pomocą odpowiednich instrumentów, opisanych w dalszej części opracowania, oddziałuje ona na podażową stronę rynku pracy (pracowników). Głównymi jej celami jest zmniejszenie rozmiarów bezrobocia czy redukcja strukturalnych niedopasowań występujących na rynku pracy [Dolny i Wiśniewski, 2008].

W pierwszej części artykułu dokonano zaprezentowania szczegółowych instrumentów aktywnej i pasywnej polityki rynku pracy zgodnie z metodologią stosowaną w statystykach Eurostatu. Opisano na czym dokładnie polega każde z wymienionych narzędzi i do której z grup polityki rynku pracy zostało przyporządkowane. Druga część zawiera prezentację stosowanych instrumentów polityki rynku pracy w wybranych krajach Europy Środkowo-Wschodniej (CEE), do których to należy między innymi Polska [World Bank, 2008]. Autorzy

chcą przedstawić w jaki sposób poszczególne rządy państw Unii Europejskiej starają się ograniczać poziom bezrobocia poprzez oddziaływanie na podażową stronę rynku pracy.

2. Aktywne i pasywne instrumenty polityki rynku pracy

Statystyki polityki rynku pracy (Labour Market Policy- LMP) są jednym ze źródeł monitorowania sytuacji na europejskim rynku pracy w ramach programu Europa 2020 Wspólne Metody Oceniania (Europa 2020 Joint Assessment Framework). Wskaźniki wyróżnione w jej ramach mają na celu pomiar obecnej sytuacji i trendów zachodzących w obszarze polityki rynku pracy. Za główne jej zadanie przyjmuje się poprawę efektywnego działania rynku pracy oraz korygowanie wszelkich nierówności występujących na nim. Działania LMP są zróżnicowane ze względu na selektywne oddziaływanie na poszczególne grupy znajdujące się na rynku pracy. Można wyróżnić trzy takie grupy osób: bezrobotni, narażeni na wysokie prawdopodobieństwo zwolnienia czasowo zatrudnieni oraz bierni zawodowo. Głównym celem poszczególnych instrumentów wyróżnionych w ramach LMP w większości krajów jest właśnie pomoc zarejestrowanym bezrobotnym oraz czasowo zatrudnionym, którzy z różnych przyczyn są narażeni na ryzyko zwolnienia. Jednakże, cele oddziaływania rządów europejskich państw nie skupiają się tylko i wyłącznie na wspomnianych grupach. Zadaniem ich jest pomoc ludziom, którzy napotykają różne niedogodności i bariery uniemożliwiające im dołączenie do siły roboczej. Przykładowo można wyróżnić tutaj kobiety powracające po urlopach macierzyńskich, młodych absolwentów poszukujących swojej pierwszej pracy czy starszych pracowników próbujących ponownie znaleźć zatrudnienie. Dlatego osoby traktowane jak nieaktywne zawodowo, ale chcące wejść na rynek pracy, są istotną grupą polityki rynku pracy [Eurostat, 2013].

Klasyfikacja polityki rynku pracy następuje w różnych przekrojach. Napotkać można instrumenty stosowane do ogółu lub konkretnej grupy społecznej. Jednakże najczęstszym podziałem jest ten ze względu na przedsięwzięte środki- wyszczególnia on aktywną i pasywną politykę rynku pracy.

Aktywna polityka rynku pracy ma na celu faktyczne zwiększenie liczby zatrudnionych. Powołując się na statystyki Eurostatu [www1] Monika Maksim i Zenon Wiśniewski [2014] w swojej pracy zaprezentowali następujące instrumenty aktywnej polityki rynku pracy:

- publiczne służby zatrudnienia;
- szkolenia zawodowe;

- podział pracy i rotacja pracy (obecnie ta kategoria nie jest już używana- środki podejmowane w jej ramach zawarte są w kolejnej kategorii [www2];
- zachęty zatrudnieniowe;
- wspieranie zatrudnienia bezrobotnych i rehabilitacja osób niepełnosprawnych;
- bezpośrednie tworzenie miejsc pracy;
- wspieranie podejmowania działalności gospodarczej.

Publiczne służby zatrudnienia znajdują się w kategorii usług prowadzonych w ramach polityki rynku pracy. Przez termin ten należy rozumieć państwowe organy odpowiedzialne za pomoc w odnalezieniu się bezrobotnych i innych osób poszukujących zatrudnienia na rynku pracy. Usługi przez nie prowadzone mają również za zadanie wspieranie pracodawców w rekrutacji kadry pracowniczej. Wyróżnić można między innymi doradztwo zawodowe i pośrednictwo pracy.

Kolejne instrumenty są klasyfikowane do tak zwanych środków polityki rynku pracy. Pierwsze z nich (szkolenia zawodowe) polegają na angażowaniu środków publicznych w celu podniesienia kwalifikacji osób nimi objętych. Wyróżnia się kilka rodzajów szkoleń: instytucjonalne (większość czasu szkolenia spędza się w szkołach, zakładach doskonalenia zawodowego), w miejscu pracy, alternatywne oraz specjalne wsparcie dla praktykantów.

Zachęty zatrudnieniowe, poza przyłączonymi do nich kategoriami podziału pracy i rotacji pracy, obejmują środki intensyfikujące tworzenie nowych miejsc pracy bądź promujące możliwości zwiększania zatrudnienia dzięki doświadczeniu zawodowemu (wyplacane tylko na pewien okres). Zaliczyć do tego instrumentu można środki do utrzymania zatrudnienia osób zagrożonych utratą pracy z powodu restrukturyzacji przedsiębiorstwa bądź innych ekonomicznych trudności.

Kolejna grupa środków wiąże się z ochroną i wsparciem zatrudnionych jak również z rehabilitacją osób niepełnosprawnych. Zalicza się tu pomoc dla osób o ograniczonej zdolności do pracy jak i środki zapewniające rehabilitację umożliwiającą niepełnosprawnym przystosowanie do podjęcia zatrudnienia w określonym miejscu pracy.

Ostatnie dwie kategorie to bezpośrednie tworzenie miejsc pracy (odnoszące się do kreowania wakatów głównie za pomocą środków publicznych, które ma na celu umożliwienie osobom utrzymania zdolności do pracy, podniesienia umiejętności) oraz wspieranie podejmowania działalności gospodarczej. Obejmuje ono środki, które promują przedsiębiorczość poprzez zachęcanie bezrobotnych i innych grup docelowych do

rozpoczęcia własnej działalności gospodarczej lub pracy na własny rachunek [Eurostat, 2013].

Pasywna polityka rynku pracy natomiast zapewnia materialną pomoc bezrobotnym. Prowadzona jest od momentu zaistnienia potrzeby ingerencji rządu na rynku pracy. Jej cele to złagodzenie skutków pozostawania bezrobotnym, głównie tych mających charakter finansowy. Eurostat [2013] wyróżnia tutaj dwie kategorie instrumentów: wsparcie dochodów osób, które utraciły zatrudnienie oraz wcześniejsze przechodzenie na emeryturę. Środki angażowane w tę formę pomocy bezrobotnym nie mają na celu ograniczenia bezrobocia. Zadaniem ich jest zapewnienie środków do życia osobom, które utraciły pracę. Wsparcie finansowe bezrobotnych może odbywać się między innymi w postaci zasiłków (wypłacanych na różne okresy), ubezpieczenia na wypadek bezrobocia bądź kompensaty wypłaconej ze środków publicznych pokrywającej brak wynagrodzenia ze strony pracodawcy w przypadku bankructwa.

Doświadczenia krajów Unii Europejskiej wskazują, że pomimo wysokich kosztów jej stosowania, następuje tendencja do zwiększania wydatków na aktywną politykę rynku pracy w miejsce wydatków na instrumenty polityki pasywnej. W celu podniesienia jej efektywności stosuje się różnego rodzaju programy dostosowawcze do lokalnych rynków czy selekcję jej uczestników. Jej przeważający charakter wynika z traktowania aktywnej polityki rynku pracy jak elementu zapewniającego właściwą politykę gospodarczą [Kabaj, 2004].

3. Instrumenty polityki rynku pracy

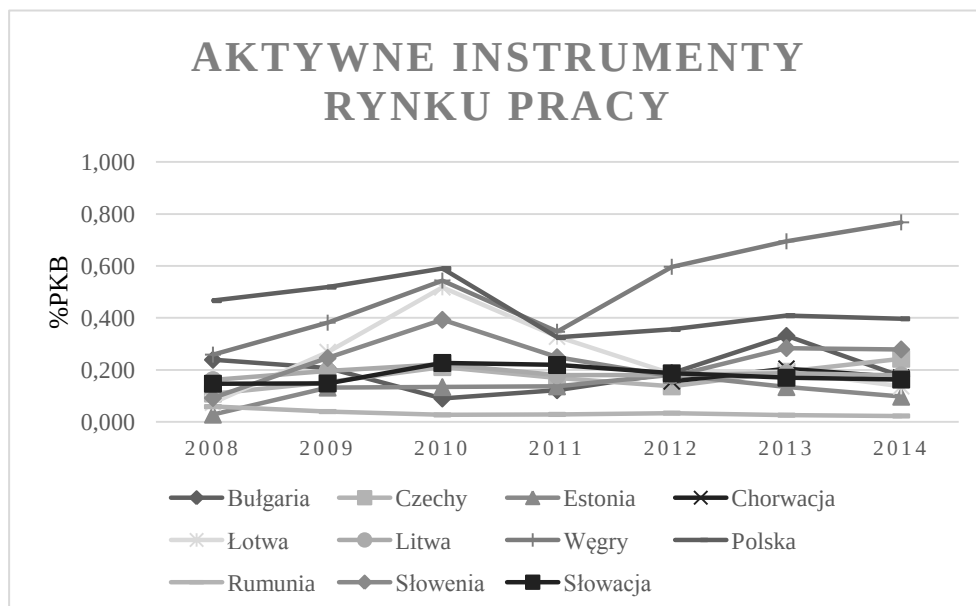
Aktywna polityka rynku pracy wykorzystywana jest w celu zwiększenia zatrudnienia oraz przeciwdziałaniu negatywnym skutkom bezrobocia poprzez odpowiednie działanie na podmioty znajdujące się na rynku pracy. Wydatki na tego typu politykę są ukierunkowane na grupy osób związanych zmagających się z trudnościami na rynku pracy, w szczególności są to bezrobotni, zatrudnieni narażeni na ryzyko mimowolnej utraty pracy i osoby nieaktywne zawodowo, które chciałyby wejść na rynek pracy. Natomiast pasywna polityka rynku pracy zapewnia materialną pomoc bezrobotnym w postaci zasiłków wypłacanych oraz wcześniejszej emerytury [Szydlik-Leszczynska, 2012, s. 100, 123].

Wydatki na politykę rynku pracy zostały poddane analizie w dwóch kategoriach. Pierwsza kategoria to aktywne instrumenty rynku pracy, natomiast druga to pasywne instrumenty rynku pracy. Poszczególne instrumenty wchodzące w skład wymienionych polityk zostały opisane w pierwszej części artykułu.

Do oceny zaangażowania analizowanych państw w politykę rynku pracy zostały wykorzystane dane z Eurostatu. W celu lepszej porównywalności wyników skupiono się na względnej jednostce miary jaką jest udział procentowy wydatków na poszczególne instrumenty w stosunku do PKB. Okres analizy obejmuje od 2008 roku do 2014 r. Do analizy wybrano 11 krajów Europy Środkowo-Wschodniej, do których zalicza się: Bułgarię, Czechy, Estonię, Chorwację, Łotwę, Litwę, Węgry, Polskę, Rumunię, Słowenię i Słowację.

Pierwszą częścią analizy będą wydatki związane z aktywną polityką rynku pracy analizowanych krajów. Procentowy udział ich kształtowania w ogóle PKB w latach 2008-2014 przedstawia rysunek 1.

Rysunek 1. Aktywne instrumenty rynku pracy



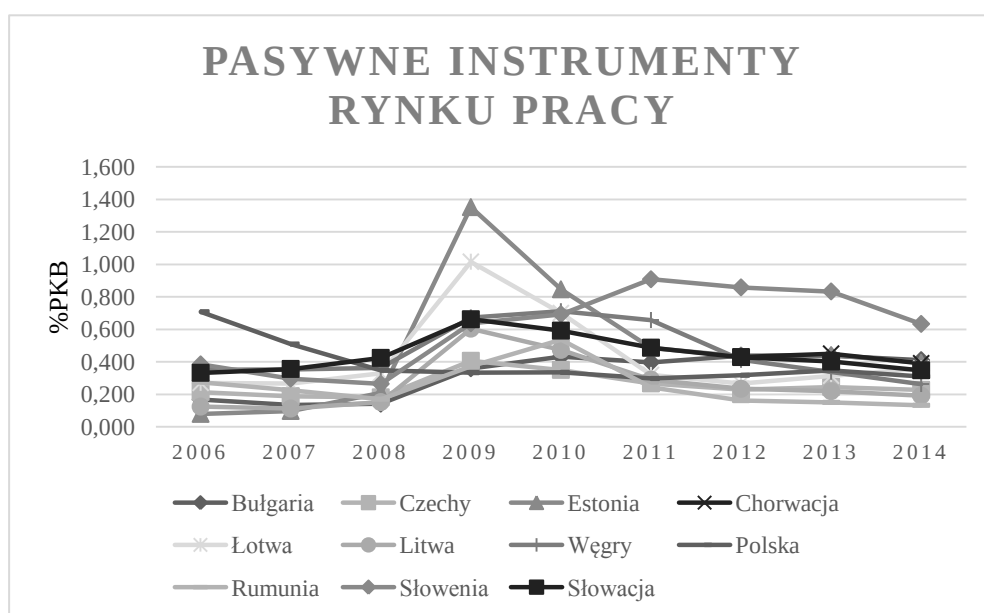
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Aktywną politykę rynku pracy cechuje stabilna sytuacja dla siedmiu krajów. W pozostałych widoczne są znaczne wzrosty od 2008 roku, w szczególności dla krajów takich jak Polska, Węgry, Słowenia i Łotwa. Najwięcej na aktywną politykę przeznaczają Węgry, gdzie maksymalna wartość wynosi 0,77% PKB w 2014r. Od 2011 r. w wydatkach tych występuje trend wzrostowy. Następnym krajem który przeznacza większą część na pokrycie wydatków związanych z aktywną polityką jest Polska, gdzie do 2010 r. wystąpił trend wzrostowy, a następnie spadkowy. Podobny trend w poziomie wydatków do Polski mają dwa kraje: Węgry i Łotwa. Najmniej na wydatki związane z aktywną polityką rynku pracy przeznacza Rumunia, gdzie poziom ten nie przekracza 0,06%.

Natomiast przedstawione na rysunku drugim pasywne instrumenty rynku pracy cechują znacznie wyższe wydatki w porównaniu do aktywnej polityki. Największy wzrost

zaobserwowano w 2009 r. na który mógł mieć wpływ kryzys finansowy. Rządy krajów chciały w ten sposób pomóc osobom tracącym pracę w utrzymaniu poziomu życiowego. Estonia, Łotwa i Słowenia przeznacza najwięcej w odniesieniu do PKB na pokrycie wydatków związanych z aktywną polityką rynku pracy. Pozostałe kraje przeznaczały na te wydatki od 0% do 0,6% PKB. Najwięcej na pasywne instrumenty przeznacza Estonia, gdzie udział tych wydatków maksymalnie osiągnął 1,35% PKB w 2009 roku. Podobny trend wydatków kształtuje się w Łotwie. W pozostałych krajach nie jest widoczny aż tak znaczny wzrost. Najniższe koszty również przeznacza Rumunia.

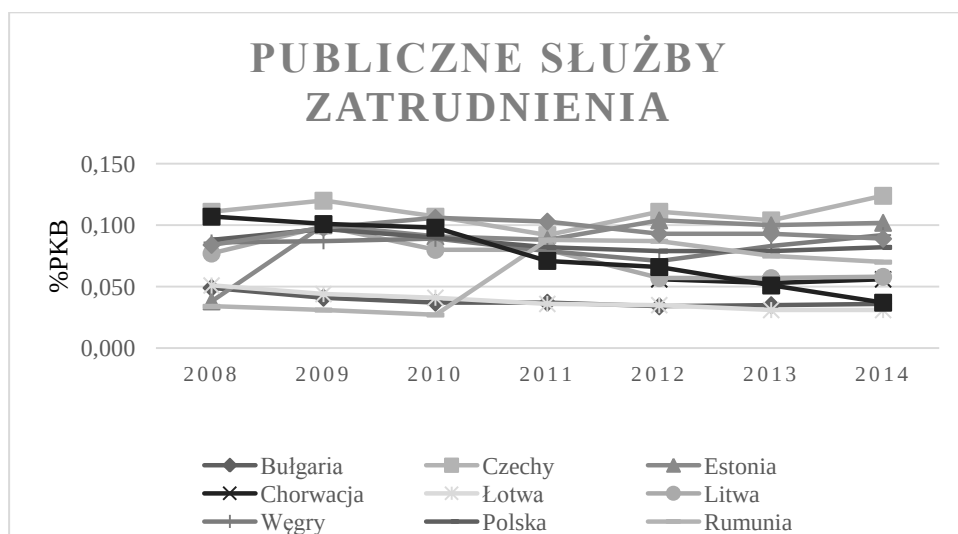
Rysunek 2. Pasywne instrumenty rynku pracy



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Do pierwszej kategorii aktywnych instrumentów rynku pracy należy zaliczyć koszty przeznaczone na publiczne służby zatrudnienia (Rys. 3.). Największe wahania w tej kategorii ma Słowacja, Estonia i Rumunia, pozostałe analizowane kraje utrzymywały koszty te na stabilnym poziomie. Wartości te wahały się od 0,02% do 0,17%. Najwięcej w tej kategorii przeznaczyły Czechy, gdzie poziom utrzymywany jest w przedziale od 0,1% do 0,12%. Najmniej na te wydatki przeznacza Łotwa oraz Bułgaria. Największe wahania wystąpiły w Estonii i Rumuni. W Estonii znaczny wzrost wystąpił w 2010 roku, natomiast w Rumunii w 2009 r.

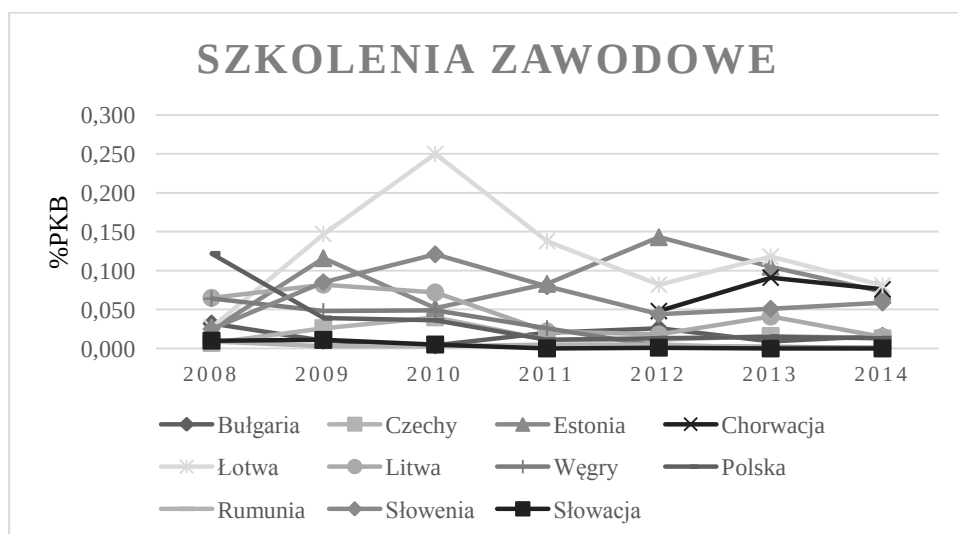
Rysunek 3. Publiczne służby zatrudnienia



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Kolejną kategorią zamieszczoną na rysunku 4 są szkolenia zawodowe. Charakteryzuje się niższymi kosztami w porównaniu do wydatków przeznaczonych na publiczne służby zatrudnienia. Łotwa, Słowenia, Estonia i Polska mają najwyższe koszty. Pozostałe kraje znajdują się poniżej 0,1% kosztów w odniesieniu do PKB. Najwyższy wzrost wystąpił na Łotwie w latach 2008 – 2012, czego bezpośrednią przyczyną może być silniejsze oddziaływanie kryzysu finansowego na rynek pracy tego kraju. W okresie analizy Łotwa osiągnęła maksymalną wartość w 2010 r. - 0,25%. Również Słowenia w 2010 r. osiągnęła najwyższą wartość na poziomie 0,12%. W Estonii znaczny wzrost wystąpił w 2012. Najmniej na tą kategorię przeznaczyła Słowacja, gdzie poziom ten jest bliski 0%.

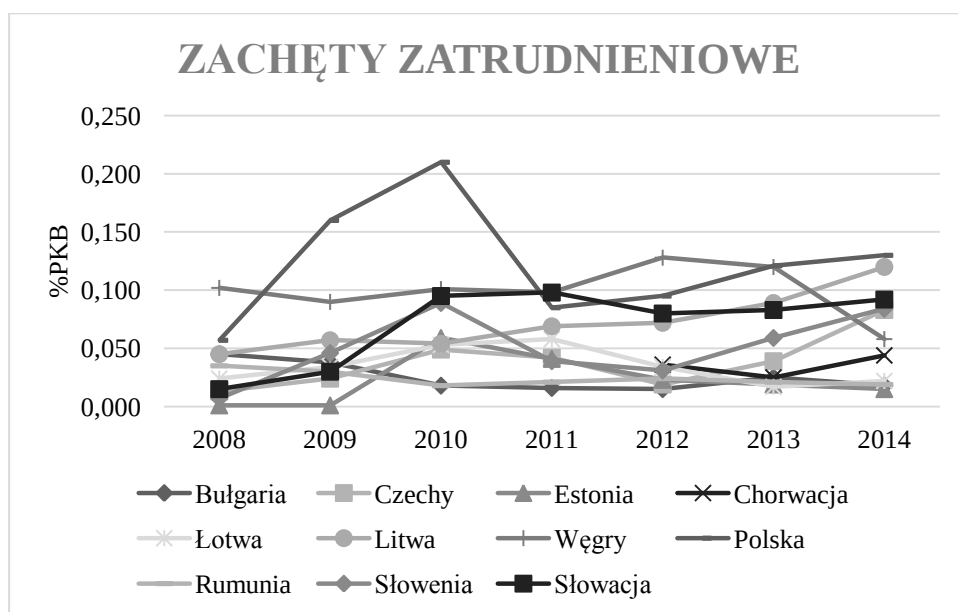
Rysunek 4. Szkolenia zawodowe



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Dane zamieszczone na rysunku 5 przedstawiają wydatki związane z zachętami zatrudnieniowymi. Wartości te są zbliżone do kosztów związanych ze szkoleniami zawodowymi. W tym przypadku to Polska ma znaczne odchylenia. Szczególnie jest to zauważalne od 2008 roku do 2010, kiedy to wystąpił znaczny ich wzrost. Pozostałe kraje utrzymywały te koszty na stabilnym poziomie od 0% do 1%. Polska maksymalną wartość osiągnęła na poziomie 0,21% w 2010r.

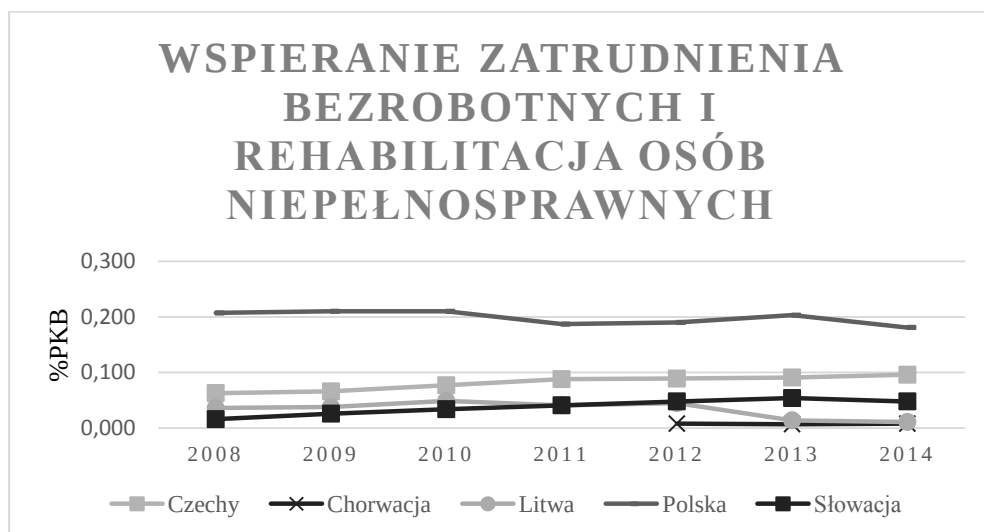
Rysunek 5. Zachęty zatrudnieniowe



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Wspieranie zatrudnienia bezrobotnych oraz rehabilitacja osób niepełnosprawnych nie jest kompletna, jeśli chodzi o dane zawarte w zbiorach Eurostatu. Dane są dostępne dla pięciu krajów. Ze względu na rozbieżności jakie mogą wystąpić pomiędzy różnymi źródłami, zakres zmiennych pozostanie bez zmian. W analizie spośród tych pięciu krajów, to Polska ma najwyższą wartość w porównaniu do pozostałych czterech. W opozycji do wcześniejszych kategorii, w tej są najniższe koszty. Polska utrzymuje swoje wydatki na średnim poziomie 0,2%, natomiast pozostałe kraje znajdują się w przedziale od 0% do 0,1%. Najmniej na tą kategorię przeznacza Chorwacja.

Rysunek 6. Wspieranie zatrudnienia bezrobotnych i rehabilitacja osób niepełnosprawnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Bezpośrednie tworzenie miejsc pracy cechuje znacznie wyższe wartości dla trzech krajów Węgier, Bułgarii oraz Łotwy w przedziale od 0% do 0,7%. Bułgarię zaznacza się trend spadkowy w ich poziomie, natomiast Węgry trend wzrostowy. Pozostałe kraje utrzymywały te wydatki na stałym poziomie od 0% do 0,2%. Węgry w maksymalnym punkcie, czyli w 2014 roku wydały 0,7%. Kolejnym krajem jest Bułgaria, która przeznaczyła w 2013 roku 0,3%. Najmniej przeznaczyła Słowacja, gdzie poziom ten jest bliski 0%.

Rysunek 7. Bezpośrednie tworzenie miejsc pracy



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

W kategorii wspieranie podejmowania działalności gospodarczej Polska osiągnęła najwyższe wartości. W 2010 roku osiągnęła aż 1% PKB. Kolejnym krajem, który przeznaczył

dużą część pieniędzy na tą kategorię to Słowacja, a następnie Słowenia. Pozostałe analizowane kraje utrzymały stały poziom w przedziale od 0% do 0,02%. Polska ma dość duże wahania, na początku znaczny wzrost do 2010 roku, natomiast następnie duży spadek do 2011 r. Po 2011 przechodzi znowu w trend wzrostowy. Słowacja do 2010 r. znajduje się w trendzie wzrostowym, następnie później zachowuje trend spadkowy

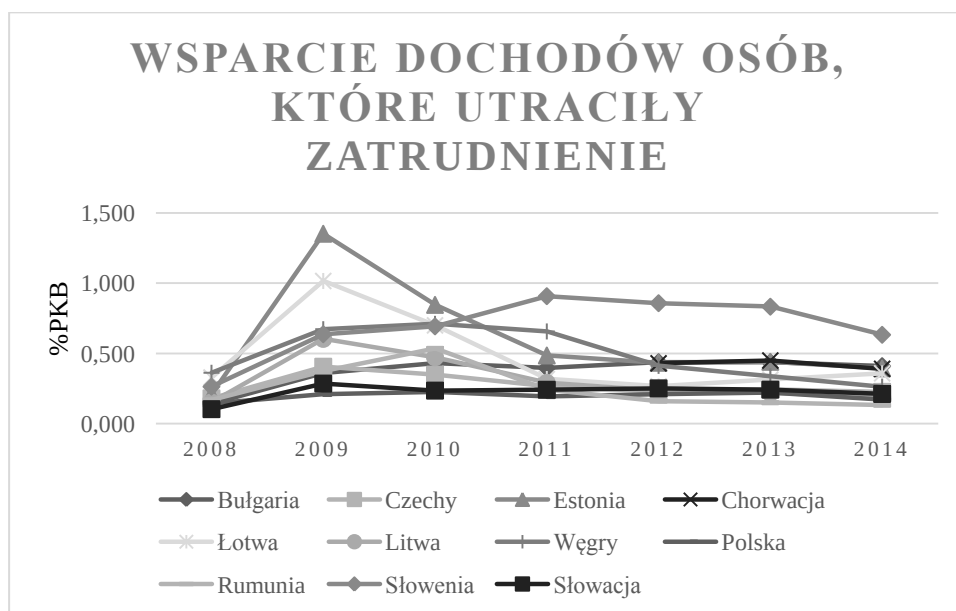
Rysunek 8. Wspieranie podejmowania działalności gospodarczej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Kolejną kategorią jest wsparcie dochodów osób, które utraciły zatrudnienie. Kategoria ta należy do pasywnych instrumentów rynku pracy. Od 2008 roku rozpoczął się trend wzrostowy, co może być spowodowane kryzysem finansowym, który miał wpływ na wszystkie analizowane kraje. Na Estonii oraz Łotwie w 2009 roku udział tych wydatków przekroczył 1% PKB. Warto podkreślić, iż wszystkie kraje poza Słowenią po 2009 lub 2010 notowały trend spadkowy w poziomie wsparcia dochodów osób tracących pracę. Na tą kategorię przeznaczono znaczną część budżetu w każdym kraju. Kryzys finansowy miał najmniejszy wpływ na Polskę w przypadku tej kategorii. Co oznacza, iż wsparcie finansowe nie wzrosło pomimo kryzysu.

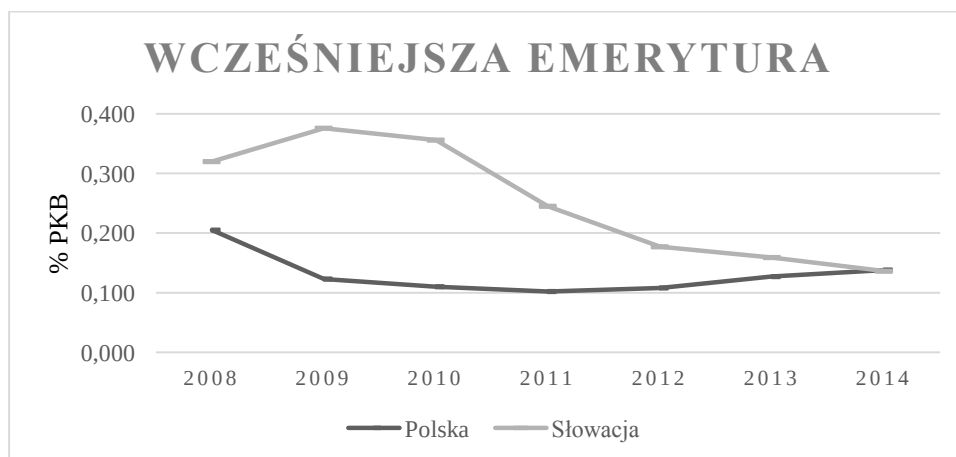
Rysunek 9. Wsparcie dochodów osób, które utraciły zatrudnienie



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

W przypadku wcześniejszej emerytury również zakres danych jest ograniczony. Dane te są przedstawione jedynie dla dwóch krajów. Polskę, w przypadku tej kategorii, cechuje trend spadkowy. Podobnie jak Słowację, jednakże w latach 2008, 2009 wystąpił tam znaczny wzrost wydatków na wcześniejsze emerytury z 0,32% na 0,376%. W pozostałych latach został zachowany trend spadkowy. Polska na początku miała znacznie niższe wydatki, natomiast pod koniec okresu analizy wydatki te zrównały się (Rysunek 10).

Rysunek 10. Wcześniejsza emerytura



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

4. Podsumowanie

Reasumując, istotna część analizowanych krajów przeznacza wyższy udział swoich wydatków na pasywną politykę rynku pracy niż na tę aktywną. Wyjątkami był rok 2008 w Bułgarii oraz na Litwie jak i okres 2008-2012 w Polsce oraz na Węgrzech.

W aktywnej polityce największy udział kosztów przypada na dwie kategorii: wspieranie podejmowania działalności gospodarczej oraz bezpośrednie tworzenie miejsc pracy. Kategorie te mają na celu umożliwienie utrzymania zdolności do pracy przez poszczególne osoby. Zachęcają tym samym bezrobotnych i inne grupy do rozpoczęcia własnej działalności gospodarczej. W przypadku pasywnej polityki duży udział przypada na wsparcie dochodów osób, które utraciły zatrudnienie, czyli bierne zwalczanie bezrobocia. Wiąże się to z zapewnieniem materialnej pomocy bezrobotnym. Jej głównym celem jest zabezpieczenie materialne osób pozostających bez pracy. Szczególnie było to widoczne w analizowanych krajach Europy Środkowo-Wschodniej w latach panowania globalnego kryzysu finansowego. Rządy chciały w pewien sposób zrekompensować bezrobotnym utratę pracy. Po poprawie koniunktury zauważalny był wzrost udziału wydatków na aktywną politykę rynku pracy, zwłaszcza na wspomniane wyżej elementy.

Literatura:

1. Alam A., Casero P., Khan F. (2008), *Unleashing Prosperity: Productivity Growth in Eastern Europe and the Former Soviet Union*, The World Bank Print, Washington.
2. Borkowski T., Marcinkowski A. (1999), *Socjologia bezrobocia*, Wydawnictwo "Śląsk", Katowice.
1. Eurostat (2013), *Labour Market Policy statistics: Methodology 2013*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
2. Hajder K. (2013), *Bezrobocie w Unii Europejskiej w świetle kryzysu gospodarczego lat 2008–2013*, Wydział Nauk Politycznych i Dziennikarstwa Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań.
3. Janukowicz, P. (2010), *Bezrobocie rejestrowane a bezrobocie według BAEL*, „Polityka społeczna”, nr 1.
4. Kabaj M. (2004), *Strategie i programy przeciwdziałaniu bezrobociu w Unii Europejskiej i w Polsce*, Scholar, Warszawa.
5. Kwiatkowski E. (2002), *Bezrobocie. Podstawy teoretyczne*, PWN, Warszawa.

6. Milewski R., Kwiatkowski E. (2006), *Podstawy Ekonomii ćwiczenia i zadania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
7. Friedman(1975), *Teoria i polityka stabilizacji koniunktury. Wybór tekstów*, opr. A. Szeworski, PWE, Warszawa.
8. Szydlik-Leszczyńska A. (2012), *Funkcjonowanie współczesnego rynku pracy. Wybrane uwarunkowania*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
9. Wiśniewski Z., Edward Dolny E. (red.) (2008), *Rynek pracy w Polsce w procesie integracji z Unią Europejską. Aspekty makroekonomiczne i regionalne*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
10. [www1]http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=imp_expsumm&lang=en (dostęp: 12.11.2016).
11. [www2] http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/imp_esms.html (dostęp: 12.11.2016).
12. [www3] <http://stat.gov.pl/informacja-o-badaniach-ankietowych/badanie-aktywnosci-ekonomicznej-ludnosci-bael> (dostęp: 18.11.2016).
13. Zdrojewski E., Toszewska W. (2009), *Analiza zmian rozmiarów bezrobocia w Polsce*, Zeszyty Naukowe Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.

6. RYZYKO A OPTIMALIZACJA STANÓW GOTÓWKI W PRZEDSIĘBIORSTWIE – CZĘŚĆ PIERWSZA

Marzena Wójcik

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

1. Wstęp

Ryzyko stanowi nieodłączny element działalności gospodarczej. Jest ono związane z otoczeniem w którym działalność jest prowadzona, a także dotyczy każdej decyzji, odnoszącej się zarówno do działalności bieżącej jak i planów rozwojowych. Nie jest możliwe w sposób absolutnie pewny ustalić, przewidzieć kształtowanie się poszczególnych czynników, zdarzeń w przyszłości, które mają wpływ na podejmowane dziś decyzje. Można więc wywnioskować, że wszystkie decyzje, szczególnie te dotyczące rozwoju przedsiębiorstwa oraz inwestowania są decyzjami podejmowanymi w warunkach niepewności. Podejmując decyzje w warunkach niepewności ponosimy określone ryzyko, że nie przyniosą one oczekiwanych efektów, bądź okażą się błędne [Zeliaś, 1998, s.11].

Na przestrzeni wieków obserwując rozwój człowieka i jego otoczenia, można zauważyć, że ryzyko towarzyszyło mu zawsze i nie było i nie ma działań człowieka, które nie byłyby związane z ryzykiem. Ryzyko związane jest zarówno z działaniem (ryzyko związane z realizacją określonych zamierzeń), ale i ze stanem (ryzyko związane z zachowaniem istniejącego stanu rzeczy, czyli z niepodjęciem lub zaniechaniem określonych działań) [Monkiewicz, 2000, s. 17-49]. Definiowanie ryzyka nie jest zadaniem prostym. Pojęcie to jest definiowane na podstawie różnych nauk i teorii, m.in. w ekonomii, naukach behawioralnych, naukach prawnych, psychologii, statystyce, ubezpieczeniach, teorii prawdopodobieństwa etc.

Słowo *ryzyko* pochodzi od starowłoskiego *risicare*, które oznacza „odważyć się”. Wynika z tego, że ryzyko jest raczej wyborem, a nie nieuchronnym przeznaczeniem [Encyklopedia zarządzania Mfiles.pl]. Różne są podejścia zarówno indywidualnych osób jak i przedsiębiorstw do ryzyka. Na ogół jednak większość ludzi jak i przedsiębiorstw wykazuje skłonność do unikania ryzyka. Potwierdza to m.in. istnienie wielu instytucji ubezpieczeniowych, które za określoną opłatę oferują osobom prywatnym i przedsiębiorstwom możliwość obniżenia stopnia ryzyka [Zeliaś, 1998, s.13-14]. Przykładem w działalności gospodarczej mogą tu być ubezpieczenia przy kredytach kupieckich, zmniejszające ryzyko utraty należności. Także przetrzymywanie pieniędzy w przedsiębiorstwie w kasie czy na rachunkach bankowych przynajmniej częściowo opiera się na motywie unikania ryzyka. Przedsiębiorstwa utrzymują gotówkę, zamiast kupić

przynoszące procent papiery wartościowe lub podjąć inwestycje przynoszące zysk. Odpowiedzi dlaczego się tak dzieje podejmuje się udzielić teoria ekonomii podając dwie odpowiedzi. Jedna może być związana z czasem i problemami uzyskania pieniędzy wtedy, gdy są one bardzo potrzebne. Mając papiery wartościowe należałoby je sprzedać, a to niejednokrotnie wymaga czasu. Druga odpowiedź stwierdza, że wszystkie formy inwestowania są ryzykowne i chęć uniknięcia ryzyka może być zaspokojona tylko wtedy, gdy utrzymuje się część kapitału w postaci gotówki nie przynoszącej zysku, lecz pewnej [Zeliaś, 1998, s.13-14] Faktem jest, że bieżąca działalność przedsiębiorstwa wymaga utrzymywania pewnej ilości środków pieniężnych (gotówki) w kasie i na rachunkach bankowych. Posiadane środki pieniężne powinny zapewniać możliwość regulowania bieżących zobowiązań i być dostępne przy realizacji różnego rodzaju transakcji. Warto więc, aby przedsiębiorstwo zadało sobie pytanie na jakim poziomie powinno utrzymywać środki pieniężne, aby z jednej strony zabezpieczyć się przed ryzykiem braku niezbędnych środków, po to aby móc swobodnie regulować swoje zobowiązania, dokonywać bieżących transakcji, a jednocześnie aby nie utrzymywać zbyt wysokiego salda tych środków, ponosząc przy tym koszty utraconych korzyści, wiążące się z niezainwestowaniem nadwyżki środków pieniężnych w krótkoterminowe papiery wartościowe, lokaty czy inne formy lokowania środków pieniężnych. Odpowiedzią jest tutaj wyznaczenie optymalnego poziomu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. Do wyznaczania tego optymalnego poziomu gotówki w przedsiębiorstwie kierownictwo może skorzystać z wybranych metod i modeli optymalizacji poziomu gotówki w przedsiębiorstwie. Wśród metod służących optymalizacji środków pieniężnych można wymienić m.in.: model BAT (Baumola-Allaisa-Tobina), Beranka, Millera-Orra, Stone'a oraz symulację Monte Carlo [Fuksa, 2009, s. 123; Sierpińska i Jachna, 2007, s. 208; Szymański, 2007, s. 158-165].

W niniejszej pracy zaprezentowany zostanie jeden z wymienionych powyżej modeli – model opracowany w latach 60. XX wieku przez Mertona Millera i Daniela Orra nazywany modelem optymalizacji kontroli przypadkowych stanów gotówki lub w skrócie od nazwisk jego twórców – modelem Millera-Orra. Celem opracowania jest przedstawienie głównych motywów utrzymywania gotówki w przedsiębiorstwie, wskazanie czynników kształtujących poziom tej gotówki, a także przedstawienie modelu Millera-Orra jako jednego z narzędzi optymalizacji poziomu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. W części dotyczącej modelu Millera-Orra przedstawione zostaną główne założenia modelu, wybrane determinanty poszczególnych wartości parametrów modelu, a także wskazane zostaną praktyczne problemy pojawiające się na drodze implementacji tego modelu teoretycznego do praktyki

gospodarczej. Metoda badawcza jaka została wykorzystana do niniejszego opracowania to analiza literatury przedmiotu.

2. Pojęcie ryzyka

Na początku niniejszej pracy warto zatrzymać się nad próbą zdefiniowania samego ryzyka, które jest pojęciem interdyscyplinarnym i przez to różnie definiowanym w zależności od kontekstu i dziedziny do której się odnosi. Inaczej ryzyko definiują nauki ścisłe, inaczej ekonomia, jeszcze inaczej medycyna czy prawo. Pomimo różnic definicje te mają pewien obszar wspólny, którym jest niepewność, nie możliwe do pełnego przewidzenia zjawiska, które wystąpią lub nie w przyszłości.

Pojęcie „ryzyko” wywodzi się z włoskiego *risicare*, czyli „mieć śmiałość, przekraczać ustalone tradycją ograniczenia”. W „Małej Encyklopedii Powszechnej” jest ono określane jako prawdopodobieństwo zaistnienia niespodziewanej katastrofy, np. powodzi huraganu, pożaru. [Gil, 2001, s.15]. W jednej z definicji podawanych przez Słownik Języka Polskiego PWN ryzyko to „możliwość, że coś się nie uda; przedsięwzięcie, którego wynik jest niepewny” [Słownik Języka Polskiego PWN].

Ryzyko (ang.: *risk*, franc.: *risque*, niem.: *Risiko*) jest niełatwym do uniwersalnego zdefiniowania pojęciem i wiele kontrowersji łączy się zarówno z próbami jego określenia, jak i pomiaru. Wieloznaczność pojęcia utrudnia konstruowanie jednoznacznej, uniwersalnej definicji, jednak warto podejmować takie próby w celu rozwoju wiedzy na ten temat. P.L. Bernstein podejmuje próbę zdefiniowania ryzyka odnosząc się do źródła tego słowa. Jak już zostało wspomniane słowo „ryzyko” wywodzi się z wczesnowłoskiego *risicare*, które oznacza: „ośmielić się, stawić czoło, odważyć się” lub nawet z greckiego *rhize*, które odnosi się do „opłynięcia przylądka”, czyli śmiałego czynu. Łacińskie słowo *risicum* oznacza „szansę, prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia pozytywnego lub negatywnego, sukcesu lub porażki”. Tak więc termin „ryzyko” w swoich korzeniach dotyczy podjęcia trudnej decyzji o działaniach, w których można coś zyskać albo stracić. Potocznie ryzyko kojarzone jest wyłącznie z zagrożeniem lub zagrożeniem i szansą jednocześnie. Termin ryzyko w tym ujęciu oznacza stan lub zespół uwarunkowań, w otoczeniu których podejmowane są decyzje implikujące konsekwencje nieznane w chwili podejmowania tych decyzji [Dziawgo, 1998, s. 13; Niedziółka, 2002, s. 22-68].

Pierwsze próby naukowej syntezy pojęcia ryzyka pojawiły się w pracach A. H. Willeta w 1901 r., w której autor wyłożył swoją „ekonomiczną teorię ryzyka”. Założeniem tej teorii było to, że termin „ryzyko” jest powszechnie używanym terminem w różnych znaczeniach,

lecz panuje ogólna zasada co do tego, że jego desygnat łączy się z pojęciem niepewności. Definiowanie ryzyka jako niepewności spowodowało wiele zamieszania w ogólnej teorii ryzyka. Przedmiotem kontrowersji był problem kwantyfikacji niepewności, którą intuicyjnie postrzega się jako coś niemierzalnego. Zdaniem A. H. Willetta ryzyko jest czymś obiektywnym, skorelowanym z subiektywną niepewnością, czyli jak sam określił „obiektywnym korelatem subiektywnej niepewności” [Zeliaś, 1998, s.12]. Ponieważ „niepewność” jest także pojęciem wieloznacznym, ekonomiczna teoria ryzyka A. H. Willetta nie została w pełni zaakceptowana, a nawet stała się przyczyną do dalszych kontrowersji. To wszystko skłoniło F. Knighta do przedstawienia własnej koncepcji niepewności mierzalnej i niemierzalnej – pierwszą nazywając ryzykiem, a drugą niepewnością *sensu stricto* [Zeliaś, 1998, s.12]. Szerokie ujęcie ryzyka można znaleźć także w polskiej literaturze ekonomicznej. J. Łopuski stwierdza m.in., że „termin ryzyko może być używany w różnych kontekstach, w których chodzi o wyrażenie możliwości, a więc wymiernej niepewności nastąpienia określonych zdarzeń i ich skutków”, natomiast R. Dobbinis i współautorzy podają, iż „ryzyko określane jest jako sytuacja, gdy co najmniej jeden z elementów składających się na nią nie jest znany, ale znane jest prawdopodobieństwo jego wystąpienia. Prawdopodobieństwo to może być albo wymierne, albo tylko odczuwane przez decydenta” [Zeliaś, 1998, s.12].

W działalności gospodarczej ryzyko wynika często z funkcjonowania dużej liczby złożonych i zmiennych podmiotów, zachodzących między nimi zależności, zmian w ich otoczeniu, ograniczonej możliwości kontrolowania oraz ich wyników. Podejmowanie ryzyka w działalności gospodarczej – w bliskim rozumieniu z semantycznym znaczeniem tego pojęcia wiąże się z podjęciem jakiegoś działania, odważeniem się na zrobienie czegoś. Podjęcie ryzyka wiąże się z możliwością osiągnięcia korzyści, profitów lub też poniesieniem straty. Ważne jest, aby monitorować możliwości powodzenia lub niepowodzenia danego działania, a także aby tak podejmować decyzje, aby nie tracić możliwości przez niepodejmowanie ryzyka, a jednocześnie nie odnieść porażki, niepowodzenia podejmując ryzyko.

3. Zarządzanie środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie

Gotówka wraz z krótkoterminowymi papierami wartościowymi stanowi istotną część zasobów wielu przedsiębiorstw [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 220]. Bardzo ważną cechą środków pieniężnych jest to, iż są one najbardziej płynnym elementem majątku przedsiębiorstwa. Można powiedzieć, że środki pieniężne są towarem zawsze wymienialnym na inne dobra, mogącym posłużyć zarówno do spłaty zobowiązań, jak i do finansowania

zakupów [Tarkowski, 1997, s. 271]. W załączniku nr 1 do ustawy o rachunkowości, zawierającym wzór bilansu, środki pieniężne są wykazywane w pozycjach aktywów [Obwieszczenie Marszałka..., Dz.U. 2016 poz. 1047]:

B.III. Inwestycje krótkoterminowe.

1. Krótkoterminowe aktywa finansowe:

c) środki pieniężne i inne aktywa pieniężne:

- środki pieniężne w kasie i na rachunkach bankowych,
- inne środki pieniężne,
- inne aktywa pieniężne.

W odniesieniu do środków pieniężnych w kasie i na rachunkach bankowych obowiązuje tradycyjne znaczenie tego terminu, inaczej określanego po prostu jako pieniądze, przez które należy rozumieć środki pieniężne krajowe i zagraniczne posiadane w gotówce w kasie lub w formie zapisów na rachunkach bankowych takich jak: rachunek bieżący, rachunek inwestycyjny, akredytywa, rachunek walutowy, rachunki funduszy specjalnych. Do pozycji bilansowej „środki pieniężne w kasie i na rachunkach bankowych” nie zalicza się lokat terminowych [Dębska-Rup, 2009, s. 117].

Środki pieniężne jak już wyżej zostało wspomniane stanowią istotną i często ilościowo znaczącą część zasobów majątkowych przedsiębiorstwa, odgrywają także znaczącą rolę w zarządzaniu płynnością finansową przedsiębiorstwa. Gotówka i krótkoterminowe papiery wartościowe stanowią najbardziej płynne aktywa, które w pierwszej kolejności są uruchamiane w celu utrzymania płynności finansowej przedsiębiorstw. Skuteczne zarządzanie nimi może znacznie zwiększyć dochody firm, gdyż fundusze zamrożone w bieżącej gotówce nie tworzą żadnych dochodów dla przedsiębiorstwa i dlatego powinny być ograniczone do racjonalnych rozmiarów [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 220]. Efektywne zarządzanie gotówką w przedsiębiorstwie wymaga skupienia uwagi przede wszystkim na: [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 222; Tarkowski, 1997, s. 272]:

1. określeniu i utrzymywaniu potrzebnej wielkości środków pieniężnych w celu realizacji rozliczeń,
2. zabezpieczeniu środków przed utratą lub sprzeniewierzeniem,
3. minimalizacji bieżącej gotówki w przedsiębiorstwie i maksymalizacji korzyści płynących z jej posiadania,
4. umożliwieniu jak najszybszego przepływu gotówki przez przedsiębiorstwo (Sierpińska i Wędzki, 1997).

W ostatnich kilku latach zarządzanie środkami pieniężnymi diametralnie się zmieniło m.in. poprzez rozwój nowoczesnych technologii, dzięki którym m.in. rozpowszechniła się elektroniczna obsługa przepływów pieniężnych na rachunkach bankowych [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 208]. Dzięki elektronicznej obsłudze kont bankowych zarządzanie gotówką może być szybsze i sprawniejsze, ale zawsze wymaga przemyślanej, konsekwentnej polityki zarządzania środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie.

4. Motywy utrzymywania środków pieniężnych w przedsiębiorstwie

Zapewnienie płynności finansowej w przedsiębiorstwie – tak ważnej dla funkcjonowania i przetrwania przedsiębiorstwa – narzuca konieczność utrzymania przez przedsiębiorstwo pewnego poziomu gotówki. Gotówka umożliwia m.in. korzystanie z opustów proponowanych przez dostawców, zachowanie dobrej oceny zdolności kredytowej w bankach i u dostawców, a także co bardzo ważne daje możliwość elastycznego reagowania w przypadku zagrożenia utratą płynności finansowej bądź skorzystania z nadarzającej się okazji zakupu produktów po atrakcyjnych cenach lub długów innych firm po cenach znacznie niższych niż ich wartość nominalna [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 222]. Dlatego też, również dziś pomimo występowania na rynku dodatniej stopy procentowej, która daje możliwość lokowania środków pieniężnych w różnych formach, przedsiębiorstwa utrzymują pewien poziom środków pieniężnych w kasie i na rachunkach bankowych [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 208]. Różne są motywy utrzymywania pewnej ilości środków pieniężnych w przedsiębiorstwie, jednak cel jest jeden – zapewnić prawidłowe funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Motywy utrzymania gotówki zostały określone już m.in. przez J.M. Keynesa w dziele pt. *Ogólna teoria zatrudnienia, procentu i pieniądza*. Do przesłanek tych zaliczył on m.in. [Szymański, 2007, s. 154] :

- motyw transakcyjny,
- motyw ostrożnościowy,
- motyw spekulacyjny.

Motyw transakcyjny wiąże się z koniecznością finansowania bieżących wydatków wynikających z działalności operacyjnej przedsiębiorstwa, jak również wcześniej zaplanowanych wydatków inwestycyjnych [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 208]. Gotówka przeznaczona jest w firmie w pierwszej kolejności na finansowanie bieżących transakcji. Jest ona codziennie potrzebna zarówno do celów operacyjnych jak i kapitałowych. Gotówka na cele transakcyjne wymaga szczególnej uwagi, ponieważ wiele transakcji w przedsiębiorstwie

generuje ją lub stwarza na nią zapotrzebowanie. Wielkość zasobów gotówkowych utrzymywanych dla celów transakcyjnych zależy m.in. od rozmiarów działalności, od poziomu aktywności gospodarczej i przyjętych reguł płatności. W okresie dobrej koniunktury gospodarczej, wyrażającej się wysokim poziomem produkcji i sprzedaży, niezbędny jest większy zasób transakcyjnego pieniądza do obsłużenia wzmożonej aktywności gospodarczej. W okresie recesji zapotrzebowanie na ten pieniądz spada [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 221; Tarkowski, 1997, s. 272].

Motyw ostrożnościowy utrzymywania gotówki związany jest z potrzebą jej posiadania na nieprzewidziane zdarzenia oraz obawą związaną z niepewnością co do poziomu przyszłych przepływów pieniężnych. Przedsiębiorstwo powinno utrzymywać pewną rezerwę gotówki na wypadek, gdyby trzeba było szybko dokonać wydatku pieniężnego [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 207]. Kierując się względami ostrożności, przedsiębiorstwa utrzymują zasoby gotówki – jako aktywa o stałej wartości pieniężnej dla celów regulowania w późniejszym okresie zobowiązań, których wartość pieniężna jest również stała. Suma gotówki, którą firma powinna utrzymywać kierując się motywem przezorności, wiąże się z przewidywalnością przepływu gotówki (*cash flow*) w codziennej działalności. Jeśli przepływ gotówki jest względnie stały, potrzebna suma gotówki będzie mała, ale jeśli jest on podatny na duże wahania, wtedy suma ta musi być większa. Elementami pozwalającymi ograniczyć saldo gotówki będą stałe wpływy oraz możliwości zaciągnięcia kredytu w rachunku bieżącym [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 221; Tarkowski, 1997, s. 272].

Motyw spekulacyjny wiąże się z niepewnością co do przyszłego poziomu cen oraz korzystaniem z pojawiających się na rynku nieoczekiwanych okazji przynoszących zysk. Spekulacja oznacza w tym przypadku skorzystanie z pojawiających się od czasu do czasu, nieoczekiwanych okazji przynoszących zysk. Dysponując wolnymi środkami pieniężnymi przedsiębiorstwo może w każdej chwili skorzystać z pojawiających się okazji zakupu określonych dóbr po atrakcyjnych cenach czy też zainwestować posiadane środki pieniężne w inny sposób, np. kupić korzystnie dług innej firmy. Wielkość zasobów gotówkowych utrzymywanych w celach spekulacyjnych – w przeciwieństwie do potrzeb transakcyjnych czy ostrożnościowych – jest zależna od poziomu stopy procentowej [Czekaj i Owsiak, 1992, s. 188]. W okresie wysokiego poziomu stopy procentowej przedsiębiorstwa starają się minimalizować wielkość posiadanej gotówki, przeznaczając ją na zakup krótkoterminowych papierów wartościowych przynoszących określony dochód. Natomiast przy niskich stopach procentowych na rynkach finansowych, przedsiębiorstwa utrzymują zasoby gotówki, gdyż koszty utraconych korzyści dla utrzymywania pieniądza są relatywnie niskie. Także

niepewność i zawirowania gospodarcze sprzyjają gromadzeniu środków w celach spekulacyjnych. Nagłe wzrosty cen w wypadku posiadania „wolnej” gotówki pozwalają na osiągnięcie znacznych zysków [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 221; Tarkowski, 1997, s. 272].

W wyżej opisanych motywach utrzymywania środków pieniężnych w przedsiębiorstwie zwrócono uwagę na ogólne zmiany w poziomie potrzebnej gotówki w zależności od różnych czynników m.in. aktywności gospodarczej przedsiębiorstwa czy sytuacji gospodarczej w kraju. Bardzo ważne jest również, aby przedsiębiorstwo posiadało wystarczające środki pieniężne na pokrycie dziennych wydatków gotówkowych. Podstawą jest też tutaj zasada, że im dłuższy okres między rozchodem a inkasem gotówki, tym wyższy powinien być stan środków pieniężnych [Szymański, 2007, s. 155]. Warto więc jeszcze na chwilę zatrzymać się nad czynnikami wpływającymi na poziom środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. Według J.K. Shima i J.G. Siegela wśród czynników determinujących poziom środków pieniężnych należy wymienić m.in. [Shim i Siegel, 2001, s. 232 w: Szymański, 2007, s. 155]:

- umowy z bankami dotyczące sald debetowych na rachunkach,
- niestabilność w działalności firmy,
- długość okresu objętego planowaniem,
- ogólną kondycję finansową i płynność,
- możliwość uzyskania kredytów na korzystnych warunkach,
- terminy płatności zobowiązań z tytułu zadłużenia,
- spodziewane przepływy środków pieniężnych,
- ogólne ryzyko działalności przedsiębiorstwa,
- prawdopodobieństwo wystąpienia niespodziewanych problemów,
- zyskowność.

P. Szymański nie kwestionując roli czynników podanych przez J.K. Shima i J.G. Siegela wskazuje, że za pierwotne można uznać dwa czynniki warunkujące poziom środków pieniężnych i ich ekwiwalentów w przedsiębiorstwie i są to [Szymański, 2007, s. 156]:

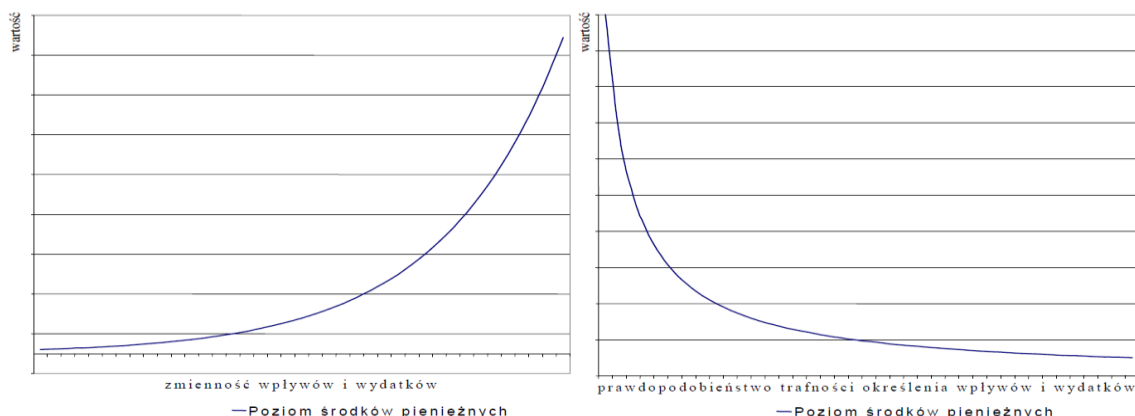
- zmienność wpływów i wydatków,
- prawdopodobieństwo występowania wpływów i wydatków.

Zmienność wpływów i wydatków oznacza tu nieregularność uzyskiwanych wpływów i niezbędnych wydatków, która wynika na przykład z sezonowości sprzedaży czy też zakupu materiałów, towarów, usług itp. Jeżeli więc istnieje istotna różnica w czasie między wzmożonymi wydatkami i zwiększonymi wpływami, to przedsiębiorstwo musi zabezpieczyć znacznie większą ilość środków pieniężnych i ekwiwalentów niż w sytuacjach, gdy wpływy

i wydatki są równomiernie rozłożone w czasie, a ich wahania są niewielkie. Na wykresie 1. zilustrowano tę zależność wymaganego poziomu środków pieniężnych i ich ekwiwalentów od zmienności wpływów i wydatków. Zmienność ta może mieć charakter cykliczny (związany np. z sezonowością, z cyklami przyrody, cyklami koniunktury gospodarczej) lub przypadkowy. W tym miejscu zaznacza swe znaczenie drugi czynnik: prawdopodobieństwo trafności określenia wpływów i wydatków. Parametr ten decyduje o wielkości zapasu bezpieczeństwa środków pieniężnych i ich ekwiwalentów. Im prawdopodobieństwo to jest większe, tym mniej środków pieniężnych i ich ekwiwalentów musi utrzymywać przedsiębiorstwo [Szymański, 2007, s. 156]. Zależność wymaganego poziomu środków pieniężnych i ich ekwiwalentów od prawdopodobieństwa trafności określenia wpływów i wydatków została przedstawiona na wykresie 2.

Wykres 1. Zależność wymaganego poziomu środków pieniężnych i ich ekwiwalentów od zmienności wpływów i wydatków.

Wykres 2. Zależność wymaganego poziomu środków pieniężnych i ich ekwiwalentów od prawdopodobieństwa trafności określenia wpływów i wydatków.



Źródło: Szymański P., 2007, *Zarządzanie majątkiem obrotowym w procesie kreowania wartości przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Petros, Łódź, s. 155.

Podsumowując, prawidłowe zarządzanie zasobami środków pieniężnych w przedsiębiorstwie u swoich podstaw polega na optymalizacji stanu środków pieniężnych. Chodzi tu o takie zarządzanie stanem środków pieniężnych, aby z jednej strony, poziom posiadanych środków pieniężnych w kasie i na rachunkach bankowych zapewniał przedsiębiorstwu bezpieczeństwo działalności i niezakłócone działanie, a z drugiej nie narażał na niepotrzebne koszty związane z utrzymywaniem zbyt dużej ilości środków pieniężnych w kasie i na rachunkach bankowych. Zbyt duże w stosunku do potrzeb stany gotówki zmniejszają wprawdzie ryzyko zakłóceń zdolności przedsiębiorstwa do terminowego regulowania

zobowiązań, jednak ograniczają zyski, które mogłyby być osiągnięte dzięki zaangażowaniu większej gotówki w procesach gospodarczych lub opłacalnych lokatach [Fuksa, 2009, s.123]. Dlatego też kierownictwo każdej firmy powinno zadawać sobie pytanie – jaki jest optymalny stan gotówki w naszym przedsiębiorstwie. Na to pytanie można odpowiedzieć posługując się różnymi teoretycznymi modelami optymalizacji gotówki w przedsiębiorstwie. Jednym z takich modeli jest model Millera-Orra – nazywany także modelem kontroli przypadkowych stanów gotówki. Kontynuacja rozważań zawarta została w drugiej części artykułu w rozdziale zatytułowanym „Ryzyko a optymalizacja stanów gotówki w przedsiębiorstwie – część druga” zamieszczonym w niniejszym opracowaniu.

Literatura:

1. Czekał J., Owsiak S. (1992). Finansowy mechanizm alokacji zasobów w gospodarce rynkowej. Warszawa: PWN.
2. Dębska-Rup A. (2009). Rachunkowość finansowa według unormowań prawnych: rachunkowości, podatków, działalności gospodarczej. Kraków: Krakowskie Towarzystwo Edukacyjne i Oficyna Wydawnicza AFM.
3. Dziawgo D. (1998). Credit-rating. Ryzyko i obligacje na międzynarodowym rynku finansowym. Warszawa: PWN.
4. Fuksa D. (2008b). Sterowanie płynnością finansową kopalń skalnych surowców drogowych. Przegląd Górniczy nr 7-8, s. 74-85.
5. Fuksa D. (2009). Zarządzanie środkami pieniężnymi na przykładzie przedsiębiorstwa górniczego. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Tom 25, Zeszyt 1, s. 119-135.
6. Gil Z. (2001). Zarządzanie ryzykiem i antyryzykiem w działalności gospodarczej i społecznej. Kraków: WND AGH.
7. Miller M.H., Orr D. (1966). A Model of the Demand for Money by Firms. Quarterly Journal of Economics, Vol. 80, No. 3, 413-435.
8. Monkiewicz I. (red) (2000). Podstawy ubezpieczeń. Warszawa: Poltext.
9. Niedziółka P. (2002). Zarządzanie ryzykiem stopy procentowej w banku. Warszawa: Difin.
10. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 czerwca 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rachunkowości. Tj. Dz. U. RP z dnia 19 lipca 2016 r. Poz. 1047.
11. Shim J. K., Siegel J. G. (2001). Dyrektor finansowy. Kraków: Dom wydawniczy ABC.

12. Sierpińska M., Jachna T. (2007). Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków. Warszawa: PWN.
13. Sierpińska M., Wędzki D. (1997). Zarządzanie płynnością finansową w przedsiębiorstwie. Warszawa: PWN.
14. Szymański P. (2007). Zarządzanie majątkiem obrotowym w procesie kreowania wartości przedsiębiorstwa. Łódź: Wydawnictwo Petros.
15. Tarkowski K. (1997). Wybrane metody optymalizacji stanu środków pieniężnych w przedsiębiorstwach. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H., Oeconomia* 31, s. 271-281.
16. Willett A.H. (1951). *The Economic Theory of Risk and Insurance*. Philadelphia.
17. Zeliaś A. (red) (1998). Statystyczne metody oceny ryzyka w działalności gospodarczej. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.

Wykaz stron internetowych:

1. Encyklopedia zarządzania Mfiles.pl <https://mfiles.pl/pl/index.php/Ryzyko> (29.12.2016 r.).
2. Słownik Języka Polskiego PWN <http://sjp.pwn.pl/sjp/;2518509> (29.12.2016 r.).

7. RYZYKO A OPTIMALIZACJA STANÓW GOTÓWKI W PRZEDSIĘBIORSTWIE - CZĘŚĆ DRUGA¹

Marzena Wójcik

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

1. Model kontroli przypadkowych stanów gotówki Millera-Orra

1.1. Podstawowe założenia modelu

Model Millera-Orra to model finansowy wykorzystywany do optymalizacji poziomu posiadanych przez przedsiębiorstwo środków pieniężnych (gotówki) [Słownik NBP]. Model ten zakłada, że zmiany stanu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie mają charakter losowy. Oznacza to, że prawdopodobieństwo spadku lub wzrostu poziomu gotówki jest takie samo, czyli równe 0,5. Przyjęcie tego założenia oznacza, że gotówka wpływa lub wypływa z przedsiębiorstwa z taką samą częstotliwością. Praktycznie zakłada się zatem, iż zarówno zmiany wielkości wydatków jak i wpływów w równym stopniu są nieprzewidywalne i w takim też stopniu niezależne od woli kierownictwa [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 227-228].

Istotą zarządzania środkami pieniężnymi z wykorzystaniem modelu Millera-Orra jest określenie takiego obszaru stanów gotówki, które z punktu widzenia kierownictwa zapewniałyby oczekiwany poziom płynności finansowej. Oznacza to możliwość dysponowania środkami niezbędnymi dla zaspokojenia potrzeb operacyjnych oraz wszystkich innych bieżących wydatków. Zarządzanie środkami pieniężnymi polega na dokonywaniu transakcji sprzedaży bądź zakupu papierów wartościowych w momencie, gdy poziom tych środków pieniężnych wykracza poza obszar uznany za bezpieczny [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 209; Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 228]. Podstawowymi wielkościami opisującymi obszar bezpieczeństwa są [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 209]:

- limit dolny, tzn. określony przez przedsiębiorstwo stan gotówki, którego przekroczenie stwarza groźbę utraty płynności finansowej,
- optymalny punkt odnowienia, tj. poziom środków pieniężnych, wokół którego powinny oscylować jej dzienne stany,

¹ Niniejszy rozdział stanowi tematyczną kontynuację rozdziału pt. „Ryzyko a optymalizacja stanów gotówki w przedsiębiorstwie – część pierwsza.” Oba rozdziały stanowią spójną całość i tak też powinny być merytorycznie traktowane.

- limit górny, tzn. taki poziom środków pieniężnych, którego utrzymanie nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

Poniżej przedstawiona zostanie procedura zastosowania modelu Millera-Orra wraz z opisem formuł, według których ustala się optymalny punkt odnowienia gotówki oraz limit górny [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 209-210].

Na początku na podstawie danych rzeczywistych określa się funkcję trendu:

$$f(t) = a + b \cdot t$$

Parametry tej funkcji ustala się korzystając z następującego układu równań:

$$\sum_{t=1}^n y_t = n \cdot a + b \sum_{t=1}^n t$$

$$\sum_{t=1}^n y_t \cdot t = a \sum_{t=1}^n t + b \sum_{t=1}^n t^2$$

gdzie: y_t – wartości rzeczywiste stanów środków pieniężnych; t – jednostki czasu; n – liczba jednostek czasu; a, b – parametry funkcji trendu.

Z funkcji trendu oblicza się wariancję dziennego stanu środków pieniężnych według wzoru:

$$S_E^2 = \frac{1}{n-k} \cdot \sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2,$$

gdzie: k – liczba parametrów funkcji trendu, y'_t – wartości szacowane stanów środków pieniężnych na podstawie funkcji trendu.

Następnie ustala się optymalny punkt odnowienia gotówki na podstawie równania:

$$G_{op} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot F_{sp} \cdot S_E^2}{4 \cdot i_{dz}} + L_d},$$

gdzie: G_{op} – optymalny punkt odnowienia gotówki; F_{sp} – koszt transferu środków pieniężnych i papierów wartościowych (stały dla 1 transferu)²; S_E^2 – wariancja dziennego stanu środków

² W modelu Millera-Orra wykorzystuje się stały koszt transferu (F_{sp}). Koszt ten składa się z dwóch elementów:

- a) stałego kosztu przeprowadzenia operacji transferu obejmującego płace pracowników odpowiedniej komórki przedsiębiorstwa, koszty telefonu, opłaty bankowe za prowadzenie rachunku papierów wartościowych itd.
- b) kosztu opłat brokerskich; powyżej pewnej kwoty są one naliczane procentowo od wielkości transakcji, wobec tego koszt transferu F_{sp} staje się wówczas kosztem zmiennym, jest to jednak sprzeczne z założeniami modelu.

Wydaje się jednak, że problem ten można rozwiązać w sposób uproszczony zakładając, iż opłaty brokerskie są stałe dla każdej porcji papierów wartościowych niższej od arbitralnie przyjętej wielkości gotówki, której koszt transferu w papiery wartościowe zostanie wprowadzony do modelu. Przyjęcie stałej opłaty brokerskiej pozwoli zastosować model optymalizujący w warunkach gospodarki polskiej. Rzeczywisty koszt transferu będzie się więc nieco różnił od kosztu zakładanego w modelu [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 226].

pieniężnych; i_{dz} – dzienny dochód możliwy do uzyskania z portfela papierów wartościowych;
 L_d – dolny limit środków pieniężnych.

Limit górny stanu środków pieniężnych ustalamy jako:

$$L_g = 3 \cdot G_{op} - 2 \cdot L_d$$

gdzie: L_g – limit górny środków pieniężnych.

Mechanizm zarządzania środkami pieniężnymi na podstawie omawianego modelu polega na dążeniu do utrzymywania ich stanu na poziomie wyznaczonym przez optymalny punkt odnowienia poprzez kolejne transfery środków pieniężnych i papierów wartościowych. Kierownictwo nie interweniuje do momentu, w którym stan gotówki nie przekroczy dolnego lub górnego limitu. Osiągnięcie limitu dolnego oznacza, że stan gotówki zbliża się do granicy uznanej za niebezpieczną dla wypłacalności przedsiębiorstwa. Reakcją kierownictwa na tę sytuację jest sprzedaż papierów wartościowych w wielkości równej:

$$S_{pw} = G_{op} - L_d$$

gdzie: S_{pw} – sprzedaż papierów wartościowych.

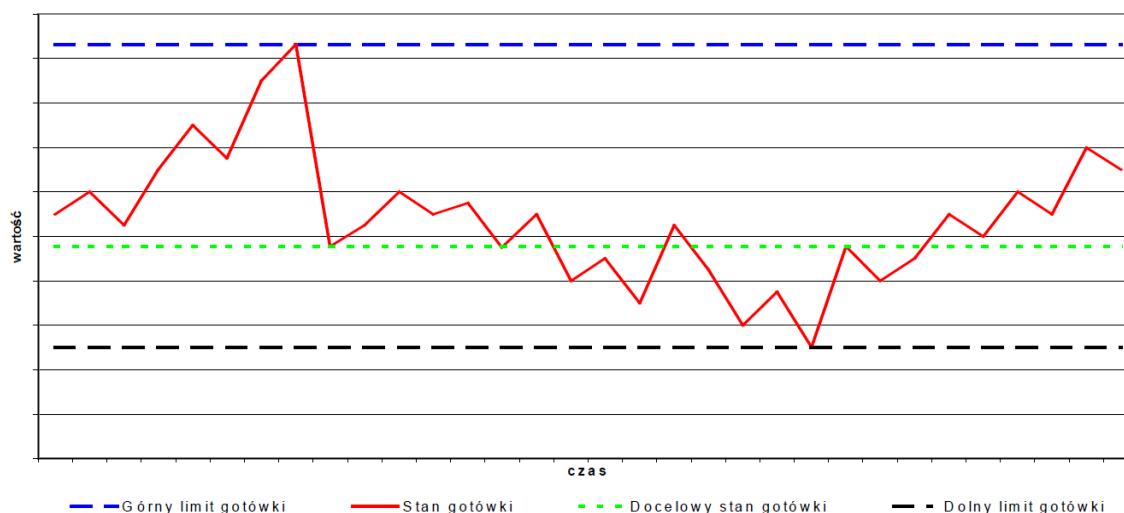
Operacja ta doprowadza stan gotówki do wartości punktu odnowienia. Z kolei osiągnięcie przez środki pieniężne górnego limitu oznacza ich bieżącą nadwyżkę, za którą przedsiębiorstwo zakupuje papiery wartościowe o wartości:

$$Z_{pw} = L_g - G_{op}$$

gdzie: Z_{pw} – zakup papierów wartościowych.

Poprzez wykonanie operacji zakupu papierów wartościowych stan gotówki w przedsiębiorstwie znów zostaje sprowadzony do wartości optymalnej [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 210; Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 229].

Poniżej na wykresie 1. zaprezentowano schemat zmian stanów gotówki w przedsiębiorstwie podczas stosowania modelu Millera-Orra.



Źródło: Ross S.A., Westerfield R.W., Jordan B.D., 1999, *Finanse przedsiębiorstw*, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa, s. 671 [w:] Szymański, 2007, s. 161.

1.2. Determinanty parametrów modelu

Wśród czynników mających wpływ na wartość punktu odnowienia decydującą rolę odgrywają parametry F_{sp} , i_{dz} , S_E^2 , L_d gdzie dla przypomnienia [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 228]:

F_{sp} – koszt transferu środków pieniężnych i papierów wartościowych; jego wielkość jest niezależna od rozmiaru transferu, czyli jest on stały na jedno zamówienie;

i_{dz} – dzienny dochód możliwy do uzyskania na portfolio papierów wartościowych; określa on rozmiar kosztu utraconej możliwości, wynikłej z konieczności utrzymywania w przedsiębiorstwie gotówki na określonym poziomie;

S_E^2 – wariancja dziennego stanu środków pieniężnych, wyznaczona na podstawie danych historycznych lub też będąca planowaną (prognozowaną) wielkością dopuszczalną; parametr ten jest miarą zmienności *cash flow* w określonym czasie; wariancję tę można obliczyć na podstawie funkcji trendu wyznaczonej za pomocą metody najmniejszych kwadratów;

L_d – dolny limit środków pieniężnych.

Wzrost wartości wariancji środków pieniężnych, a także kosztu transferu powoduje wzrost odległości między punktem odnowienia a limitem górnym, co oznacza, że zakupy papierów wartościowych będą dokonywane stosunkowo rzadko, ale za to w większych pakietach. W przypadku planowania poziomu wariancji, która obejmowałaby znaczne wahania poziomu *cash flow*, może dojść do wywindowania optymalnego stanu gotówki, a tym samym utrzymywania nie uzasadnionej nadwyżki środków pieniężnych. Wzrost stopy utraconej korzyści oddziałuje zmniejszająco na odległość pomiędzy punktem odnowienia

a limitem dolnym. Oznacza to spadek wartości pakietu papierów wartościowych przeznaczonych na sprzedaż oraz wzrost częstotliwości tej operacji. Należy dodać, iż niezależnie od wielkości tej stopy zakupy będą zawsze dokonywane rzadziej niż sprzedaż, z uwagi na niesymetryczne położenie punktu odnowienia względem obu limitów [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 230].

Jednak zasadniczym czynnikiem oddziałującym na poziom punktu odnowienia gotówki jest wartość jej dolnego limitu wyznaczonego przez kierownictwo przedsiębiorstwa. Przy ustalaniu limitu dolnego kierownictwo powinno brać pod uwagę m.in. [Fuksa, 2008a, s. 107-108]:

1. Specyfikę otoczenia (zmiennosć), w którym działa przedsiębiorstwo oraz fazę cyklu koniunkturalnego, w jakiej znajduje się cała gospodarka, region i branża. Ogólnie można powiedzieć, że im bardziej burzliwe jest to otoczenie i im bardziej podmiot gospodarujący jest od niego uzależniony, tym wyższy powinien być dolny limit gotówki. Jego wysoka wartość stanowi najlepsze krótkookresowe zabezpieczenie przed niespodziewanymi wahaniami *cash flow*. Podobny wpływ ma recesyjna i depresyjna faza cyklu koniunkturalnego, które stwarzają szczególne zagrożenie utraty płynności finansowej.
2. Kwotę środków pieniężnych, którą z pewnych względów przedsiębiorstwo nie może w pełni dysponować. Przykładem może być tu umowa z bankiem, na mocy której przedsiębiorstwo zobowiązało się stale utrzymywać pewną sumę gotówki na swoim rachunku rozliczeniowym.
3. Wielkość rezerw krótkoterminowych papierów wartościowych oraz ich płynność. Przedsiębiorstwa, posiadające niewielkie rezerwy tych papierów, a zwłaszcza te, których dzienne stany gotówki mają tendencję do znacznych skoków wartości (duża wariancja) powinny szczególnie dbać o płynność swojego portfela.

1.3. Ograniczenia zastosowania modelu w praktyce gospodarczej

Praktyczne zastosowanie modelu Millera-Orra nie jest zadaniem prostym. Pomimo wielu zalet i przydatności modelu w optymalizacji poziomu gotówki w przedsiębiorstwie, ma on też pewne ograniczenia pojawiające się podczas implementacji modelu teoretycznego do rzeczywistości gospodarczej. Do najistotniejszych problemów praktycznych związanych z adaptacją modelu do rzeczywistych warunków gospodarczych należy zaliczyć założenia o [Fuksa, 2009, s. 129]:

- stałości kosztów transferu pomiędzy gotówką a papierami wartościowymi bez względu na wielkość transferu. W praktyce najczęściej koszt transferu jest wprost

uzależniony od jego wielkości. Stała może być jedynie wielkość minimalnej marży pobieranej przez bank. Ponadto na koszt transferu składa się również zmienna prowizja od wartości przelewu;

- natychmiastowej zamianie papierów wartościowych na gotówkę i odwrotnie. W praktyce czas od momentu złożenia dyspozycji do chwili jej wykonania jest różny. W obecnych systemach bankowych z reguły wynosi on co najmniej 1 dzień roboczy;
- stałości stopy kosztu alternatywnego (oprocentowania papierów wartościowych). W praktyce rentowność papierów wartościowych zmienia się płynnie z każdym kolejnym dniem;
- identyczności częstotliwości wpływu lub wypływu gotówki z przedsiębiorstwa oraz braku możliwości oddziaływania na te wielkości ze strony zarządzających;
- subiektywnym (arbitralnym) sposobie określenia dolnego limitu gotówki;

Wśród ograniczeń stosowania modelu Millera-Orra nie można pominąć również występowania zjawiska sezonowości produkcji, które wymusza w praktyce konieczność okresowej zmiany parametrów modelu, tak aby lepiej dopasować go do specyfiki działania przedsiębiorstwa³ [Fuksa, 2009, s. 129]. Dodatkowo pojawiają się również takie problemy jak m.in. za jaki okres należy wyliczyć wariancję środków pieniężnych oraz po jakim czasie parametry modelu tj. górny i dolny limit środków pieniężnych, optymalny punkt odnowienia gotówki należy poddać aktualizacji [Szymański, 2007, s. 162].

Na bariery w zastosowaniu modelu Millera-Orra wskazuje m.in. D. Fuksa [Fuksa, 2008a; Fuksa 2009] przeprowadzając badania na grupie kopalń drogowych surowców skalnych. Bariery w tym przypadku wynikają przede wszystkim ze znacznych różnic w poziomach dziennych stanów gotówki (w kolejnych, następujących po sobie dniach – rzędu kilku tysięcy złotych). Powoduje to bardzo wysoką wartość wariancji, będącej podstawą ustalania istotnych dla tego modelu limitów gotówki, a to z kolei powoduje wysokie poziomy tych limitów. Jednak jak dodaje sam D. Fuksa, powyższe wnioski z badań nie umniejszają walorów modelu Millera-Orra.

Zastosowanie modelu Millera-Orra do zarządzania poziomem środków pieniężnych w przedsiębiorstwie napotyka w praktyce wiele barier. Niemniej jednak kierownictwo firmy nie może być pozbawione narzędzi służących do efektywnego zarządzania zasobami przedsiębiorstwa. Wykorzystanie tych narzędzi w praktyce powinno się traktować jako środek

³ Sezonowość produkcji ma duże znaczenie m.in. w branży górniczej drogowych surowców skalnych [Fuksa, 2009, s. 129].

pomocniczy, wspomagający decydenta, obok jego własnego doświadczenia [Sierpińska i Wędzki, 1997, s. 231].

2. Podsumowanie i kierunki dalszych badań

Na podstawie analizy literatury przedmiotu w opracowaniu przedstawiono model Millra-Orra jako jedno z narzędzi optymalizacji poziomu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie jako odpowiedź na potrzeby przedsiębiorstwa, aby z jednej strony zabezpieczyć się przed ryzykiem braku niezbędnych środków, po to aby móc swobodnie regulować swoje zobowiązania, dokonywać bieżących transakcji, a jednocześnie aby nie utrzymywać zbyt wysokiego salda tych środków, ponosząc przy tym koszty – koszty utraconych korzyści, wiążące się z niezainwestowaniem nadwyżki środków pieniężnych w krótkoterminowe papiery wartościowe, lokaty czy inne formy lokowania środków pieniężnych.

W niniejszej pracy przedstawiono pojęcie ryzyka wraz z odwołaniem się do jego wielu prób definiowania, ponadto wskazano główne motywy utrzymywania gotówki w przedsiębiorstwie, czynniki kształtujące poziom tej gotówki, a także przedstawiono model Millera-Orra jako jedno z narzędzi optymalizacji poziomu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. W pracy zostały omówione główne założenia modelu, wybrane determinanty poszczególnych wartości parametrów modelu, a także wskazano na pewne bariery i ograniczenia w stosowaniu modelu w praktyce gospodarczej. Można więc uznać, że cel artykułu został zrealizowany.

Środki pieniężne stanowią ważną część zasobów przedsiębiorstwa, dlatego też ważne jest, aby działania kierownictwa koncentrowały się także na zarządzaniu tym zasobem. Jednym z elementów zarządzania środkami pieniężnymi jest optymalizacja ich poziomu w kasie i na rachunkach bankowych. Utrzymanie pewnego poziomu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie jest konieczne dla prawidłowego jego funkcjonowania i zapewnienia płynności finansowej. Z punktu widzenia jednego z ważniejszych celów każdego przedsiębiorstwa – maksymalizacji zysków – należy dążyć do minimalizacji posiadanej gotówki i maksymalizowania dochodów z jej inwestowania w różne formy lokowania gotówki np. w zakup papierów wartościowych. Utrzymywanie zbyt dużych stanów gotówki zmniejsza wprawdzie ryzyko utraty płynności, ale z drugiej strony ogranicza możliwości uzyskiwania dochodów, jakie firma mogłaby mieć z zainwestowanych środków. Dlatego też przedsiębiorstwo staje przed zadaniem określenia jaki poziom środków pieniężnych byłby dla niego optymalny.

Do optymalizacji poziomu środków pieniężnych przedsiębiorstwo może skorzystać z różnych modeli teoretycznych, m.in. z zaprezentowanego w niniejszej pracy modelu kontroli przypadkowych stanów gotówki Millera-Orra. Model ten opiera się na trzech głównych parametrach, którymi są [Sierpińska i Jachna, 2007, s. 209; Słownik NBP]:

- dolny limit gotówki – poniżej tego limitu przedsiębiorstwo może nie regulować w terminie zobowiązań; jest to określony indywidualnie przez każde przedsiębiorstwo stan środków pieniężnych, którego przekroczenie (spadek poniżej wysokości tego limitu) grozi utratą płynności finansowej. Limit dolny jest określany ekspercko i opiera się na dotychczasowych doświadczeniach w zakresie zarządzania gotówką;
- optymalny punkt odnowienia, tj. poziom środków pieniężnych, wokół którego powinny oscylować jej dzienne stany,
- górny limit gotówki – jest to taki poziom środków pieniężnych, którego utrzymanie nie ma uzasadnienia ekonomicznego, bowiem przedsiębiorstwo ponosi wysokie koszty utraconych korzyści.

Model Millera-Orra oblicza górny limit środków pieniężnych oraz docelową wartość tego salda (optymalny punkt odnowienia gotówki). Znajomość górnego, dolnego limitu gotówki oraz optymalnego poziomu odnowienia usprawnia zarządzanie poziomem środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. W przypadku, gdy saldo gotówki przekroczy górny limit, przedsiębiorstwo powinno zainwestować wolne środki np. zakupić papiery wartościowe, tak aby saldo środków pieniężnych osiągnęło wartość poziomu optymalnego. W przypadku osiągnięcia limitu dolnego, przedsiębiorstwo powinno pozyskać dodatkowe środki do poziomu optymalnego, np. dokonując sprzedaży papierów wartościowych [Słownik NBP].

Model Millera-Orra jest modelem teoretycznym i w pewnym stopniu upraszcza rzeczywistość, dlatego też podczas prób zastosowania modelu w praktyce gospodarczej pojawiają się pewne bariery i problemy praktyczne. Wybrane bariery i ograniczenia w zastosowaniu modelu zostały opisane w niniejszej pracy. Jednak jak pokazuje długoletnia praktyka – model powstał w latach 60. XX wieku i do dziś jest stosowany – model ten może być pomocnym narzędziem w ręku doświadczonego kierownictwa w zarządzaniu poziomem środków pieniężnych w przedsiębiorstwie.

Kierunkiem dalszych badań może być analiza zastosowania omawianego modelu w praktyce gospodarczej. Po pierwsze badania mogłyby być przeprowadzone pod kątem analizy jak wiele przedsiębiorstw stosuje model Millera-Orra w optymalizacji poziomu środków pieniężnych, z drugiej zaś strony na jakie inne praktyczne ograniczenia i bariery w stosowaniu tego modelu wskazują stosujący ten model w przedsiębiorstwach. Wynikiem

takich badań mógłby być opis propozycji rozwiązań problemów praktycznych związanych z zastosowaniem modelu, różne wersje rozwinięcia modelu Millera-Orra dedykowane dla poszczególnych działów gospodarki czy nawet bardziej szczegółowo dla poszczególnych branż.

Literatura:⁴

1. Bień W. (2000). Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa, Warszawa: Difin.
2. Czekaj J., Owsiak S. (1992). Finansowy mechanizm alokacji zasobów w gospodarce rynkowej. Warszawa: PWN.
3. Dębska-Rup A. (2009). Rachunkowość finansowa według unormowań prawnych: rachunkowości, podatków, działalności gospodarczej. Kraków: Krakowskie Towarzystwo Edukacyjne i Oficyna Wydawnicza AFM.
4. Dziawgo D. (1998). Credit-rating. Ryzyko i obligacje na międzynarodowym rynku finansowym. Warszawa: PWN.
5. Fuksa D. (2008a). Optymalizacja poziomu gotówki w przedsiębiorstwie wydobywczym z wykorzystaniem modelu Millera-Orra. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Tom 24, Zeszyt 3/3, s. 105-113.
6. Fuksa D. (2008b). Sterowanie płynnością finansową kopalń skalnych surowców drogowych. Przegląd Górniczy nr 7-8, s. 74-85.
7. Fuksa D. (2009). Zarządzanie środkami pieniężnymi na przykładzie przedsiębiorstwa górniczego. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Tom 25, Zeszyt 1, s. 119-135.
8. Gil Z. (2001). Zarządzanie ryzykiem i antyryzykiem w działalności gospodarczej i społecznej. Kraków: WND AGH.
9. Miller M.H., Orr D. (1966). A Model of the Demand for Money by Firms. Quarterly Journal of Economics, Vol. 80, No. 3, 413-435.
10. Monkiewicz I. (red) (2000). Podstawy ubezpieczeń. Warszawa: Poltext.
11. Niedziółka P. (2002). Zarządzanie ryzykiem stopy procentowej w banku. Warszawa: Difin.
12. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 czerwca 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rachunkowości. Tj. Dz. U. RP z dnia 19 lipca 2016 r. Poz. 1047.

⁴ Lista pozycji bibliograficznych obejmuje wszystkie cytowane źródła dotyczące opracowanego tematu zawarte w rozdziałach pt. Ryzyko a optymalizacja stanów gotówki w przedsiębiorstwie – część pierwsza i Ryzyko a optymalizacja stanów gotówki w przedsiębiorstwie – części druga.

13. Ross S.A., Westerfield R.W., Jordan B.D. (1999). *Finanse przedsiębiorstw*. Warszawa: Dom Wydawniczy ABC.
14. Shim J. K., Siegel J. G. (2001). *Dyrektor finansowy*. Kraków: Dom wydawniczy ABC.
15. Sierpińska M., Jachna T. (2007). *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków*. Warszawa: PWN.
16. Sierpińska M., Wędzki D. (1997). *Zarządzanie płynnością finansową w przedsiębiorstwie*. Warszawa: PWN.
17. Szymański P. (2007). *Zarządzanie majątkiem obrotowym w procesie kreowania wartości przedsiębiorstwa*. Łódź: Wydawnictwo Petros.
18. Tarkowski K. (1997). Wybrane metody optymalizacji stanu środków pieniężnych w przedsiębiorstwach. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H., Oeconomia* 31, s. 271-281.
19. Willett A.H. (1951). *The Economic Theory of Risk and Insurance*. Philadelphia.
20. Zeliaś A. (red) (1998). *Statystyczne metody oceny ryzyka w działalności gospodarczej*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.

Wykaz stron internetowych:

1. Encyklopedia zarządzania Mfiles.pl <https://mfiles.pl/pl/index.php/Ryzyko> (29.12.2016 r.)
2. Słownik Języka Polskiego PWN <http://sjp.pwn.pl/sjp/;2518509> (29.12.2016 r.).
3. Słownik NBP <https://www.nbportal.pl/slownik/pozycje-slownika/model-millera-orra> (29.12.2016 r.).

8. NADZÓR NAD DZIAŁALNOŚCIĄ JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

Tomasz Żelezik

Publiczne Liceum Ogólnokształcące Nr II w Opolu

e-mail: t.zelezik@wp.pl

1. Wprowadzenie

Zgodnie z art. 163 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej¹ samorząd terytorialny wykonuje zadania publiczne nie zastrzeżone przez Konstytucję lub ustawy dla organów innych władz publicznych. Tworzy go wspólnota samorządowa, a więc wszyscy mieszkańcy danego terytorium, przy czym nie mają oni wpływu na swoją przynależność do jednostek samorządowych, bowiem decyduje o tym wyłącznie fakt zamieszkiwania na ich obszarze. Istotą samorządu terytorialnego jest niezależne od administracji rządowej zarządzanie własnymi sprawami społeczności lokalnej (Banaszak, 2006). Jednostki samorządowe posiadają kompetencje do wykonywania zadań publicznych, tj. zaspokajania zbiorowych potrzeb ludności oraz do wydawania powszechnie obowiązujących na danym terytorium aktów prawa miejscowego. Takie uprawnienia rodzą zatem potrzebę objęcia działalności jednostek komunalnych nadzorem, którego celem jest z jednej strony ochrona przed naruszeniami praw członków wspólnoty samorządowej, a z drugiej zapewnienie realizacji interesu państwa przez władze samorządowe. Przedmiotem niniejszego opracowania jest nadzór nad jednostkami samorządu terytorialnego w świetle Konstytucji RP, ustawy o samorządzie gminnym z 8 marca 1990 r.², ustawy o samorządzie powiatowym z 5 czerwca 1998 r.³ oraz ustawy o samorządzie województwa z 5 czerwca 1998 r.⁴

2. Pojęcie, cele i organizacja nadzoru

Dla zdefiniowania pojęcia nadzoru konieczne jest odniesienie się do konkretnej regulacji dotyczącej danego rodzaju stosunków prawnych. Możliwe jest jednak podanie głównych elementów nadzoru, do których należy „badanie działalności danego podmiotu

¹ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.), dalej: Konstytucja RP.

² Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2016 r. poz. 446 z późn. zm.), dalej: u.s.g.

³ Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (Dz. U. z 2016 r. poz. 814 z późn. zm.), dalej: u.s.p.

⁴ Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz. U. z 2016 r. poz. 486 z późn. zm.), dalej: u.s.w.

administracyjnego (kontrola) połączone z możliwością pomocy, wpływu, a także modyfikacji tej działalności, dokonywane przez organ zwierzchni organizacyjnie bądź funkcjonalnie, w celu zapewnienia zgodności tej działalności z prawem, a w określonych przypadkach zgodności z pewnymi wartościami szczegółowymi (także określonymi w prawie)” (Boć, 2004). Do tych wartości, które występują najczęściej w prawie polskim, zaliczają się celowość, rzetelność oraz gospodarność. Instytucją podobną do nadzoru jest kontrola, która „oznacza badanie zgodności działalności podmiotu kontrolowanego ze standardami wynikającymi z przyjętych dla tej kontroli kryteriów i stwierdzenie wystąpienia zgodności lub niezgodności, bez możliwości zastosowania w razie stwierdzenia niezgodności środków władczych” (Izdebski, 2014). Rozróżnienie to nie zmienia jednak faktu, że kontrola jest jednym z elementów nadzoru i stanowi podstawowy środek pozyskiwania informacji o działalności nadzorowanego podmiotu.

Zgodnie z Europejską Kartą Samorządu Lokalnego nadzór (akt ten posługuje się terminem „kontroli administracyjnej”) nad działalnością społeczności lokalnych ma „mieć na celu jedynie zapewnienie przestrzegania prawa i zasad konstytucyjnych”⁵, a więc powinien opierać się o kryterium legalności. Karta dopuszcza jednak, tylko w odniesieniu do zadań zleconych, nadzór na podstawie celowości podejmowanych działań. Zgodnie z art. 171 ust. 1 Konstytucji RP działalność samorządu terytorialnego podlega nadzorowi z punktu widzenia legalności. Należy zwrócić uwagę na użyte w ustawie zasadniczej słowo „działalność”. Oznacza ono, że nadzorowi nie podlegają jednostki samorządu terytorialnego ani jej organy, tylko działalność jednostek terytorialnych, czyli sposób rozstrzygania spraw lokalnych przez mieszkańców w sposób bezpośredni lub za pośrednictwem organów jednostek samorządu terytorialnego⁶. Konstytucja RP w sposób jednoznaczny stanowi, że jedynym kryterium nadzoru nad działalnością jednostek samorządu terytorialnego jest zgodność z prawem. Odnosi się to do art. 7 ustawy zasadniczej, zgodnie z którym organy władzy publicznej zobowiązane są do działania na podstawie i w granicach prawa. Ta sama podstawa prawna obliuguje również organy nadzorcze do przestrzegania prawa przy wykonywaniu swoich kompetencji wobec jednostek samorządu terytorialnego. Przy sprawdzaniu legalności działań jednostek komunalnych pod uwagę brane są Konstytucja RP, ratyfikowane umowy międzynarodowe, ustawy, rozporządzenia oraz akty prawa miejscowego, a więc wszystkie

⁵ Art. 8 Europejskiej Karty Samorządu Lokalnego, sporządzonej w Strasburgu dnia 15 października 1985 r. (Dz.U. 1994 nr 124 poz. 607).

⁶ M. Miemiec, *Nadzór nad działalnością gminną, działalnością powiatu oraz działalnością samorządu województwa* [w:] *Prawo administracyjne*, pod red. J. Bocia, op. cit., s. 243.

akty prawne wymienione w art. 87 Konstytucji RP, z uwzględnieniem hierarchicznej budowy systemu prawnego.

Regulacja konstytucyjna wyklucza stosowanie innych kryteriów nadzoru nad działalnością jednostek samorządu terytorialnego, niż zgodność z prawem. W ten sposób wyłączone zostaje dopuszczane przez Europejską Kartę Samorządu Lokalnego kryterium celowości, które znajduje zastosowanie w wielu państwach Europy Zachodniej. Odnosi się ono najczęściej do podziału zadań samorządowych na własne i zlecone. Taka forma nadzoru od początku wywołuje w tamtejszej doktrynie wiele kontrowersji, gdyż pozwala na znaczną ingerencję w samodzielność jednostek komunalnych. Pierwotne rozwiązania polskie dotyczące nadzoru nad działalnością jednostek samorządu terytorialnego dopuszczały w ustawie z 8 marca 1990 r. nadzór nad wykonywaniem zadań zleconych nie tylko w oparciu o zgodność z prawem, a także z zastosowaniem kryterium celowości, a dodatkowo jeszcze rzetelności i gospodarności. Było to niezgodne z Konstytucją z 1997 r., co pociągnęło za sobą konieczność zmiany regulacji ustawowej, dokonanej w 2001 r. (Dolnicki, 2009) Obecnie, niezależnie od tego, czy chodzi o zadania własne czy zlecone, działalność jednostek samorządu terytorialnego podlega nadzorowi jedynie z punktu widzenia zgodności z prawem.

Nadzór nad działalnością samorządu terytorialnego jest ograniczony prawem, bowiem organy nadzoru nie mogą wkraczać w działalność podmiotów samorządowych w sposób dowolny. Ingerencja taka jest możliwa jedynie w przypadkach określonych ustawami (art. 87 u.s.g; art. 76 ust. 2 u.s.p.; art. 78 ust. 2 u.s.w.). Należy podkreślić, że przepisów o nadzorze nad jednostkami komunalnymi nie stosuje się do decyzji indywidualnych w sprawach z zakresu administracji publicznej, wydawanych przez organy gmin, ich związków, samorządowe kolegia odwoławcze, organy powiatów, związki powiatów oraz organy samorządu województwa. Kontrolę instancyjną w tym zakresie oraz nadzór pozainstancyjny i kontrolę sprawowaną przez sąd określają przepisy odrębne (art. 102 u.s.g., art. 89 u.s.p., art. 88 u.s.w.). Przepisy o nadzorze nad gminami stosuje się również do związków i porozumień międzygminnych, a przepisy o nadzorze nad powiatami także do związków i porozumień z udziałem powiatów⁷.

Wśród najczęściej wymienianych w literaturze funkcji nadzoru należy wymienić:

- 1) funkcję strzeżenia prawa,
- 2) funkcję ochronną i wspierającą.

Funkcja strzeżenia prawa jest podstawowym zadaniem nadzoru nad działalnością

⁷ Art. 99 ust. 1a u.s.g., art. 90 u.s.p.

jednostek samorządu terytorialnego, gdyż przyczynia się do zapewnienia legalności rozstrzygnięć podejmowanych przez wspólnotę samorządową. Tym samym organy nadzoru, przy poszanowaniu samodzielności samorządu, stają się dodatkowym gwarantem, że postępowanie organów samorządowych nie będzie naruszało norm prawnych. „Funkcja strzeżenia prawa powinna być wykorzystywana w celu obrony interesów ogólnopństwowych w konfrontacji z partykularnymi interesami poszczególnych gmin” (Dolnicki, 2009). Natomiast funkcja ochronna i wspierająca nadzoru odnosi się do szeroko pojętego doradztwa, które może być określone jako nadzór prewencyjny. Zdaniem B. Dolnickiego funkcję tę, pomimo braku szczegółowej regulacji ustawowej w prawie polskim, można uzasadnić poprzez dokładną analizę przepisów. Doradzanie jednostkom samorządu terytorialnego pozwala na zastosowanie łagodniejszych form nadzoru i uniknięcie nadzoru represyjnego. Dodatkowym czynnikiem przemawiającym za udzielaniem wsparcia jednostkom komunalnym jest efektywne wykonywanie zadań publicznych w oparciu o doświadczenia innych podmiotów. W ten sposób możliwe jest zbudowanie w ramach działalności samorządowej atmosfery współpracy i wzajemnego zaufania zarówno pomiędzy różnymi organami władzy publicznej, jak i w relacjach obywateli z państwem (Dolnicki, 2009).

Zgodnie z art. 171 ust. 2 Konstytucji RP organami nadzoru nad działalnością jednostek samorządu terytorialnego są Prezes Rady Ministrów i wojewodowie, a w zakresie spraw finansowych regionalne izby obrachunkowe. Ustawy dotyczące poszczególnych rodzajów jednostek samorządu terytorialnego powtarzają tę regulację. W praktyce najczęściej zadań o charakterze nadzorczym nad działalnością jednostek komunalnych przypada na wojewodę, który jest przedstawicielem Rady Ministrów i zwierzchnikiem rządowej administracji zespolonej w województwie. Natomiast kompetencje Prezesa Rady Ministrów dotyczą spraw poważniejszych, głównie obejmujących najcięższe naruszenia prawa przez samorząd terytorialny. Jednak uprawnienia nadzorcze zarówno Prezesa Rady Ministrów, jak i wojewody nie są ograniczone przedmiotowo i obejmują całokształt działalności samorządowej. Inaczej wygląda to w przypadku regionalnych izb obrachunkowych, które sprawują nadzór jedynie w sprawach finansowych, czyli w węższym zakresie niż dwa pozostałe organy. Zgodnie z art. 1 ustawy z dnia 7 października 1992 r. o regionalnych izbach obrachunkowych⁸, izby są państwowymi organami nadzoru i kontroli gospodarki finansowej jednostek samorządu terytorialnego, związków metropolitalnych, związków międzygminnych, stowarzyszeń gmin oraz stowarzyszeń gmin i powiatów, związków

⁸ Dz. U. z 2016 r. poz. 561, dalej: u.r.i.o.

powiatów, związków powiatowo-gminnych, stowarzyszeń powiatów, samorządowych jednostek organizacyjnych, w tym samorządowych osób prawnych oraz innych podmiotów w przedmiocie wykorzystywania przez nie dotacji przyznawanych z budżetów jednostek samorządu terytorialnego. W zakresie działalności nadzorczej właściwość rzeczowa izb obejmuje uchwały i zarządzenia podejmowane przez organy jednostek samorządu terytorialnego w sprawach procedury uchwalania budżetu i jego zmian, budżetu i jego zmian, zaciągania zobowiązań wpływających na wysokość długu publicznego jednostki samorządu terytorialnego oraz udzielania pożyczek, zasad i zakresu przyznawania dotacji z budżetu jednostki samorządu terytorialnego, podatków i opłat lokalnych, absolutorium, a także wieloletniej prognozy finansowej i jej zmian (art. 11 u.r.i.o.).

Mimo że Sejm nie został wymieniony przez Konstytucję RP wśród organów nadzoru nad działalnością samorządu terytorialnego, wyposażony został w pewne szczególne kompetencje w stosunku do niego. Na podstawie art. 171 ust. 3 izba niższa parlamentu, na wniosek Prezesa Rady Ministrów, może rozwiązać organ stanowiący samorządu terytorialnego, jeżeli organ ten rażąco narusza Konstytucję RP lub ustawy.

Oprócz organów wymienionych w Konstytucji uprawnienia nadzorcze posiadają również inne podmioty. Otóż u.s.g. w art. 89 ust. 1 stanowi, że ważność rozstrzygnięcia organu gminy może zależeć od jego zatwierdzenia, uzgodnienia lub zaopiniowania przez inny organ. Wiąże się z tym również obowiązek doręczenia temu podmiotowi rozstrzygnięcia lub jego projektu. Podobne rozwiązania w tym zakresie zawierają także ustawy regulujące działalność samorządu powiatowego i samorządu województwa. Uprawnienia nadzorcze nad działalnością samorządu województwa przysługują ponadto ministrowi spraw zagranicznych, na co wskazuje B. Dolnicki (2009). Zgodnie z art. 77 u.s.w. za zgodą ministra właściwego do spraw zagranicznych możliwe jest uchwalenie „Priorytetów współpracy zagranicznej województwa” oraz podejmowanie innych inicjatyw zagranicznych województwa, w szczególności zawieranie umów o współpracy regionalnej. Akty te są przesyłane do wymienionego ministra oraz do ministra właściwego do spraw administracji publicznej.

3. Środki kontroli i środki korygujące

Organy nadzoru nad działalnością jednostek samorządu terytorialnego dysponują szerokim wachlarzem środków nadzoru (Chmielnicki, 2006), ograniczonym jednak do wskazanych w ustawach (w myśl konstytucyjnej zasady praworządności). W nauce prawa administracyjnego klasycznie dokonuje się podziału środków nadzoru na środki kontroli i środki korygujące (rączka, 2013). Środki kontroli wynikają z art. 88 u.s.g, art. 77a u.s.p oraz

z art. 80 u.s.w. Zgodnie z wymienionymi przepisami organy nadzoru mają prawo żądania informacji i danych, dotyczących organizacji i funkcjonowania jednostki komunalnej, niezbędnych do wykonywania przysługujących im uprawnień nadzorczych. Brzmienie tych przepisów nie nakłada na organy jednostki generalnego obowiązku informowania organów nadzoru o wszelkiej działalności. Obowiązek taki powstaje jednak dopiero wtedy, gdy organy nadzoru wystąpią z odpowiednim żądaniem. Zdaniem B. Dolnickiego prawo żądania informacji i danych dotyczących organizacji i funkcjonowania danej jednostki w połączeniu z zasadą jawności działania jest „ekstremalnie szerokim obowiązkiem informacyjnym”. Mieszkańcy mają bowiem m.in. prawo wstępu na posiedzenia organów stanowiących, a na zasadach określonych w statucie także dostęp do dokumentów, zatem podobne uprawnienia powinny dotyczyć organów nadzoru (Dolnicki, 2009). Omawiając środki kontroli nie sposób nie wspomnieć o kompetencjach kontrolnych przyznanych przez ustawy województwa i regionalnej izbie obrachunkowej. Zgodnie z art. 28 ust. 1 pkt. 2 i ust. 3 ustawy z dnia 23 stycznia 2009 r. o województwie i administracji rządowej w województwie⁹, wojewoda kontroluje wykonywanie przez organy samorządu terytorialnego i inne podmioty zadań z zakresu administracji rządowej, realizowanych przez nie na podstawie ustawy lub porozumienia z organami administracji lub porozumienia z organami administracji rządowej pod względem legalności, gospodarności i rzetelności. Natomiast na podstawie art. 5 u.r.i.o. izby kontrolują gospodarkę finansową, w tym realizację zobowiązań podatkowych oraz zamówienia publiczne na podstawie kryterium zgodności z prawem i zgodności dokumentacji ze stanem faktycznym, a w odniesieniu do zadań administracji rządowej wykonywanych na podstawie ustaw lub zawieranych porozumień – także z uwzględnieniem kryterium celowości, rzetelności i gospodarności. Zatem w zakresie kontroli nad wykonywaniem zadań zleconych kompetencje RIO zostały poszerzone w stosunku do kompetencji wojewody o kryterium celowości. Regionalne izby obrachunkowe przeprowadzają ponadto co najmniej raz na cztery lata kompleksową kontrolę gospodarki finansowej jednostek samorządu terytorialnego¹⁰. Na podstawie wyników kontroli izba kieruje do kontrolowanej jednostki wystąpienie pokontrolne, wskazując źródła i przyczyny nieprawidłowości, ich rozmiary, osoby odpowiedzialne oraz wnioski zmierzające do ich usunięcia i usprawnienia badanej działalności. Należy podkreślić, że omawiane kompetencje kontrolne wojewody i regionalnej izby obrachunkowej nie stanowią działań nadzorczych *sensu stricto*, jednak pozyskiwanie informacji w ten sposób wydaje się mieścić w ramach środków kontroli.

⁹ Dz. U. z 2015 r. poz. 525 z późn. zm.

¹⁰ Art. 7 ust. 1 u.r.i.o.

Innym środkiem kontroli jest obowiązek przedłożenia wojewodzie uchwał i zarządzeń organów samorządowych. Termin na przedstawienie uchwał rady gminy, rady powiatu i sejmiku województwa wynosi 7 dni od ich podjęcia, zaś w przypadku aktów zawierających przepisy porządkowe – 2 dni. Rozwiązanie to dotyczy także przedkładania uchwał regionalnej izbie obrachunkowej w zakresie jej kompetencji, czyli w sprawach finansowych. Terminy na przedłożenie uchwał bądź przepisów porządkowych budziły w doktrynie wiele zastrzeżeń i zostały uznane przez Ośrodek Zamiejscowy Naczelnego Sądu Administracyjnego w Gdańsku za instrukcyjne. Zatem złożenie aktu prawnego po terminie nie pociąga za sobą żadnych negatywnych konsekwencji co do samego aktu, jak i do podjęcia działań nadzorczych przez organ nadzoru. Przedłożenie aktu z przekroczeniem terminu nie może pozbawiać organu nadzorczego prawa do stwierdzenia jego nieważności¹¹.

Środki korygujące pozwalają z kolei na ingerencję organów nadzoru w działalność jednostek samorządu terytorialnego. Jednym ze środków korygujących jest zatwierdzenie, uzgodnienie lub zaopiniowanie przez inny organ. Różnica pomiędzy tymi pojęciami polega na ich odmiennym umiejscowieniu w czasie. Podczas gdy uzgodnienie i zaopiniowanie dokonywane są przed podjęciem rozstrzygnięcia przez organy jednostki samorządu terytorialnego, to zatwierdzenie ma miejsce później. Z kolei uzgodnienie i zatwierdzenie, w przeciwieństwie do zaopiniowania, mają charakter wiążący dla organu samorządowego. Zajęcie stanowiska przez organ, którego zatwierdzenie, uzgodnienie lub zaopiniowanie jest wymagane, powinno nastąpić w ciągu 14 dni, a w przypadku organu stanowiącego jednostki samorządu terytorialnego – 30 dni od dnia doręczenia rozstrzygnięcia organu samorządowego lub jego projektu. To zróżnicowanie jest zrozumiałe, gdyż można sobie wyobrazić sytuację, że organ stanowiący, który powinien ustosunkować się do danego rozstrzygnięcia, nie będzie mógł zebrać się na posiedzenie w stosunkowo krótkim terminie 14 dni. Konsekwencja niewypowiedzenia się tego organu polega bowiem na tym, że rozstrzygnięcie uważa się za przyjęte w brzmieniu przedłożonym przez jednostkę samorządową¹².

Najczęściej występującym środkiem nadzoru jest stwierdzenie nieważności uchwały lub zarządzenia organów jednostek samorządu terytorialnego. Zgodnie z przepisami ustaw regulującymi ustrój jednostek samorządu terytorialnego uchwały i zarządzenia organów samorządowych sprzeczne z prawem są nieważne. Oznacza to, że „orzeczenie wojewody o stwierdzeniu nieważności uchwały organu gminy ma charakter deklaratoryjny i działa

¹¹ Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego O.Z. w Gdańsku z dnia 22 listopada 1990 r., sygn.. SA/Gd 965/90.

¹² Art. 89 u.s.g., art.77b u.s.p., art. 80a u.s.w.

wstecz (*ex tunc*), ponieważ jest ona nieważna od chwili jej podjęcia”¹³. O nieważności aktów prawnych orzekają organy nadzoru w terminie nie dłuższym niż 30 dni od dnia doręczenia uchwały lub zarządzenia. Po upływie tego terminu organ nadzoru nie może już stwierdzić nieważności aktu jednostki komunalnej. W tym przypadku może on zaskarżyć uchwałę lub zarządzenie do sądu administracyjnego, do którego należy zdecydowanie o nieważności aktu. W doktrynie podkreśla się, że zaskarżenie aktu niezgodnego z prawem przez organ nadzoru do sądu administracyjnego jest jego obowiązkiem, a nie uprawnieniem, jak wynikałoby to z dosłownego brzmienia przepisów, bowiem odpowiada to dążeniu do eliminacji z systemu prawnego przepisów sprzecznych z prawem (Rączka i in., 2014). Wszczynając postępowanie organ nadzoru może wstrzymać wykonanie uchwały lub zarządzenia. Nie dotyczy to jednak uchwały lub zarządzenia o zaskarżeniu rozstrzygnięcia nadzorczego do sądu administracyjnego, ponieważ pozbawiałoby to jednostki komunalne dostępu do sądowej kontroli rozstrzygnięć nadzorczych. W przypadku, gdy o nieważności aktu rozstrzyga sąd administracyjny wydanie postanowienia o wstrzymaniu wykonania uchwały lub zarządzenia należy do sądu. Rozstrzygnięcie nadzorcze powinno zawierać uzasadnienie faktyczne i prawne oraz pouczenie o dopuszczalności wniesienia skargi do sądu administracyjnego. Stwierdzenie nieważności uchwały lub zarządzenia wstrzymuje ich wykonanie z mocy prawa w zakresie objętym stwierdzeniem nieważności z dniem doręczenia rozstrzygnięcia nadzorczego. Jeżeli uchwała lub zarządzenie organu jednostki samorządu terytorialnego nie narusza prawa w sposób istotny, nie stwierdza się jego nieważności, lecz wskazuje się, że dany akt wydano z naruszeniem prawa. Stwierdzenie nieważności uchwały lub zarządzenia organu jednostki samorządu terytorialnego zostało ograniczone rocznym terminem, biegnącym od dnia wydania tych aktów. Bariera ta nie odnosi się jednak do przypadków, gdy uchybiono obowiązkowi przedłożenia uchwały lub zarządzenia albo jeżeli są one aktami prawa miejscowego. Jeżeli istnieją przesłanki do stwierdzenia nieważności uchwały lub zarządzenia po upływie omawianego rocznego terminu, dokonuje tego sąd administracyjny. Uchwała lub zarządzenie tracą moc prawną z dniem orzeczenia o ich niezgodności z prawem (*ex nunc*), a nie *ex tunc*, jak w przypadku stwierdzenia ich nieważności¹⁴.

W nieco odmienny sposób zostały uregulowane kompetencje regionalnej izby obrachunkowej w sprawie stwierdzenia nieważności uchwały budżetowej. Na podstawie art. 12 u.r.i.o. izba w trakcie postępowania nadzorczego w stosunku do uchwały budżetowej

¹³ Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego O.Z. w Lublinie z dnia 12 października 1990 r. sygn. SA/Lu 663/90.

¹⁴ *Ibidem*, s. 314.

organu stanowiącego jednostki samorządu terytorialnego w pierwszej kolejności nie stwierdza nieważności aktu, lecz wskazuje nieprawidłowości oraz sposób i termin ich usunięcia. Dopiero, gdy organ samorządowy nie usunie nieprawidłowości, kolegium izby orzeka o nieważności uchwały w całości lub części. Co więcej wskazanie nieprawidłowości przez izbę zawiesza bieg 30-dniowego terminu na orzeczenie o nieważności aktu (art. 12 ust. 4 u.r.i.o.).

Innym środkiem nadzoru, bezpośrednio ingerującym w działalność jednostki samorządu terytorialnego, o szczególnej intensywności, jest zarządzenie zastępcze. Może zostać ono zastosowane, jeżeli właściwy organ samorządowy, wbrew obowiązкови wynikającemu z przepisów ustawy – Kodeks wyborczy¹⁵ oraz ustawy o ograniczeniu prowadzenia działalności gospodarczej przez osoby pełniące funkcje publiczne¹⁶, w zakresie dotyczącym odpowiednio wygaśnięcia mandatu radnego, wygaśnięcia mandatu wójta (burmistrza, prezydenta miasta), odwołania ze stanowiska albo rozwiązania umowy o pracę z zastępcą wójta, sekretarzem gminy, skarbnikiem gminy, kierownikiem jednostki organizacyjnej gminy i osobą zarządzającą lub członkiem organu zarządzającego gminną osobą prawną, nie podejmuje uchwały, nie odwołuje ze stanowiska lub nie rozwiązuje umowy o pracę, a wojewoda wzywa do podjęcia aktu w terminie 30 dni. Jeżeli termin ten upłynie bezskutecznie, wojewoda po zawiadomieniu ministra właściwego do spraw administracji publicznej wydaje zarządzenie zastępcze. W podobny środek wyposażone zostały regionalne izby obrachunkowe, ponieważ w przypadku niepodjęcia uchwały budżetowej przez organ stanowiący jednostki samorządu terytorialnego w terminie do 31 stycznia roku budżetowego, budżet tej jednostki ustala izba w terminie do końca lutego roku budżetowego w zakresie zadań własnych oraz zadań zleconych¹⁷.

W przypadku najcięższych, stałych naruszeń prawa przez organy samorządowe, gdy nie można oczekiwać poprawy sytuacji jednostki, w grę wchodzi środki personalne¹⁸. Oznaczają one *de facto* pociągnięcie do odpowiedzialności osoby piastujące funkcje organów samorządowych i obejmują rozwiązanie organu stanowiącego, odwołanie wójta, a także zawieszenie organów i ustanowienie zarządu komisarycznego. W razie powtarzającego się naruszenia Konstytucji RP lub ustaw przez radę gminy, radę powiatu bądź sejmik

¹⁵ Art. 383 § 2 i 6 oraz art. 492 § 2 i 5 ustawy z dnia 5 stycznia 2011 r. - Kodeks wyborczy (Dz. U. z 2017 r. poz. 15 z późn. zm.).

¹⁶ Art. 5 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ograniczeniu prowadzenia działalności gospodarczej przez osoby pełniące funkcje publiczne. (Dz. U. z 2006 r. Nr 216, poz. 1584 z późn. zm.).

¹⁷ Art. 12 ust. 3 u.r.i.o.

¹⁸ Pojęciem tym posługuje się B. Dolnicki (Tegoż, *Samorząd...*, op. cit., s. 414).

województwa, Sejm na wniosek Prezesa Rady Ministrów, może w drodze uchwały rozwiązać organ stanowiący¹⁹. W tym przypadku Prezes Rady Ministrów wyznacza osobę, która do czasu wyboru nowego organu stanowiącego pełni jego funkcję. W razie rozwiązania sejmiku województwa lub rady powiatu rozwiązaniu ulega również odpowiednio zarząd województwa i zarząd powiatu. Osoba wyznaczona przez Prezesa Rady Ministrów pełni wtedy funkcję także tych organów. Natomiast jeżeli powtarzające się naruszenia Konstytucji RP lub ustaw dopuszcza się wójt (burmistrz, prezydent miasta), wojewoda wzywa go do zaprzestania naruszeń, a jeżeli wezwanie to nie odnosi skutku – występuje do Prezesa Rady Ministrów z wnioskiem o odwołanie wójta. W przypadku odwołania wójta Prezes Rady Ministrów na wniosek ministra właściwego do spraw administracji publicznej wyznacza osobę, która do czasu wyboru nowego wójta pełni jego obowiązki²⁰. Z kolei jeżeli podobnych naruszeń prawa dopuszcza się zarząd województwa lub zarząd powiatu, wojewoda wzywa odpowiednio sejmik województwa lub radę powiatu do zastosowania niezbędnych środków. Jeżeli wezwanie to nie odniesie skutku, wojewoda występuje, za pośrednictwem ministra właściwego do spraw administracji publicznej, do Prezesa Rady Ministrów z wnioskiem o rozwiązanie zarządu. W razie rozwiązania zarządu, jego obowiązki do czasu wyboru nowego organu pełni osoba wyznaczona przez Prezesa Rady Ministrów²¹.

Prezes Rady Ministrów może również zawiesić organy jednostek samorządu terytorialnego i ustanowić zarząd komisaryczny. Uprawnienie to przysługuje w razie nierokującego szybkiej poprawy i przedłużającego się braku skuteczności w wykonywaniu zadań publicznych a z wnioskiem takim do szefa rządu zwróci się minister właściwy do spraw administracji publicznej. Zarząd komisaryczny może być ustanowiony na okres do lat dwóch i nie dłużej niż do wyboru organu wykonawczego przez organ stanowiący w przypadku powiatów i województw lub wyboru rady oraz wójta w gminie. Obligatoryjne dla ustanowienia zarządu komisarycznego jest uprzednie przedstawienie organom jednostek samorządowych zarzutów i wezwanie ich do niezwłocznego przedłożenia programu poprawy sytuacji jednostki. Komisarz rządowy powoływany jest przez Prezesa Rady Ministrów na wniosek wojewody, zgłoszony za pośrednictwem ministra właściwego do spraw administracji publicznej²².

Dla utrzymania samodzielności jednostek samorządu terytorialnego konieczne jest

¹⁹ Art. 171 ust. 3 Konstytucji RP, art. 96 ust. 1 u.s.g., art. 83 ust. 1 u.s.p., art. 84 ust. 1 u.s.w.

²⁰ Art. 96 ust. 2 u.s.g.

²¹ Art. 83 ust. 2 u.s.p., art. 84 ust. 2 u.s.w.

²² Art. 97 u.s.g., art. 84 u.s.p., art. 85 u.s.w.

zapewnienie sądowej kontroli rozstrzygnięć nadzorczych (Doliwa, 2012). W przeciwnym razie organy administracji rządowej mogłyby wywierać nadmierny wpływ na działalność jednostek komunalnych. Zgodnie z przepisami ustaw samorządowych rozstrzygnięcia nadzorcze dotyczące danej jednostki, w tym środki personalne, jak i zatwierdzenie, uzgodnienie lub zaopiniowanie rozstrzygnięcia organu jednostki, podlegają zaskarżeniu do sądu administracyjnego z powodu niezgodności z prawem w terminie 30 dni od dnia ich doręczenia. Do zaskarżenia rozstrzygnięcia uprawniona jest tylko jednostka samorządu terytorialnego, związek międzygminny lub związek powiatów, których interes prawny, uprawnienie albo kompetencja zostały naruszone. Podstawą do wniesienia skargi jest uchwała lub zarządzenie organu, który podjął uchwałę lub zarządzenie, albo którego dotyczy rozstrzygnięcie nadzorcze. W przypadku, gdy rozstrzygnięcie nadzorcze zostało doręczone po upływie kadencji organu stanowiącego, do jego zaskarżenia uprawniony jest organ następnej kadencji w terminie 30 dni od dnia wyboru przewodniczącego sejmiku lub rady. Z upływem terminu na zaskarżenie rozstrzygnięcia, jak również z datą oddalenia lub odrzucenia skargi przez sąd, rozstrzygnięcie nadzorcze staje się prawomocne²³.

4. Podsumowanie

Nadzór nad działalnością jednostek samorządu terytorialnego jest potrzebny w demokratycznym państwie prawnym do zapewnienia sprawnego wykonywania zadań publicznych w sposób zdecentralizowany tak, by urzeczywistnione zostały nie tylko interesy danej społeczności lokalnej czy regionalnej, ale także całego państwa. Dzięki rozstrzygnięciom nadzorczym eliminowane są z systemu prawnego normy niezgodne z aktami hierarchicznie wyższymi, co może uchronić mieszkańców przed objęciem ich indywidualnymi rozstrzygnięciami sprzecznymi z prawem. Istotne jest jednak, aby uprawnienia organów nadzoru nad samorządem terytorialnym nie miały zbyt szerokiego zakresu, bowiem rodziłoby to zagrożenie nadmiernego wkraczania w samodzielność jednostek komunalnych, co w konsekwencji prowadziłoby do faktycznej centralizacji władzy publicznej. Temu służy także kontrola rozstrzygnięć nadzorczych przez sądy administracyjne. Obecnie funkcjonujące w polskim prawie rozwiązania w zakresie nadzoru nad działalnością jednostek samorządu terytorialnego zasadniczo realizują wskazane cele. Występują wprawdzie pewne nieścisłości, chociażby dotyczące dokładnego określenia organów nadzoru czy precyzyjnego ograniczenia nadzoru tylko do kryterium zgodności z prawem, jednak nie

²³ Art. 98 ust. 5 u.s.g., art. 85 ust. 5 u.s.p., art. 86 ust. 4 u.s.w.

wpływają one znacząco na poprawne funkcjonowanie przepisów. Niestety w środowisku samorządowym nadal występują nieprawidłowości, a nawet sytuacje patologiczne polegające m.in. na nieliczeniu się z dobrem mieszkańców. Jednak źródła tych problemów należy doszukiwać się nie tylko w niedoskonałym prawodawstwie, ale także w czynnikach społecznych i stopniu rozwoju społeczeństwa obywatelskiego. Dlatego na tym polu pozostaje jeszcze wiele do zrobienia.

Literatura:

1. Banaszak B., *Prawo konstytucyjne*, Wydawnictwo C-H-BECK, Warszawa 2004.
2. Chmielnicki P., *Akty nadzoru nad działalnością samorządu terytorialnego w Polsce*, Warszawa 2006.
3. Doliwa A., *Osobowość prawna jednostek samorządu terytorialnego*, Warszawa 2012
4. Dolnicki B., *Samorząd terytorialny*, Warszawa 2009.
5. Izdebski H., *Samorząd terytorialny. Podstawy ustroju i działalności*, Warszawa 2014.
6. Leoński Z., *Samorząd terytorialny w RP*, Warszawa 2006.
7. *Prawo administracyjne*, pod red. J. Bocia, Wrocław 2004.
8. Bukowski Z. (red.), Jędrzejewski T. (red.), Rączka P. (red.), *Ustrój samorządu terytorialnego*, Toruń 2013.

Akty prawne:

1. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.).
2. Europejska Karta Samorządu Lokalnego, sporządzona w Strasburgu dnia 15 października 1985 r. (Dz. U. z 1994 r. Nr 124, poz. 607 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2016 r. poz. 446 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (Dz. U. z 2016 r. poz. 814 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz. U. z 2016 r. poz. 486 z późn. zm.).
6. Ustawa z dnia 23 stycznia 2009 r. o wojewodzie i administracji rządowej w województwie (Dz. U. z 2015 r. poz. 525 z późn. zm.).
7. Ustawa z dnia 7 października 1992 r. o regionalnych izbach obrachunkowych (Dz. U. z 2016 r. poz. 561).

8. Ustawa z dnia 5 stycznia 2011 r. - Kodeks wyborczy (Dz. U. z 2017 r. poz. 15 z późn. zm.).
9. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ograniczeniu prowadzenia działalności gospodarczej przez osoby pełniące funkcje publiczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 216, poz. 1584 z późn. zm.).

Orzecznictwo:

1. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego oz. w Gdańsku z dnia 22 listopada 1990 r., sygn. SA/Gd 965/90.
2. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego oz. w Lublinie z dnia 12 października 1990 r. sygn. SA/Lu 663/90.

9. WYDATKI GMIN WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO W RAMACH FUNDUSZU SOŁECKIEGO W LATACH 2014-2015¹

Mateusz Tomal
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Wydział Ekonomii i Stosunków Międzynarodowych
ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków
E-mail: mateusz.tomal@gmail.com

1. Wstęp

Jednostka pomocnicza gminy jaką jest sołectwo tworzona jest na podstawie art. 5 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym. Organem odpowiedzialnym za utworzenie tego typu jednostki jest rada gminy, która decyduje o powstaniu sołectwa w drodze uchwały.

Sołectwa będące bardzo niewielkimi jednostkami pomocniczymi, znajdują się głównie na terenach wiejskich. W porównaniu do jednostek miejskich (np. osiedla) są one zazwyczaj znacznie mniej rozwinięte pod względem ekonomicznym, infrastrukturalnym czy mieszkaniowym. Należy jednak podkreślić, że na obszarach sołectw można zauważyć bardzo silne więzy, które łączą ich mieszkańców [Krawczyk, 2011].

Zadania realizowane przez sołectwo są określone w jego statucie, który uchwalany jest przez właściwą radę gminy. Należy więc stwierdzić, że zakres zadań może być mocno zróżnicowany w poszczególnych jednostkach. Można jednak wyodrębnić, pewne typowe grupy zadań, które obejmują [Uzasadnienie do projektu ustawy o funduszu sołeckim, druk sejmowy nr 1278]:

- opiniowanie projektów uchwał dotyczących spraw związanych z miejscem zamieszkania mieszkańców, np. w sprawie budżetu czy miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- reprezentowanie mieszkańców sołectwa na zewnątrz oraz dążenie do zaspokojenia ich potrzeb,
- udział w zadaniach realizowanych przez gminy, np. pobór podatków,
- organizacja społeczeństwa wsi.

Prawidłowa realizacja zadań będących w zakresie sołectwa wymaga posiadania przez tą jednostkę odpowiednich środków finansowych. W tym celu ustanowiono fundusz sołecki,

¹ Publikacja została sfinansowana ze środków MNiSW przyznanych Wydziałowi Ekonomii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie na badania młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich.

będący instrumentem umożliwiającym wykonywanie przedsięwzięć poprawiających jakość życia mieszkańców oraz rozwój danego regionu.

Celem niniejszego artykułu jest analiza wydatków gmin województwa małopolskiego w ramach funduszu sołeckiego w latach 2014-2015 oraz zbadanie, jak aktywność mieszkańców w życie publiczne wpływa na wysokość wydatkowania przedmiotowych środków. Szczegółowe badanie wydatków w ramach funduszu sołeckiego umożliwi sprawdzenie jakie typy zadań są najchętniej realizowane w sołectwach województwa małopolskiego. Można przypuszczać, że zdecydowana większość funduszy wydatkowana jest na projekty dotyczące inwestycji infrastrukturalnych, które w znacznym stopniu przyczyniają się do wzrostu jakości życia mieszkańców. Ponadto można założyć, że wśród gmin województwa małopolskiego występuje duże zróżnicowanie w zakresie wysokości wydatkowania środków w ramach funduszu sołeckiego co może wynikać z niejednakowej aktywności mieszkańców w życie publiczne.

2. Fundusz sołecki jako forma partycypacji społecznej

Partycypacja społeczna daje możliwość uczestniczenia mieszkańcom danego regionu w procesie współzarządzania daną jednostką samorządu terytorialnego. Jednym ze stosunkowo nowych instrumentów partycypacji społecznej jest budżet partycypacyjny, który umożliwia mieszkańcom współdecydowanie w zakresie wydatkowania określonej części pieniędzy publicznych [Ostaszewski, 2013]. Analizując korzyści wynikające z wprowadzenia budżetu partycypacyjnego, należy stwierdzić, że pozwala on na bardziej efektywne gospodarowanie środkami publicznymi. Wynika to przede wszystkim z faktu, że tego typu instrument partycypacji społecznej, identyfikuje i pozwala na skuteczne zapewnienie potrzeb lokalnej społeczności [Owsiak, 2016].

Szczególą formą budżetu partycypacyjnego jest fundusz sołecki [Wójcik, 2014]. Pierwsza ustawa regulująca fundusz sołecki została uchwalona w dniu 20 lutego 2009 r. Aktualnie obowiązującym aktem prawnym regulującym tę kwestię jest ustawa z dnia 21 lutego 2014 r. o funduszu sołeckim, zwana dalej *ustawą*. Należy podkreślić, że obie wyżej wymienione ustawy, nie różnią się w zakresie określania wysokości środków w ramach funduszu sołeckiego. Na mocy art. 3 pkt. 1 ustawy, wysokość środków przypadających na dane sołectwo wyraża się wzorem:

$$F = \left(2 + \frac{L}{100}\right) * K_b \quad (1)$$

gdzie: F – wysokość środków pieniężnych przeznaczonych na dane sołectwo, jednak nie większa niż: $10 * K_b$, L – liczba mieszkańców sołectwa według stanu na dzień 30 czerwca roku poprzedzającego rok budżetowy, K_b – kwota bazowa, obliczana jako iloraz wykonanych dochodów bieżących gminy za rok poprzedzający rok budżetowy o 2 lata oraz liczby mieszkańców gminy według stanu na 31 grudnia roku poprzedzającego rok budżetowy o 2 lata.

Ponadto rada gminy, zgodnie z art. 4 pkt. 1 ustawy może w drodze uchwały zwiększyć wysokość środków pieniężnych wyznaczonych na podstawie wzoru (1). Należy więc zauważyć, że wysokość kwoty bazowej oraz możliwość dodatkowego zwiększania funduszu sołectkiego na podstawie uchwały rady gminy, w dużym stopniu uzależnione jest od kondycji finansowej danej jednostki (Ptak, 2015).

Rolą funduszu sołectkiego jest przede wszystkim poprawa warunków życia mieszkańców. Zgodnie z art. 6 ustawy jest to jeden z warunków przyznania środków pieniężnych na realizację przedsięwzięcia w ramach funduszu sołectkiego. Ponadto wnioskowane projekty muszą wpisywać się w strategię rozwoju gminy oraz być ich zadaniami własnymi. Należy więc stwierdzić, że przedsięwzięcia realizowane w ramach funduszu sołectkiego powinny trwale przyczynić się do rozwoju społeczno-gospodarczego sołectw. Dlatego skuteczne wydatkowanie dostępnych środków powinno być w szczególnym polu zainteresowania sołtysa, rady sołectkiego oraz samych mieszkańców danego sołectwa. Pierwszym etapem mającym na celu efektywne wykorzystanie dostępnych funduszy jest dotrzymanie wszystkich terminów ustawowych związanych z realizacją funduszu sołectkiego. W szczególności, uchwała rady gminy w sprawie wyodrębnienia funduszu sołectkiego musi nastąpić najpóźniej do 31 marca roku poprzedzającego rok budżetowy. W przypadku zwiększenia funduszu sołectkiego stosowna uchwała rady gminy musi być podjęta do 30 czerwca roku poprzedzającego. Następnie organ wykonawczy gminy przekazuje sołtysom informacje dotyczącą wysokości środków przypadających na dane sołectwo. Kolejnym bardzo ważnym etapem jest złożenie przez sołectwo do wójta (burmistrza, prezydenta) wniosku, który zawiera proponowane do realizacji przedsięwzięcia. Wniosek uchwalany jest przez zebranie wiejskie z inicjatywy sołtysa, rady sołectkiej lub co najmniej 15 pełnoletnich mieszkańców sołectwa. Należy także podkreślić, że środki z funduszu sołectkiego muszą być wykorzystane w roku budżetowym, na który zostały wyodrębnione.

Analizując cały proces tworzenia i rozdysponowania funduszu sołectkiego, można zauważyć bardzo dużą rolę mieszkańców danego sołectwa w skutecznym wykorzystaniu pieniędzy publicznych przeznaczonych na ten cel. Wynika to przede wszystkim z faktu, że

tylko mieszkańcy na zebraniu wiejskim uchwalają wniosek w sprawie sugerowanych przedsięwzięć do realizacji. W przypadku całkowitym braku aktywności lokalnej społeczności środki przeznaczone na fundusz sołecki na dany rok budżetowy mogą zostać bezpowrotnie utracone. Oprócz aktywności mieszkańców, bardzo ważną rolę w całym opisywanym procesie odgrywa sołtys. Powinien on informować mieszkańców o możliwości finansowania przedsięwzięć za pomocą środków publicznych, podnosić frekwencje na zebraniach wiejskich oraz pełnić rolę organizacyjną w całym procesie pozyskania i wydatkowania kapitału w ramach funduszu sołeckiego.

Oceniając rolę funduszu sołeckiego jako instrumentu poprawiającego jakość życia mieszkańców, należy podkreślić, że cała procedura wykorzystania dostępnych środków, pod względem prawnym nie jest nazbyt skomplikowana. Umożliwia to mieszkańcom łatwy dostęp do publicznych funduszy, które poprzez finansowanie konkretnych zadań mogą istotnie poprawić rozwój danego regionu.

3. Materiał i metody

Dane analizowane w niniejszym opracowaniu zostały pozyskane z Banku Danych Lokalnych [<https://bdl.stat.gov.pl/>, 30-05-2017 r.] oraz Państwowej Komisji Wyborczej [<http://samorzad2014.pkw.gov.pl/>, 30-05-2017 r.].

Pierwszym etapem badania będzie dogłębna analiza wydatków gmin województwa małopolskiego w ramach funduszu sołeckiego w latach 2014-2015. W szczególności zostaną określone następujące wskaźniki:

- odsetek gmin, które poniosły wydatki na fundusz sołecki,
- wartości: średnie, maksymalne i minimalne dotyczące poniesionych wydatków w ujęciu całkowitym oraz na 1 osobę,
- procentowy udział poszczególnych wydatków w ramach klasyfikacji budżetowej gminy.

Ponadto w zakresie wysokości wydanych środków z funduszu sołeckiego na 1 mieszkańca gminy zostaną sklasyfikowane do grup jednostek podobnych za pomocą następującej procedury:

- grupa najlepsza: $x_i \geq \bar{x} + s_w$, grupa dobra: $\bar{x} + s_x > x_i \geq \bar{x}$, grupa przeciętna: $\bar{x} > x_i \geq \bar{x} - s_w$, grupa słaba: $x_i < \bar{x} - s_w$,

gdzie: $\bar{x}$ – wartość średnia wydanych środków z funduszu sołeckiego na 1 mieszkańca, s_w – odchylenie standardowe wydatków w ramach funduszu sołeckiego na 1 mieszkańca, x_i – wartość wydatków na 1 mieszkańca z funduszu sołeckiego w i -tej gminie.

Przeprowadzenie badania opisywanych wydatków pozwoli na ogólną ocenę popularności funduszu sołeckiego w gminach województwa małopolskiego, analizę zróżnicowania w zakresie wysokości wydatkowania środków oraz weryfikację założenia zakładającego, że poprzez realizowanie określonych typów przedsięwzięć fundusz sołecki może istotnie wpłynąć na poprawę jakości życia mieszkańców. Następnym etapem badania będzie analiza czynników mogących wpływać na wysokość wydatkowanych środków z funduszu sołeckiego na 1 mieszkańca. W tym celu zostanie wykorzystana regresja liniowa, gdzie zmienną zależną będzie – kwota faktycznie wydatkowana z funduszu na 1 mieszkańca w roku 2014 lub 2015. Natomiast zmiennymi niezależnymi będą: frekwencja w wyborach do rad gmin w roku 2014 (w pkt. procentowych) oraz zmienna binarna charakteryzująca typ gminy (1 – wiejska, 0 – miejsko-wiejska). Jako zmienną opisującą ogólną aktywność publiczną mieszkańców przyjęto frekwencję w wyborach samorządowych, z uwagi, że jest to podstawowe działanie z zakresu partycypacji społecznej. Należy się spodziewać, że w gminach o wysokiej frekwencji, wysokość wydatkowanych środków z funduszu sołeckiego jest wyższa w porównaniu do gmin o niskim odsetku mieszkańców uczestniczących w wyborach samorządowych. Ponadto można założyć, że w gminach wiejskich występuje wyższe wydatkowanie w ramach funduszy sołeckich, co może wynikać z silnych więzi łączących mieszkańców, istnieniem małych grup osób zainteresowanych realizacją konkretnego przedsięwzięcia oraz braku sołectw na obszarach miejskich.

4. Wyniki i dyskusja

Pierwszy etap badań miał na celu uzyskanie informacji na temat odsetku gmin, które wydatkowały pieniądze publiczne w ramach funduszu sołeckiego. Szczegółowe wyniki analizy przedstawia Tabela 1.

Tabela 1. Odsetek gmin wydatkujących środki w ramach funduszu sołeckiego

Okres	Gminy wiejskie		Gminy miejsko-wiejskie		Gminy wiejskie oraz miejsko-wiejskie	
	Liczba	Odsetek	Liczba	Odsetek	Liczba	Odsetek
2014	54	45%	26	55%	80	48%
2015	67	55%	29	62%	96	57%
2014-2015	68	56%	29	62%	97	58%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://bdl.stat.gov.pl/>, data dostępu: 30-05-2017 r.

Na podstawie wyników zawartych w Tabeli 1 należy stwierdzić, że gminy miejsko-wiejskie częściej wykorzystują narzędzie partycypacji społecznej jakim jest fundusz sołecki. W okresie 2014-2015 z tego typu instrumentu skorzystało 62% wszystkich gmin miejsko-

wiejskich w województwie małopolskim. Odsetek gmin wiejskich korzystających z funduszu sołeckiego w okresie 2014-2015 jest niewiele mniejszy i wynosi 56%. Należy podkreślić, że w badanym okresie, żadna gmina miejska nie odnotowała wydatków w ramach funduszu sołeckiego.

Kolejny etap badania miał za zadanie analizę wielkości środków w ujęciu całkowitym oraz w przeliczeniu na 1 mieszkańca, które zostały wydatkowane w ramach funduszu sołeckiego w badanych okresie. Tabela 2 przedstawia szczegółowe wyniki badania.

Tabela 2. Wydatki poniesione w ramach funduszu sołeckiego roku 2014 oraz 2015

Wartości całkowite [zł]						
Wartość	Gminy wiejskie		Gminy miejsko-wiejskie		Gminy wiejskie oraz miejsko-wiejsko	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Średnia	183421,83	208077,37	223213,36	234963,64	196354,08	216199,26
Minimalna	4041,61	29325,81	43408,09	45836,40	4041,61	29325,81
Maksymalna	611778,19	673701,48	564956,42	683210,91	611778,19	683210,91
Wartości na 1 mieszkańca [zł/1 os.]						
Wartość	Gminy wiejskie		Gminy miejsko-wiejskie		Gminy wiejskie oraz miejsko-wiejsko	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Średnia	17,95	20,80	13,43	14,82	16,48	19,00
Minimalna	0,41	4,04	1,91	2,01	0,41	2,01
Maksymalna	40,12	49,91	28,25	40,41	40,12	49,91

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://bdl.stat.gov.pl/>, data dostępu: 30-05-2017 r.

Na podstawie wyników zawartych w Tabeli 2 należy stwierdzić, że wśród gmin województwa małopolskiego, występują bardzo duże dysproporcje w zakresie wysokości wydatków związanych z funduszem sołeckim. Na uwagę zasługuje fakt, że wydatki na realizację przedsięwzięć w sołectwach nie są tylko symbolicznymi kwotami, o czym świadczą wartości średnie na poziomie ok. 180-200 tys. zł w gminach wiejskich oraz ok. 220-230 tys. zł w gminach miejsko-wiejskich. Należy także podkreślić, że wartości maksymalne wydatków na 1 mieszkańca zwłaszcza w gminach wiejskich oscylują na bardzo wysokim poziomie, co może przełożyć się na realizację istotnych projektów dla społeczności lokalnej. Następnie analizowane jednostki samorządu terytorialnego sklasyfikowano pod względem wydatków z funduszu sołeckiego na 1 mieszkańca do czterech grup obiektów podobnych. Tabela 3 prezentuje wyniki wyżej wymienionej analizy.

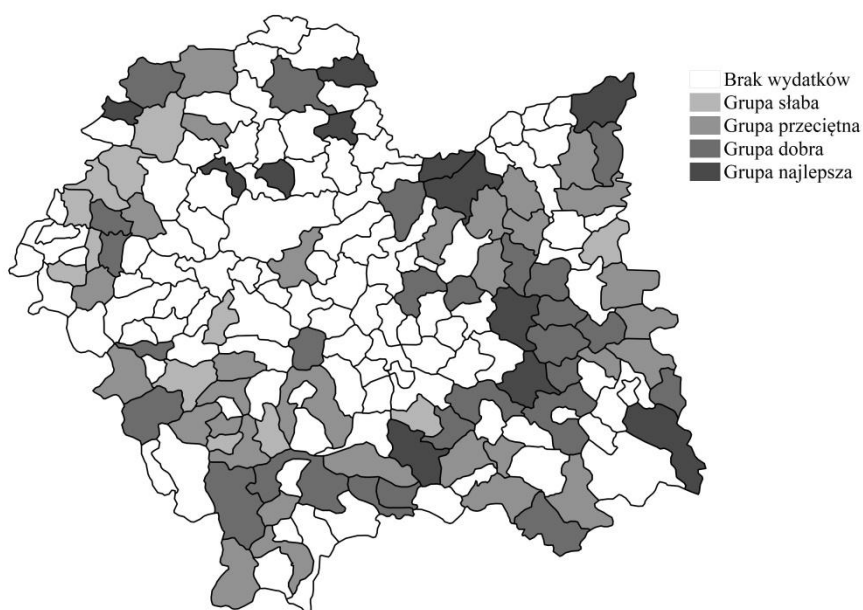
Tabela 3. Kryteria przyporządkowania gmin do grup obiektów podobnych

Grupa	Przedział w 2014 [zł/1 os.]	Liczba gmin w 2014	Przedział w 2015 [zł/1 os.]	Liczba gmin w 2015
Najlepsza	[24,52-40,12]	12	[28,50-49,91]	13
Dobra	[16,48-24,52)	26	[19,00-28,50)	31
Przeciętna	[8,45-16,48)	30	[9,49-19,00)	38
Słaba	[0,41-8,45)	12	[2,01-9,49)	14

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://bdl.stat.gov.pl/>, data dostępu: 30-05-2017 r.

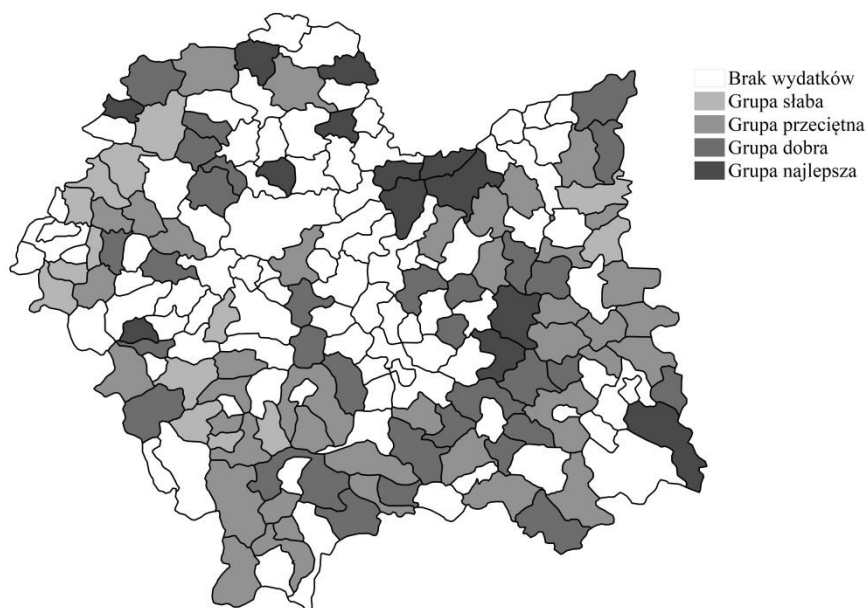
Na podstawie wyników zawartych w Tabeli 3 można stwierdzić, że zdecydowana większość gmin pod względem wysokości wydatków w ramach funduszu sołectkiego na 1 mieszkańca należy do grupy dobrej i przeciętnej. Należy jednak podkreślić, że w grupie najlepszej znajduje się kilkadziesiąt jednostek, a nie tylko pojedyncze przypadki. Następnym etapem badania było poznanie geograficznego rozkładu badanych gmin, zgodnie z wynikami przedstawionymi w Tabeli 3. Szczegółowe wyniki analizy przedstawia Rysunek 1 oraz 2.

Rysunek 1. Wydatki gmin woj. małopolskiego w ramach funduszu sołectkiego w 2014 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://bdl.stat.gov.pl/>, data dostępu: 30-05-2017 r.

Rysunek 2. Wydatki gmin woj. małopolskiego w ramach funduszu sołeckiego w 2015 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://bdl.stat.gov.pl/>, data dostępu: 30-05-2017 r.

Na podstawie analizy Rysunków 1 oraz 2 należy stwierdzić, że gminy wydatkujące środki w ramach funduszu sołeckiego, znajdują się na obrzeżach województwa. W szczególności należy podkreślić dużą liczbę gmin w grupie najlepszej i dobrej we wschodniej Małopolsce. Zauważalny jest brak funduszy sołeckich w centralnej części woj. małopolskiego. Jednak w roku 2015 nastąpiła w tym zakresie znaczna poprawa.

Kolejnym etapem badania była analiza struktury wydatków poniesionych w ramach funduszu sołeckiego w roku 2014 oraz 2015. Szczegółowe wyniki analizy zawiera Tabela 4.

Tabela 4. Struktura wydatków w ramach funduszu sołeckiego

Dział Klasyfikacji budżetowej	2014		2015	
	[w zł]	Udział w całości	[w zł]	Udział w całości
1	2	3	4	5
010	408769,26	2,60%	619076,82	2,98%
020	0,00	0,00%	15128	0,07%
400	45026,00	0,29%	20843,93	0,10%
600	8352581,12	53,17%	10783561,83	51,96%
630	241109,00	1,53%	199883,36	0,96%
700	1107447,44	7,05%	1800545,82	8,68%
710	106799,21	0,68%	61434,29	0,30%
1	2	3	4	5

720	2108,60	0,01%	3291,12	0,02%
750	324322,35	2,06%	410089,02	1,98%
754	766096,90	4,88%	1403627,05	6,76%
801	792935,62	5,05%	921482,24	4,44%
851	58078,83	0,37%	20642,19	0,10%
852	3562,30	0,02%	2000	0,01%
853	7690,00	0,05%	11935	0,06%
854	4857,51	0,03%	2998,07	0,01%
900	1670318,39	10,63%	2051331,45	9,88%
921	1121619,92	7,14%	1403150,31	6,76%
926	695003,59	4,42%	1024108,92	4,93%
Suma	15708326,04	100%	20755129,42	100%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://bdl.stat.gov.pl/>, data dostępu: 30-05-2017 r.

Na podstawie wyników zawartych w Tabeli 4 należy stwierdzić, że w większości ponoszone wydatki w ramach funduszy sołeckich, dotyczą zadań ujętych w dziale 600 klasyfikacji budżetowej, który odpowiada przedsięwzięciom w zakresie transportu i łączności. Na drugim i trzecim miejscu w kontekście wydatków w ramach działów budżetowych znajdują się projekty realizowane w zakresie gospodarki komunalnej i ochrony środowiska (dział 900) oraz gospodarki mieszkaniowej (dział 700) lub kultury i ochrony dziedzictwa narodowego (dział 921). W celu szczegółowego poznania struktury wydatków w dziale 600 dokonano jego podziału na rozdziały, co przedstawia Tabela 5.

Tabela 5. Analizy struktury wydatków w ramach funduszy sołeckich w dziale 600

Rozdział działu 600	2014		2015	
	[w zł]	Udział w całości	[w zł]	Udział w całości
60004 - Lokalny transport zbiorowy	11926,61	0,14%	24733	0,23%
60016 - Drogi publiczne gminne	7033750,3	84,21%	8960001,88	83,09%
60017 - Drogi wewnętrzne	992429,83	11,88%	1554513,05	14,42%
60078 - Usuwanie skutków klęsk żywiołowych	122173,13	1,46%	66275,47	0,61%
60095 - Pozostała działalność	192301,25	2,30%	178038,43	1,65%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://bdl.stat.gov.pl/>, data dostępu: 30-05-2017 r.

Na podstawie analizy Tabeli 5, należy stwierdzić, że zdecydowana większość projektów realizowanych w ramach funduszy sołeckich w dziale 600 dotyczy gminnych dróg publicznych. Tego typu przedsięwzięcia są typowymi inwestycjami w infrastrukturę, które

mogą znacznie przyczynić się do wzrostu poziomu życia oraz rozwoju lokalnej społeczności. Należy więc stwierdzić, że fundusz sołecki spełnia swoją rolę poprzez racjonalny wybór odpowiednich projektów przez lokalnych mieszkańców.

Ostatnim etapem badań było sprawdzenie czy ogólna aktywność w życie publiczne mieszkańców oraz typ gminy wpływa na wysokość wydatkowanych środków w ramach funduszu sołeckiego na 1 mieszkańca. Szczegółowe wyniki przedstawia Tabela nr 6.

Tabela 6. Czynniki wpływające na wysokość wydatkowanych środków z funduszu sołeckiego

Rok 2014			
Zmienna	Parametr	p-value	Istotność
Frekwencja	0,39	0,01	Tak
Typ gminy	4,28	0,02	Tak
Rok 2015			
Zmienna	Parametr	p-value	Istotność
Frekwencja	0,50	0,00	Tak
Typ gminy	5,85	0,00	Tak

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://bdl.stat.gov.pl/>, <http://samorząd2014.pkw.gov.pl/>, data dostępu: 30-05-2017 r.

Na podstawie zawartych w Tabeli 6 wyników należy stwierdzić, że ogólna aktywność mieszkańców w życie publiczne przekłada się na zwiększone środki wydatkowane w ramach funduszy sołeckich. Należy nadmienić, że aktywna lokalna społeczność może nie tylko sprawnie zgłaszać projekty w ramach funduszy sołeckich, ale ma także możliwość lobbować np. na rzecz podjęcia przez gminę uchwały o zwiększeniu funduszu sołeckiego. Analizując zmienną typ gminy, należy stwierdzić, że w gminach wiejskich występuje istotnie większe wydatkowanie środków w ramach funduszy sołeckich na 1 mieszkańca. Wynik ten, może wynikać z faktu, że na obszarach wiejskich istnieją silniejsze więzi łączące mieszkańców oraz częstego występowania małych grup obywateli zainteresowanych realizacją konkretnego przedsięwzięcia, którzy zazwyczaj efektywniej realizują swoje założenia, w przeciwieństwie do grup większych. Niewątpliwie na dodatni wynik parametru dotyczącego typu gmin ma fakt, że na obszarach miejskich zazwyczaj nie ma wydzielonych sołectw.

Należy ponadto zauważyć, że nad wydatkowaniem środków w ramach funduszu sołeckiego powinien czuwać sołtys, którego zdolności organizacyjne także mogą przekładać się na skalę realizowanych projektów. Nie bez znaczenia mogą być także czynniki behawioralne dotyczące sołtysów oraz lokalnych mieszkańców. W szczególności należy tutaj wymienić nadmierny optymizm, który przyczynia się do wzrostu ogólnej skłonności do

inwestowania. Natomiast w przypadku funduszy sołeckich może się to objawiać jako większa chęć zgłoszenia oraz realizacji przedsięwzięć.

5. Wnioski

Analiza podjęta w niniejszym opracowaniu na temat poniesionych wydatków przez gminy województwa małopolskiego w ramach funduszy sołeckich umożliwia wyciągnięcie wiele interesujących wniosków, w szczególności:

1. Prostota przepisów prawa regulujących instrument partycypacji społecznej jakim jest fundusz sołecki, umożliwia mieszkańcom czynny udział we współdecydowaniu w zakresie wydatkowania środków na realizację konkretnych przedsięwzięć poprawiających jakość życia w lokalnej społeczności.

2. W badanym okresie, to znaczy w latach 2014-2015 nieznacznie więcej gmin miejsko-wiejskich wyodrębniło środki przeznaczone na fundusz sołecki. Należy podkreślić, że żadna gmina miejska nie zdecydowała się na utworzenie tego typu funduszu.

3. Średnia wysokość środków wydatkowanych w ramach funduszu sołeckiego w analizowanych okresach wynosi ok. 180-200 tys. zł w gminach wiejskich oraz ok. 220-230 tys. zł w gminach miejsko-wiejskich. W związku z tym można wywnioskować, że fundusz sołecki z racji wielkości przeznaczanych na niego środków może w istotny sposób poprawić jakość życia mieszkańców.

4. Gminy, które wyodrębniły środki w ramach funduszu sołeckiego cechują się dużym zróżnicowaniem pod względem wysokości wydatkowanego kapitału z przedmiotowego funduszu na 1 mieszkańca. Najwyższe wydatki w ramach funduszu sołeckiego na 1 mieszkańca wynoszą ok. 40-50 zł. Tego typu wielkości można postrzegać jako bardzo wysokie porównując je np. do kwot wydatkowanych w ramach typowych budżetów partycypacyjnych.

5. Analizując strukturę lokalizacyjną gmin, w których część pieniędzy z budżetu przeznaczono na fundusz sołecki, należy zauważyć, że gminy wschodniej Małopolski chętnie decydują się na wyodrębnienie funduszu sołeckiego, a środki wydatkowanego w ramach tego funduszu są jedne z najwyższych na tle całego województwa.

6. Przedsięwzięcia zrealizowane w ramach funduszy sołeckich w roku 2014 oraz 2015 koncentrowały się głównie wokół typowych inwestycji infrastrukturalnych, które znacząco poprawiają jakość życia mieszkańców. W szczególności, aż 53,17% w roku 2014 oraz 51,96% w roku 2015 wydatkowanych środków dotyczyło zadań w dziale 600 (transport

i łączność). Rozbijając dział 600 na rozdziały, zdecydowana większość pieniędzy została przeznaczona na publiczne drogi gminne.

7. Wysokość wydatkowanych środków w ramach funduszy sołeckich w roku 2014 oraz 2015 zależała także od ogólnej aktywności mieszkańców w życie publiczne oraz typu gminy. Im większe zaangażowanie mieszkańców w działalność lokalną tym większe środki wydatkowane w ramach funduszy sołeckich w przeliczeniu na 1 mieszkańca. Ponadto, należy zauważyć, że w gminach wiejskich, gdzie występują silne więzi społeczne, wydatki w ramach funduszu sołeckiego na 1 mieszkańca są istotnie większe niż w gminach miejsko-wiejskich. Fakt ten, może także wynikać, z powodu występowania na obszarach wiejskich małych grup mieszkańców zainteresowanych realizacją konkretnego przedsięwzięcia oraz braku sołectw na obszarach miejskich.

Literatura:

1. Krawczyk P. (2011). *Fundusz sołecki instrumentem realizacji rozwoju sołectw*. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie”, nr 89.
2. Ostaszewski K. (2013). *Partycypacja społeczna w procesie podejmowania rozstrzygnięć w administracji publicznej*. Lublin: Wydawnictwo KUL.
3. Owsiak K. (2016). *Wykorzystanie wybranych narzędzi public governance przez jednostki samorządu terytorialnego w Polsce a wzrost partycypacji społecznej*. „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 294.
4. Ptak. A. (2015). *Lokalna społeczność w procesie tworzenia funduszu sołeckiego*. „Studia regionalne i lokalne”, nr 1(59).
5. Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym. Tj. Dz. U. RP. z dnia 4 kwietnia 2016 r. Poz. 446 z późn. zm.
6. Ustawa z dnia 20 lutego 2009 r. o funduszu sołeckim. Dz. U. RP. z dnia 31 marca 2009 r. Nr 52, Poz. 420 z późn. zm.
7. Ustawa z dnia 21 lutego 2014 r. o funduszu sołeckim. Dz. U. RP. z dnia 12 marca 2014 r. Poz. 301.
8. Uzasadnienie do projektu ustawy o funduszu sołeckim, druk sejmowy nr 1278.
9. Wójcik M. (2014). *Fundusz sołecki w świetle nowych regulacji prawnych*. „Prawo Budżetowe Państwa i Samorządu”, nr 4(2).

Wykaz stron internetowych:

10. Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/> (Wydatki zrealizowane w ramach funduszu sołeckiego, 30-05-2017 r.)
11. Państwowa Komisja Wyborcza, <http://samorząd2014.pkw.gov.pl/> (Frekwencja wyborcza do rad gmin, 30-05-2017 r.)

10. STRUKTURA KOSZTÓW JAKO PODSTAWA DECYZJI ORGANÓW ZARZĄDZAJĄCYCH PRZEDSIĘBIORSTWEM

Anna Sobieraj
Wydział Nauk Ekonomicznych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Email: anna_sobieraj@sggw.pl

1. Wstęp

Koszty własne przedsiębiorstwa uważane są za jedną z najważniejszych kategorii w gospodarce rynkowej. W istotny sposób rzutują one na wynik finansowy przedsiębiorstwa, stąd występuje stały nacisk na ich obniżanie. Przedsiębiorstwo nie ma dużego wpływu na poziom cen, które są dyktowane przez rynek, natomiast może mieć wpływ na koszty, które – w odróżnieniu od cen – są kategorią kształtowaną wewnątrz przedsiębiorstwa, a więc zależną od niego. Celem artykułu jest przedstawienie wpływu struktury kosztów na decyzje zarządzających.

2. Materiał i metody

Przedstawiając przedmiot pracy wykorzystano istniejące źródła teoretyczne, pochodzące zarówno z literatury jak również aktów normatywnych. Są to źródła z zakresu rachunkowości zarządczej, controllingu, rachunku kosztów oraz zarządzania kosztami. W dalszej części pracy korzystano głównie z prac naukowych, artykułów prasowych oraz sprawozdań finansowych.

Realizację celu głównego determinował dobór metod badawczych. Omawiając obszar badawczy oraz przedmiot pracy wykorzystano przede wszystkim metodę analizy opisowej i porównawczej.

3. Wyniki i dyskusja

Koszty są kategorią ekonomiczną, która towarzyszy działalności gospodarczej. Pod pojęciem kosztów działalności należy rozumieć [Karmińska, 2002]:

1. wyrażone wartościowo, celowe zużycie:

- środków pracy (środków trwałych, wartości niematerialnych i prawnych);
- przedmiotów pracy (materiały);
- usług obcych;
- pracy ludzkiej (w wysokości wynagrodzeń);

2. niektóre wydatki nieodzwierciedlające zużycia, poniesione w pewnym przedziale czasu, w celu osiągnięcia bieżących lub przyszłych korzyści, są to m.in.:

- podatki i opłaty dotyczące normalnej działalności jednostki w pewnym okresie;
- składki pracodawcy na ubezpieczenie społeczne.

Zgodnie z Międzynarodowymi Standardami Rachunkowości koszty należy rozumieć jako zmniejszenie przyszłych korzyści ekonomicznych związane ze zmniejszeniem stanu aktywów lub zwiększeniem stanu zobowiązań, których wielkość można wiarygodnie ustalić.

Krajowe przepisy w zakresie rachunkowości definiują koszty jako uprawdopodobnione zmniejszenia w okresie sprawozdawczym korzyści ekonomicznych, o wiarygodnie określonej wartości, w formie zmniejszenia wartości aktywów, albo zwiększenia wartości zobowiązań i rezerw, które, doprowadzą do zmniejszenia kapitału własnego lub zwiększenia jego niedoboru (w inny sposób niż wycofanie środków przez udziałowców lub właścicieli).

Istotą kosztów jest wykorzystanie zasobów oraz czynników, wyrażonych w jednostkach pieniężnych, związanych z normalną działalnością jednostki gospodarczej. Do kosztów nie zalicza się tym samym zdarzeń poza zwykłą działalnością przedsiębiorstwa, trudnych do przewidzenia i niezwiązanych z ogólnym ryzykiem jej prowadzenia.

Koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo w ramach prowadzenia działalności gospodarczej są bardzo zróżnicowane, dlatego konieczne jest dokonanie ich podziału ze względu na różne kryteria. Podział kosztów na elementy składowe i łączenie tych elementów w grupy określane jest mianem klasyfikacji kosztów. Klasyfikacja ta pozwala na poznanie struktury kosztów, stanowi również podstawę budowy rachunku kosztów, a tym samym jest źródłem informacji dla użytkowników zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych.

Koszty jednostki gospodarczej można podzielić według wielu różnych kryteriów. W skutecznym zarządzaniu przedsiębiorstwem zasadnicze znaczenie mają następujące kategorie klasyfikacji kosztów [Drury, 2002]:

- kryterium kosztów dla celów sprawozdawczych,
- kryterium kosztów dla celów decyzyjnych,
- kryterium kosztów dla celów kontrolnych.

Najistotniejsze podziały kosztów wynikające z takiego przekroju kosztów przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Klasyfikacja kosztów

Kryterium klasyfikacji	Kryteria podziału	Pozycje kosztów
Dla celów sprawozdawczych	Podział według typów prowadzonej działalności	1) koszty operacyjne 2) koszty inwestycyjne 3) koszty finansowe
	Podział według zużywanych zasobów prostych, czyli rodzajów kosztów	1) amortyzacja 2) zużycie materiałów i energii 3) usługi obce 4) podatki i opłaty 5) wynagrodzenia 6) ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia 7) pozostałe koszty rodzajowe
	Podział według sposobu odnoszenia ich na produkty	1) koszty bezpośrednie 2) koszty pośrednie
	Podział według rodzaju działalności operacyjnej	1) koszty wydziałów podstawowych 2) koszty wydziałów pomocniczych 3) koszty sprzedaży 4) koszty zarządu
	Podział według sposobu ujęcia w sprawozdaniu finansowym	1) koszt produktów 2) koszty okresu
Dla celów decyzyjnych	Podział według stopnia zależności od wielkości produkcji	1) koszty stałe 2) koszty zmienne
	Podział według istotności podejmowania decyzji	1) koszty istotne (decyzyjne) 2) koszty nieistotne (niedecyzyjne)
	Podział według stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej	1) koszty stałe użyteczne 2) koszty stałe nieużyteczne
Dla celów kontrolnych	Podział według możliwości i celowości kontroli	1) koszty kontrolowane 2) koszty niekontrolowane

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawiona wyżej klasyfikacja nie jest wyczerpująca, a ograniczona jedynie do kluczowych i najczęściej wykorzystywanych kategorii kosztów.

Podział kosztów na potrzeby wewnętrzne jednostki mający na celu wspomaganie kontroli kosztów, planowanie oraz podejmowanie decyzji jest związany z rodzajem prowadzonej działalności. Najogólniej można wyróżnić następujące rodzaje działalności:

- działalność produkcyjną, która polega na wytwarzaniu wyrobów gotowych;
- działalność handlową, która dotyczy obrotu towarami;
- działalność usługową, która dotyczy wykonania lub świadczenia usług.

Bez względu na przynależność do wymienionych rodzaj działalności gospodarczej każda jednostka ponosi koszty przedstawione w tablicy. Koszty działalności podstawowej są wynikiem realizacji podstawowych zadań podmiotu gospodarczego, dla których jednostka została powołana. W kosztach podstawowych wyróżnia się koszty normalnej działalności operacyjnej oraz pozostałe koszty operacyjne. Należy tu rozróżnić, iż:

- w działalności produkcyjnej, będą to koszty produkcji podstawowej, koszty towarzyszące wytwarzaniu wyrobów przeznaczonych na sprzedaż oraz koszty produkcji pomocniczej, związane z wewnętrznymi potrzebami jednostki;
- w działalności handlowej będą to koszty obrotu towarowego, w których skład wchodzi koszty zakupu, magazynowania oraz sprzedaży towarów;
- w działalności usługowej będą to koszty wykonania lub świadczenia usług.

Ponadto w jednostkach produkcyjnych można wyodrębnić sfery: zaopatrzenia, produkcji i sprzedaży, do których przypisywane są odpowiednio koszty zakupu, produkcji oraz sprzedaży. Podział ten nie występuje w jednostkach handlowych. Natomiast koszty zarządu będące odrębną pozycją występują we wszystkich podmiotach bez względu na rodzaj działalności, ponieważ są związane z zarządzaniem przedsiębiorstwem jako całością.

Biorąc pod uwagę potrzeby zarządzania największe znaczenia ma podział kosztów według następujących kryteriów[Nowak, 1994]:

- zakres prowadzonej działalności;
- rodzaj kosztów;
- miejsce powstawania kosztów;
- reakcja kosztów na zmianę rozmiarów działalności;
- istotność przy podejmowaniu decyzji;
- możliwość kontroli kosztów.

Wybrane przekroje kosztów zostaną omówione w dalszej części pracy.

4. Ewidencja kosztów

Koszty podstawowej działalności operacyjnej mogą być ewidencjonowane w różnych układach. Wybór wariantu ewidencji wynika z potrzeb informacyjnych kierownictwa zarządzającego jednostką gospodarczą. Określany jest w przyjętych przez przedsiębiorstwo zasadach rachunkowości ujętych w polityce rachunkowości danego podmiotu. W praktyce wyróżnia się trzy podstawowe warianty ewidencji kosztów [Messner i Pfaff, 2009]:

- układ rodzajowy;

- układ funkcjonalno – podmiotowy;
- układ kalkulacyjny.

Wymienione warianty ewidencji kosztów zostaną kolejno scharakteryzowane w podrozdziałach.

Przedsiębiorstwo w ramach poszczególnych obszarów swojej działalności ponosi różnego rodzaju koszty proste, czyli takie koszty, w których nie można wyodrębnić bardziej elementarnych składników. Są to pierwotne jednolite elementy kosztów, będące dla danego przedsiębiorstwa składnikami procesu pracy. Elementy te są określane mianem rodzajów kosztów, a ich właściwe uporządkowanie – rodzajowym układem kosztów [Nowak, 1994].

Układ rodzajowy dzieli koszty ze względu na ich treść ekonomiczną (rodzaj). Można go scharakteryzować następująco [Gierusz, 2011]:

- ujmuje koszty działalności operacyjnej, czyli podstawowej, pomocniczej oraz zarządu, nie ujmuje zaś pozostałych kosztów operacyjnych, kosztów finansowych oraz strat nadzwyczajnych;
- ujmuje koszty poniesione w danym okresie sprawozdawczym, bez względu na to czy dotyczą okresu teraźniejszego, przyszłego czy minionego;
- ujmuje koszty proste, będące iloczynem ceny zakupu oraz ilości zużycia.

Układ rodzajowy obejmuje następujące rodzaje kosztów [Sojak, 2010]:

- amortyzacja – koszt zużycia środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych. Odpisy amortyzacyjne są dokonywane na podstawie planów amortyzacyjnych, które określają stawki amortyzacyjne, wynikające z okresu użytkowania;
- zużycie materiałów i energii – obejmuje zużycie: surowców, materiałów podstawowych i pomocniczych, opakowań, paliwa, części zamiennych, wody, gazu, energii elektrycznej;
- usługi obce – to grupa kosztów obejmująca koszty usług transportowych, remontowych, sprzętowych, informatycznych, wydawniczych oraz reklamy;
- podatki i opłaty – zalicza się tu podatki i opłaty lokalne, podatek od nieruchomości, podatek drogowy, podatek od towarów i usług (VAT), naliczony i stanowiący koszt uzyskania przychodu;
- wynagrodzenia – obejmują koszty wynagrodzeń pieniężnych i świadczeń w naturze za pracę na rzecz danego podmiotu, bez względu na charakter stosunku pracy;

- ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia – zalicza się tu składki na ubezpieczenia społeczne obciążające pracodawcę, FGŚP i Fundusz Pracy oraz ustawowy odpis na fundusz świadczeń socjalnych, a także świadczenia wynikające z przepisów bhp, szkolenie pracowników i inne;
- pozostałe koszty rodzajowe – obejmują m.in. ubezpieczenia majątkowe, koszty reprezentacyjne, koszty podróży służbowych.

Klasyfikacja kosztów według rodzajów pozwala na kontrolowanie wielkości zużycia poszczególnych zasobów. Tym samym za podstawowe zadanie tego układu należy uznać umożliwienie ustalenia wysokości i rodzaju poniesionych kosztów w danym okresie. Ponadto uszeregowanie kosztów według rodzaju ułatwia badanie wewnętrznej struktury kosztów, jak również stanowi podstawę planowania kosztów [Cicha, 2011].

Zaletą omawianego układu kosztów jest jego uniwersalny charakter. Pozwala on na porównywanie kosztów rodzajowych pomiędzy różnymi podmiotami ze względu na jednolitość we wszystkich przedsiębiorstwach, niezależnie od typu i formy własności jednostki. Mankamentem natomiast jest globalny charakter wielkości poniesionych kosztów zużycia poszczególnych zasobów produkcyjnych w danym okresie, a tym samym brak określenia miejsca powstawania kosztów oraz wskazania produktów, na które zostały poniesione. Z tego względu przydatność rodzajowego układu kosztów w zarządzaniu przedsiębiorstwem nie jest wystarczająca [Gabrusewicz, 2002].

Prowadzenie ewidencji w układzie rodzajowym jest przydatne w jednostkach gospodarczych charakteryzujących się następującymi cechami [Jaklik, 1993]:

- prosta struktura organizacyjna – nie ma potrzeby kontroli kosztów według miejsc ich powstawania;
- podstawową działalnością jest świadczenie usług – nie trzeba ustalać rzeczywistych kosztów wytworzenia;
- wytwarzanie w krótkim cyklu produkcyjnym nieskomplikowanych produktów, nie występuje produkcja niezakończona.

Ewidencja w układzie rodzajowym wykorzystywana jest głównie w małych jednostkach gospodarczych, prowadzących jeden rodzaj działalności.

Koszty pogrupowane według miejsc ich powstawania rozliczane mogą zostać rozliczone na poszczególne produkty, tworząc układ kalkulacyjny kosztów. Omawiany układ ma zasadnicze znaczenie przy ustalaniu jednostkowych kosztów wytwarzania produktu, ponieważ określa strukturę kosztów jednostkowych. Celem stosowania układu kalkulacyjnego

jest wyznaczenie zależności poszczególnych pozycji kosztów z technologią i organizacją produkcji [Nowak, 1994].

Podstawą układu kalkulacyjnego jest rozróżnienie kosztów pod względem możliwości ich przyporządkowania do obiektów odniesienia, które są jednostkami organizacyjnymi. Kryterium to pozwala podzielić koszty na koszty bezpośrednie i koszty pośrednie.

Koszty bezpośrednie to koszty dające się podzielić pomiędzy poszczególne jednostki kalkulacyjne, miejsca powstawania lub fazy działalności na podstawie dokumentów źródłowych czy pomiarów. Tym samym są to koszty, które bez dodatkowych kalkulacji można przypisać poszczególnym wyrobom [Naumiuk, 1998].

Typowe pozycje kosztów bezpośrednich to [Gierusz, 2011]:

- materiały bezpośrednie – materiały, które wprost można odnieść na poszczególne jednostki kalkulacyjne, zalicza się tu m.in.: opakowania podstawowe, półfabrykaty własnej produkcji;
- płace bezpośrednie wraz z narzutami – płace pracowników bezpośrednio produkcyjnych, przypisane poszczególnym nośnikom w oparciu o karty pracy;
- inne koszty bezpośrednie – specjalne koszty związane z procesem wytwarzania odnoszące się bezpośrednio do jednostki kalkulacyjnej, są to m.in.: koszty przygotowania nowej produkcji czy zużycie narzędzi i specjalnych przyrządów, używanych wyłącznie do wytwarzania danych produktów.

Pod pojęciem kosztów pośrednich należy rozumieć koszty, których nie da się przyporządkować na podstawie dokumentów źródłowych oraz pomiarów do poszczególnych jednostek kalkulacyjnych. Koszty te ponoszone są przy produkcji wielu wyrobów, a ich bezpośrednie odniesienie na produkt jest niemożliwe lub nieopłacalne ze względu na pracochłonność. Tym samym koszty pośrednie są grupowane w ciągu okresu, a później rozliczane na poszczególne jednostki według określonego klucza rozliczeniowego. Do kosztów pośrednich zalicza się koszty pośrednie produkcji, czyli koszty wydziałowe i zarządu oraz koszty zakupu i sprzedaży [Cicha, 2011].

Ważne jest prawidłowe zakwalifikowanie do grupy kosztów pośrednich bądź bezpośrednich. Zaliczenie poszczególnych kosztów do prawidłowej grupy uzależnione jest od specyfiki danej jednostki, rodzaju jej działalności oraz organizacji, a szczególnie od [Naumiuk, 1998]:

- stopnia różnorodności prowadzonej działalności – asortymentu wytwarzanego w danym okresie;

- organizacji i ciągu technologicznego;
- stopnia mechanizacji i automatyzacji procesu wytwórczego;
- przyjętego systemu wynagradzania – przypisanie kosztów wynagrodzenia pracownika konkretnej jednostce kalkulacyjnej jest trudniejszy przy systemie wynagrodzenia za czas niż przy wynagrodzeniu akordowym;
- stopnia scalenia produktów.

Oznacza to, że nie można zatem każdorazowa zaliczać dany rodzaj kosztów do pośrednich, a inny do bezpośrednich bez zapoznania się z konkretnym przedsiębiorstwem.

Prowadzenie ewidencji w układzie kalkulacyjnym jest przydatne w jednostkach gospodarczych charakteryzujących się następującymi cechami [Jaklik, 1993]:

- prowadzenie kilku typów działalności – do obliczenia wyników poszczególnych działalności potrzebne jest ustalenie kosztów tych działalności;
- prowadzenie jednego typu działalności o rozbudowanej strukturze organizacyjnej – potrzeba kontroli kosztów według miejsc ich powstawania;
- prowadzenie jednego typu działalności, gdy ze względu na charakter i jej rozmiary konieczne jest ustalenie struktury kosztów odmian produktów i usług.

Liczba i treść omawianego układu kosztów uzależniona jest od rodzaju produkcji, sposobu planowania oraz kontroli kosztów, jak również możliwości i złożoności wyznaczenia poszczególnych pozycji kosztów. Nie ma jednego, uniwersalnego wzorca kalkulacyjnego układu kosztów, który mógłby obowiązywać we wszystkich jednostkach produkcyjnych [Nowak, 1994].

5. Charakterystyka kosztów w przedsiębiorstwie

W poniższych tabelach zaprezentowano koszty wybranego przedsiębiorstwa. w układzie rodzajowym oraz kalkulacyjnym. Ewidencja rodzajowa kosztów obejmuje pełne nakłady związane ze zużywanymi w działalności operacyjnej Spółki czynnikami i środkami produkcji. Poniesione koszty, wg przedstawionej formuły, określają zużycie danego środka czy czynnika produkcji (np. materiałów, energii, czy kosztów pracy) bez względu na to, czy zaliczone one zostaną do kosztu danego okresu, jako związane z wydobytym i sprzedanym produktem, czy też zostały wykorzystane przez Spółkę do budowy określonego obiektu inwestycyjnego i w przyszłości, po zakończeniu i rozliczeniu określonego zadania inwestycyjnego, będą aktywowane i amortyzowane, jako środki trwałe, stanowiąc koszty amortyzacji danego okresu.

Strukturę kosztów produkcji górniczej charakteryzuje wysoki udział kosztów stałych względem wielkości produkcji, sięgający nawet do 80% ogółu kosztów. Z punktu widzenia struktury rodzajowej kosztów prawie połowę stanowią koszty osobowe, które w całości można traktować jako koszty stałe. W produkcję górniczą zaangażowane są kapitałochłonne techniczne środki produkcji, których amortyzacja stanowi w całości koszt stały. Stopień wykorzystania potencjału technicznych środków produkcji i obsługującej je załogi powinien być jak najwyższy, najlepiej aby sięgał 100%. Niepełne jego wykorzystanie pogarsza efekt ekonomiczny procesu produkcji. Na pogorszenie to wpływa w głównej mierze wysoki udział kosztów stałych w koszcie własnym produkcji.

6. Koszty wg rodzaju

Przedstawione zmiany w grupie kosztów rodzajowych wpłynęły na zmianę ich struktury. W IV kwartale roku bazowego (w stosunku do analogicznego okresu roku poprzedniego) zwiększył się udział kosztów świadczeń pracowniczych (do 37,74%, zwiększył się udział kosztów amortyzacji do 16,74%, natomiast spadł udział zużycia materiałów i energii oraz usług obcych w stosunku do całkowitych kosztów. Suma świadczeń na rzecz pracowników, usług obcych oraz zużycia materiałów generowały ponad 81% kosztów w IV roku bazowego. Ta sama grupa kosztów stanowiła niemal 79% całkowitych kosztów Spółki w całym analizowanym roku.

Tabela 2. Koszty rodzajowe Przedsiębiorstwa XYZ [tys. zł]

Wyszczególnienie	IV kw. rok T	IV kw. rok T-1	Za 12 msc-y rok T	Za 12 msc-y rok T-1	Zmiana IV kw.T /IV kw.T-1 [%]	Zmiana T / T-1 [%]
Amortyzacja	85 461	68 228	325 500	296 442	25,26	9,80
Zużycie materiałów i energii	104 692	124 858	485 399	451 495	-16,15	7,51
Usługi obce	116 842	119 012	430 030	432 782	-1,82	-0,64
Świadczenia na rzecz pracowników	192 731	167 244	532 925	491 008	15,24	8,54
Koszty reprezentacji i reklamy	958	1 776	7 602	9 121	-46,06	-16,65
Podatki i opłaty	7 573	7 026	32 550	31 264	7,79	4,11
Pozostałe koszty	2 360	3 503	19 570	23 348	-32,63	-16,18
RAZEM KOSZTY RODZAJOWE	510 617	491 647	1 833 576	1 735 460	3,86	5,65
Zmiana stanu	-54 816	-11 825	-32 574	-8 689	363,56	274,89

produktów i rozliczeń międzyokresowych						
zmiana stanu produktów	-5 665	23 389	-32 099	-2 045	-124,22	1469,63
zmiana stanu rozliczeń międzyokresowych czynnych	2 394	8 692	-475	-6 644	-72,46	-92,85
zmiana stanu rozliczeń międzyokresowych biernych	-51 545	-43 906	0	0	17,40	-
Koszty działalności operacyjnej	455 801	479 822	1 801 002	1 726 771	-5,01	4,30
Wartość świadczeń wytworzonych na potrzeby własne	102 661	91 456	369 785	293 544	12,25	25,97
Rozwiązanie rezerw na podatek od nieruchomości	0	9 502	0	9 502	-100,00	-100,00
Wartość sprzedanych towarów i materiałów	2 262	3 594	9 403	13 004	-37,06	-27,69
Koszt własny sprzedaży	355 402	382 458	1 440 620	1 436 729	-7,07	0,27

Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdania finansowego Spółki.

W czwartym kwartale roku bazowego Spółka poniosła koszty wg układu rodzajowego w wysokości 510.617 tys. zł tj. o 3,86% wyższe niż w czwartym kwartale roku poprzedniego. Na wzrost kosztów w IV kwartale bazowego roku zasadniczy wpływ miał odnotowany wzrost amortyzacji, kosztów świadczeń pracowniczych oraz podatków i opłat. Wartość kosztów w pozostałych grupach spadła od 1,82% (usługi obce) do 46,06% (koszty reprezentacji i reklamy).

Całkowite koszty rodzajowe w analizowanym roku wyniosły 1.833.576 tys. zł i były one wyższe od tych z analogicznego okresu roku poprzedniego o 5,65%, tj. o 98.116 tys. zł. Wartość świadczeń na rzecz pracowników wzrosła o 41.917 tys. zł - wzrosła wartość wynagrodzeń oraz obowiązkowych składek od wynagrodzeń (nastąpił wzrost średniego zatrudnienia oraz przeciętnego, miesięcznego wynagrodzenia w Spółce); dodatkowo

w kosztach ujęto część wartości programu operacyjnego przypadającego w roku bazowym w wysokości 2.853 tys. zł.

W analizowanym okresie wartość usług wiertniczo-górnich (z tytułu drążenia i przebudowy wyrobisk) pozostała na zbliżonym poziomie w stosunku do analogicznego okresu roku poprzedniego, spadła wartość pozostałych usług zleczanych firmom zewnętrznym (m.in. transport kamienia), wzrósł natomiast koszt usług transportu kolejowego. Należy zaznaczyć, że ww. koszty transportu kolejowego są refakturowane na docelowego odbiorcę.

Łączna wartość zużytych materiałów i energii wzrosła w stosunku do roku poprzedniego o 7,51% i wyniosła 485.399 tys. zł. W analizowanym okresie spadła wartość energii (rozumiana, jako suma energii elektrycznej, ciepłej, wody i innych mediów), przy jednoczesnym wzroście wartości zużytych materiałów - jest to pochodną większego zakresu wykonanych robót przygotowawczych.

Po skorygowaniu kosztów rodzajowych o zmianę stanu produktów i rozliczeń międzyokresowych, koszty wytworzenia świadczeń na własne potrzeby jednostki oraz po uwzględnieniu kosztów sprzedanych towarów i materiałów otrzymano koszt własny sprzedaży, który w roku bazowym wyniósł 1.440.620 tys. zł. Jest on wyższy o 0,27% w porównaniu z analogicznym okresem roku poprzedniego (przy wzroście ilości sprzedanych produktów o 4,51% rdr).

7. Koszty wg układu kalkulacyjnego

Koszt własny sprzedaży (w układzie kalkulacyjnym) w czwartym kwartale roku bazowego wyniósł 355.402 tys. zł i był niższy o 7,07% od kosztu poniesionego w czwartym kwartale roku ubiegłego, jednocześnie o 0,27% wyższy analizując rok do roku. Spadek kosztu własnego sprzedaży pomiędzy IV kwartałem roku bazowego a IV kwartałem roku ubiegłego wynika m.in. z aktualizacji rezerw pracowniczych, a także wyższymi zapasami.

8. Podsumowanie

Zarządzanie kosztami w przedsiębiorstwie od dawna nie polega jedynie na poprawnym ustaleniu kosztów jednostkowych i obniżce kosztów produkcji, ale przede wszystkim na usprawnieniu zarządzania wszystkimi procesami w jednostce. Większy nacisk na zarządcze rozwiązania ewidencyjne, i to zarówno pod względem osiągania celów strategicznych, jak i celów operacyjnych, kładzie się w nowoczesnych koncepcjach rachunku kosztów.

Pomimo licznych trudności występujących na etapie wdrażania nowoczesnych systemów rachunku kosztów wiele przedsiębiorstw decyduje się na ich wprowadzenie w celu poprawy

konkurencyjności firmy na rynku, podniesienia efektywności procesów gospodarczych oraz zapewnienia właścicielom wysokiego zwrotu z zainwestowanego kapitału, co można obserwować na powyższym przykładzie.

Analizowany okres był drugim z kolei, w którym kopalnia XYZ zwiększyła wydobycie, i to znacząco, bo o prawie milion ton w porównaniu z rokiem poprzednim. Ponadto w latach następnych jednostka planuje zwiększenie produkcji. Wiąże się to z ciągłym procesem inwestycyjnym - z rozbudową zakładu.

Sukces Kopalni gwarantuje filozofia inwestycyjna, która jest bardzo spójna i przypomina łańcuch połączonych ze sobą ogniów. Te ogniwa nie dosyć, że łączą się ze sobą, to dają efekt w postaci dodatkowego wolumenu produkcji. Cała koncepcja funkcjonowania, związana z rozwojem kopalni, podporządkowana jest jednemu zadaniu, związanemu z obniżaniem kosztów.

Literatura:

1. Cicha A. (2000). Rachunkowość finansowa z elementami rachunku kosztów i sprawozdawczości finansowej. Warszawa, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce Oddział Okręgowy w Warszawie, s. 235-243.
2. Drury C. (2002). Rachunek kosztów. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 38.
3. Gierusz B. (2011). Podręcznik do samodzielnej nauki księgowania. Gdańsk, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., s. 304-305, 307.
4. Jaklik A., Micherda B. (1993). Ewidencja kosztów i produktów. Warszawa, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, s. 53.
5. Karmińska A. (2002). Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza, Warszawa, Difin, s. 10-11.
6. Messner Z., Pfaff J. (2009). Rachunkowość Finansowa. Warszawa, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce Zarząd Główny w Warszawie Centralny Ośrodek Szkolenia Zawodowego, s. 168-169.
7. Naumiuk T. (1998). Koszty pośrednie w rachunkowości finansowej, Warszawa, INFOR, s. 11, 20.
8. Nowak E. (1994). Decyzyjne rachunki kosztów, Warszawa Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 53-55, 58-59, 62-63.
9. Sojak S. (2010). Rachunek kosztów – podstawowe aspekty sprawozdawcze i decyzyjne. Warszawa Stowarzyszenie Księgowych w Polsce Zarząd Główny w Warszawie Centralny Ośrodek Szkolenia Zawodowego, s. 17-18.

11. WYBRANE DETERMINANTY SYSTEMU MOTYWACYJNEGO

Anna Sobieraj

Wydział Nauk Ekonomicznych

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Email: anna_sobieraj@sggw.pl

1. Wstęp

Pracodawcy coraz częściej zdają sobie sprawę, jak ważną rolę odgrywa umotywowana jednostka w realizacji zadań całego zespołu, a co za tym idzie całej organizacji. Aby skutecznie motywować, należy zbudować własny – dostosowany do potrzeb firmy i pracowników system motywowania. Głównym wyróżnikiem ludzkich pragnień jest dążenie do osiągania korzyści materialnych. Najbardziej powszechnym podziałem systemów motywacyjnych jest wyróżnienie systemu motywacji materialnej i motywacji pozamaterialnej. System motywacji materialnej możemy podzielić na wynagrodzenie i benefity, czyli dodatkowe świadczenia o charakterze materialnym (premie, nagrody). Pozamaterialne elementy systemu motywacyjnego to szeroko pojęte wyrażenie uznania pracownikowi przez przełożonych.

2. Materiał i metody

Przedstawiając przedmiot pracy wykorzystano istniejące źródła teoretyczne, pochodzące z literatury. Są to przede wszystkim źródła z zakresu systemów i modeli motywacyjnych. W dalszej części pracy korzystano głównie z prac naukowych oraz artykułów prasowych.

3. Wyniki i dyskusja

Motywowanie do pracy polega na stosowaniu zróżnicowanych indywidualnie narzędzi i instrumentów oddziaływania na człowieka. Sterowanie zachowaniami pracowników w kierunku skłaniania ich do ofiarnej i efektywnej pracy na rzecz firmy polega na bezustannym i systematycznym stwarzaniu różnych sytuacji oddziałujących na ich indywidualne i bardzo zróżnicowane potrzeby [Bieniok, 1997].

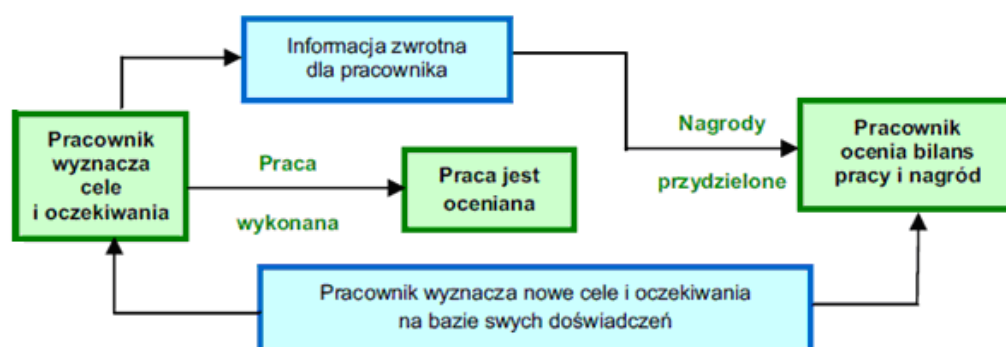
4. Placowe narzędzia motywowania jako jedno z najskuteczniejszych narzędzi motywowania

Kształtowanie wynagrodzeń w firmie należy do najważniejszych a jednocześnie niełatwych obszarów zarządzania zasobami ludzkimi. Wynagradzanie pracowników ma swoją

dynamikę i zmienia się pod wpływem wielu czynników, które są związane z cechami otoczenia danej organizacji, samą organizacją, a także z poszczególnymi pracownikami. Wśród czynników występujących w otoczeniu wewnętrznym firmy należy wymienić m.in.: poziom rozwoju gospodarczego, poziom dochodów w gospodarce, regulacje prawne, sytuację na rynku pracy, system podatkowy. Natomiast wśród czynników związanych z daną organizacją wskazać można: branżę, formę własności, sytuację finansową, technologię wytwarzania, kulturę organizacji czy rolę związków zawodowych. Poziom i struktura wynagrodzeń zależą również od cech związanych z poszczególnymi pracownikami, m.in. kwalifikacji, doświadczenia, zdolności, zajmowane stanowiska, osiągnięte wyniki pracy, ale również wieku czy płci. Istotę wynagradzania oddają najpełniej podstawowe funkcje, które ono pełni. Wyróżnia się funkcję kosztową, dochodową, społeczną oraz motywacyjną. Ta ostatnia, ma zachęcać pracujących do: działania na rzecz wzrostu produktywności przedsiębiorstwa, obniżania jednostkowych kosztów produkowanych dóbr i usług, do innowacyjności, do poprawy jakości itp. Dobrze realizowana daje duże korzyści i powoduje wzrost wartości rynkowej produktów firmy oraz umacnia jej pozycję na rynku. Aby płaca była wykorzystywana jako narzędzie motywowania pracowników w warunkach gospodarki rynkowej, konieczne jest ustalenie odpowiednio wysokiego poziomu płacy indywidualnej pracownika oraz zróżnicowania gwarantującego racjonalne proporcje płac między pracownikami [Pietroń-Pyszczyk, 2007].

Motywacyjną funkcję wynagrodzenia przedstawia rysunek 1. Obrazuje on zależności między pracą a oczekiwanym wynagrodzeniem. Wynika z niego, iż pracownik usatysfakcjonowany nagrodą za wniesiony wysiłek, będzie wykazywał większą aktywność i efektywność w pracy, aby ponownie osiągnąć cel.

Rysunek 1 Motywacyjna funkcja wynagrodzenia



Źródło: Koźmiński A., Piotrowski W., *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2000, s. 423.

Wynagrodzenie w ramach funkcji motywacyjnej stanowi instrument kształtowania postaw i zachowań pracowników zgodnie z oczekiwaniami zatrudniającej ich organizacji. Pracownik osiąga korzyści w zamian za realizację zadań, jakie stawia przed nim organizacja. Siła oddziaływania wynagrodzenia jako motywatora nie zależy tylko od jego wysokości, ale również od jego struktury wewnętrznej, powiązania go z osiąganymi przez pracowników wynikami oraz od atrakcyjności rynkowej. Do zadań jakie ma spełnić funkcja motywacyjna można zaliczyć [Król i Ludwiczynski, 2006]:

- skłanianie ludzi do podjęcia pracy (przyciąganie do firmy);
- utrzymywanie ich w organizacji, czyli zapobieganie odpływowi kompetentnych i pożądanym pracowników;
- pobudzanie pracowników do osiągania wysokich efektów pracy;
- pobudzanie pracowników do rozwoju swych kompetencji, co przyczyni się do rozwoju firmy i osiągania przez nią lepszych efektów.

Wynagrodzenie niewątpliwie jest się napędową ludzkich działań oraz ważnym motywem wzbudzającym chęć do lepszej pracy lub doskonalenia się. Powodem takiego podejścia jest możliwość polepszenia jakości życia poprzez uzyskanie większych dochodów, zdobycie pewnego rodzaju prestiżu i uznania w środowisku. Odpowiedni poziom płac przyciąga pracowników oraz przyczynia się do podnoszenia ich kwalifikacji. Z tego względu umiejętne zwiększanie siły motywacyjnej płacy jest ważnym elementem w funkcjonowaniu organizacji.

Projektowanie systemu wynagrodzeń staje się działaniem niezwykle złożonym i odpowiedzialnym. Praktyka wskazuje, że systemy wynagrodzeń w różnych organizacjach są odmienne, jednak podstawy i etapy ich tworzenia z reguły są podobne [Sajkiewicz, 2000]. System wynagradzania pracowników powinien być względnie prosty, a przez to zrozumiały dla ogółu pracowników, także powinien być względnie stabilny, gdyż jest to cecha, która ułatwia utrwalenie się przyjętych zasad płacowych w świadomości pracowników, co wyzwała i utrwała postawy pracy korzystne dla organizacji [Bieniok, 2006].

System wynagrodzeń jest instrumentem, z pomocą którego staje się możliwa realizacja strategii motywowania w praktyce, ponadto jest on ważnym instrumentem zarządzania zasobami ludzkimi w firmie. Skuteczny system wynagradzania wspiera realizację celów strategicznych firmy, docenia i nagradza zarówno indywidualny, jak i zespołowy wkład pracy, dostarcza pracownikom nagród, postrzeganych jako sprawiedliwe, atrakcyjne, motywuje do działań i zachowań pożądanym z punktu widzenia firmy oraz zapewnia efektywność pod względem kosztów. Stwarza on ponadto możliwości rekrutowania

pracowników według potrzeb, zachęca efektywnych pracowników do stabilizacji w firmie, a także zapewnia dobrą komunikację wewnętrzną [Sajkiewicz, 2000].

Najbardziej znaną klasyfikacją składników wynagrodzeń jest podział na wynagrodzenie podstawowe, mające z reguły największy udział w wynagrodzeniu całkowitym. Następnie część bodźcowa, obejmująca takie komponenty, jak bonusy, prowizje, udziały w zysku. Kolejny rodzaj to wynagrodzenie pośrednie, na które składają się dodatki obligatoryjne i świadczenia dobrowolne [Pocztowski, 2007].

System wynagrodzeń powinien charakteryzować się elastycznością i różnorodnością, ponieważ w jednym przypadku wynagradzał będzie profesjonalizm i jakość działania, a w drugim kompetencje, ułatwiające podejmowanie wyzwań i ponoszenie ryzyka. Szczególną rolę motywującą we współczesnym systemie wynagrodzeń odgrywają programy wynagrodzeń odroczonych i pozapłacowe programy kafeteryjne np. otrzymanie samochodu służbowego. Uczestnictwo w takim systemie daje poczucie bezpieczeństwa, integruje interesy pracownika z celami firmy, buduje prestiż przedsiębiorstwa [Janowska, 2002]. Aby płaca spełniła swoje warunki, powinien również istnieć prawidłowo skonstruowany system płac, będący zespołem zasad, mechanizmów i instytucji regulujących sprawy wynagrodzeń w przedsiębiorstwie [Penc, 2000].

Podsumowując, należy zwrócić uwagę iż płaca zajmuje szczególne miejsce w systemie motywowania. Jest to podstawowy motywator oddziaływania na pracownika. Znaczenie pieniądza jako środka motywującego jest silnie zdeterminowane poprzez indywidualne potrzeby i oczekiwania i jest zróżnicowane w poszczególnych grupach zawodowych w zależności od wieku, płci, wykształcenia.

Stworzenie motywującego systemu wynagrodzeń stanowi duże wyzwanie dla współczesnych przedsiębiorstw. Dostępne instrumentarium oraz złożoność relacji występujących w procesie motywowania wymaga ciągłego monitorowania i wprowadzania niezbędnych zmian w systemach wynagrodzeń przedsiębiorstw. System wynagrodzeń ma na celu przyciągnięcie i utrzymanie pracowników.

5. Premia jako instrument motywowania

Jednym z podstawowych czynników motywacyjnych, oprócz wynagrodzenia, jest premia. Aby płaca właściwie spełniała funkcję motywacyjną w jej skład powinna wchodzić ruchoma część wynagrodzenia, czyli premia. Jej wysokość jest uzależniona od efektów pracy. Powiązanie płac z osiąganiem celów i realizacją zadań firmy ma bardzo duże znaczenie zarówno dla pracodawcy, jak i dla pracownika [Jasiński Z., 2005]. Motywacyjne

oddziaływanie premii polega na istnieniu i wykorzystywaniu środków, które w racjonalny i powszechnie akceptowany sposób stymulują zachowania pracowników sprzyjające osiągnięciu celów organizacji. To oddziaływanie musi mobilizować do coraz większego indywidualnego oraz zespołowego wysiłku i zaangażowania wszystkich zatrudnionych [Bieniok, 2006] Motywacyjny charakter premii powinien wiązać się z wynagrodzeniem za efekty pracy, a nie wynikać z samego faktu występowania na danym stanowisku pracy i pozostawiania pracownika do dyspozycji pracodawcy.

Premia nagradza wyniki pracy, jak też konkretne zachowania warunkujące osiągnięcie tych wyników. Pracownicy powinni wiedzieć, co jest podstawą premiowania i w jakich warunkach pracownik może otrzymać premię. Zatem, pracownicy mają bezpośredni wpływ na wyniki pracy własnej i pośredni na wynik komórek organizacyjnych, w których pracują [Kopertyńska, 2007]. Ważne jest ustalenie jasnych kryteriów premiowania, czyli określenie, w jaki sposób zostaną zmierzone wyniki pracy. Warto zwrócić uwagę na trzy reguły dotyczące bezpośrednio premiowania, są to [Sidor-Rzadkowska, 2004]:

- premia stanowi uzupełnienie płacy zasadniczej – płaca zasadnicza powinna stanowić dominującą część łącznego wynagrodzenia, a co za tym idzie premia powinna być opłata za dodatkowy trud, ponadstandardowy efekt pracy. Jednocześnie, zbyt duża ruchoma część płacy wywiera presję psychiczną na jej uzyskanie za wszelką ceną, a więc nawet bez względu na rzeczywiste wyniki;
- premiowanie nie może powodować deformacji proporcji płac zasadniczych. Dlatego wysokość premii powinna być ustalana w postaci procentu
- filarem efektywności systemu premiowania jest odpowiedni wyznaczani zadań oraz właściwa ocena poziomu ich realizacji.

Decyzja o premii nie może być uzależniona tylko i wyłącznie od uznania przełożonego, nie może również opierać się na kryteriach nieznanymi pracownikowi. Dobrze skonstruowany system premiowania dyscyplinuje pracowników, narzucając im pożądane postawy i standardy efektywności, oraz zobiektywizuje ocenę pracy pracowników przez kierownictwo danego przedsiębiorstwa.

System premiowania obejmuje dwa rodzaje premii: regulaminową i uznaniową. Premia regulaminowa przyznawana jest w oparciu o ściśle wyznaczone zasady jej udzielania, mające zwykle charakter okresowy, przy spełnieniu przez pracownika określonych warunków. Premia uznaniowa natomiast jest przyznawana przez pracodawcę według własnych kryteriów i własnego uznania. Należy zwrócić uwagę, że premia regulaminowa stwarza pracownikowi możliwość roszczenia praw do jej wypłaty. W sytuacji, gdy spełnia on wymagane do tego

warunki, a pracodawca nie wypłacił premii, dany pracownik ma prawo do dochodzenia swoich praw. Jasne określenie warunków premii uznaniowej wyznacza całemu zespołowi jasne i konkretne cele oraz daje motywację w dążeniu do nich. W tym ujęciu premia uznaniowa jest tym, co stanowi czynnik motywujący pracownika.

Motywacyjne oddziaływanie premii polega na istnieniu i wykorzystywaniu środków, które w racjonalny i powszechnie akceptowany sposób stymulują zachowania pracowników sprzyjające osiąganiu celów organizacji. To oddziaływanie musi mobilizować do coraz większego indywidualnego oraz zespołowego wysiłku i zaangażowania wszystkich zatrudnionych. Motywacyjny charakter premii powinien wiązać się z wynagrodzeniem za efekty pracy, i nie wynikać z samego faktu zatrudnienia na danym stanowisku pracy oraz pozostawiania pracownika do dyspozycji pracodawcy [Bieniok, 2006].

6. Niematerialne formy motywowania

Zróżnicowanie metod motywowania jest obecnie bardzo pożądane, gdyż nawet ta najlepsza metoda może przestać skutkować i niewątpliwie należy zastosować nową. Oprócz motywowania płacowego coraz większe znaczenie mają pozapłacowe motywatory. W zależności od przynależności do określonej sfery pracowniczej, można wyodrębnić dwie grupy motywatorów. Wśród pracowników zatrudnionych na stanowiskach kierowniczych największe znaczenie motywacyjne mają: poczucie własnej przydatności na zajmowanym stanowisku, poważanie u przełożonych, prestiż w środowisku, poczucie władzy związanej z zajmowanym stanowiskiem, niezależność podejmowanych decyzji i działań, przekonanie o wykorzystaniu posiadanych zdolności, a także użyteczności wykonywanej pracy, możliwość zrobienia kariery. W grupie pozostałych pracowników najistotniejsze znaczenie motywacyjne mają przede wszystkim prestiż i pozycja firmy, możliwość rozwoju, atmosfera w pracy oraz formy uznania.

Motywacja niematerialna stanowi bardzo istotny i niezbędny element motywowania pracowników, ponieważ [Pogańska, 1999]:

- niezadowolenie z pracy zarobkowej powoduje zmniejszenie wydajności pracy i brak chęci do doskonalenia i wykorzystania swoich umiejętności,
- możliwość uruchomienia bezinwestycyjnych czynników warunkujących rozwój przedsiębiorstwa,
- bodźce pozapłacowe nie wymagają wielkich nakładów finansowych.

Do pozamaterialnych bodźców możemy również zaliczyć np.: awans, pochwały, wyróżnienia, opinie, poprawne stosunki między ludzkie, właściwy przydział zajęć, zwiększenie stopnia swobody, konsultowanie decyzji, praca w firmie o dużej renomie, partycypacja w zarządzaniu, wspomaganie informatyczne itp. [Kałuży, 2000].

7. Awans jako środek motywacji

Elementem systemu motywacyjnego, który wykorzystuje potrzebę osiągnięć, uznania, większej odpowiedzialności, a także stwarzanie pracownikom warunków wywierania wpływu, sprawowania władzy, jest awansowanie pracowników. Awans stanowi bardzo ważny element motywacyjny, ponieważ zaspakaja potrzebę uznania oraz podwyższa samoocenę, również umożliwia dostęp do wyższych wartości i podniesienia poziomu życia. Sprawiedliwy awans wpływa pozytywnie nie tylko na samego awansowanego, ale również na jego podwładnych i współpracowników, którzy widzą, iż dobra praca się opłaca. Motywacyjna funkcja awansowania polega na stwarzaniu pracownikowi możliwości większej samorealizacji [Kopertyńska, 2008].

Ścieżki awansu powiązane są z oceną pracowników, według przyjętego w przedsiębiorstwie systemu ocen, ponieważ daje ona możliwość uzyskania informacji zwrotnej na temat postępów w pracy, oczekiwań stawianych pracownikowi przez przełożonego. Ocena stanowi podstawę awansu i rozwoju pracowników [Kopertyńska 2008].

Możliwość awansu powinna stanowić ważną pozycję w polityce kadrowej każdej organizacji. Opracowanie i przestrzeganie dobrze skonstruowanego systemu awansowania powinno wpływać korzystnie na pracownika, zwiększać jego chęć do działania [Penc, 2000]. Istotą prawidłowego awansu są osiągnięcia przez pracownika rezultaty, czyli jakość pracy oraz podnoszenie posiadanych kwalifikacji. Jego efektem jest zwiększony zapał pracownika, doskonalenie umiejętności i kładzenie nacisku na ich podnoszenie. Ważną rzeczą jest aby awans był sprawiedliwy tzn. pozytywnie oceniany również przez innych pracowników. Taki awans wzmacnia również motywację innych pracowników, gdyż udowadnia, że w firmie można awansować za wyniki, zaangażowanie. W przypadku negatywnego odbioru przez pracowników, awans może odbierać chęć do pracy, inicjatywy i angażowania się w sprawy firmy, osłabia więzi grupowe, nasila poczucie krzywdy, powoduje przygnębienie.

Jeśli awans ma spełniać w przedsiębiorstwie skuteczną rolę motywacyjną, konieczne jest prowadzenie autentycznej polityki awansowania, opartej na zdrowych, sprawdzonych zasadach, które otwierają szanse awansu przede wszystkim pracownikom kreatywnym, uzdolnionym i osiągnięciom nieprzeciętne wyniki w swojej pracy.

Każda firma powinna mieć przejrzyste kryteria awansu, jasne struktury organizacyjne i precyzyjnie określone kryteria awansu.

8. Partycypacja jako element motywowania

Kolejnym elementem niematerialnego motywowania jest poszerzanie procesu partycypacji pracowników, co oznacza, że ludzie mogą być motywowani, jeżeli wiedzą, iż oczekuje się od nich większej odpowiedzialności za wykonywaną pracę. Aktywny udział pracowników przy kształtowaniu i wdrażaniu projektów, a także podejmowaniu decyzji w organizacji ma znaczenie nie do przecenienia w procesie pozapłacowego motywowania.

Partycypacja ma cel przede wszystkim motywacyjny. Pracownik, który przestaje być biernym odbiorcą poleceń, a staje się współuczestnikiem procesu zarządzania, wykazuje większe zaangażowanie w realizacji celów organizacyjnych. Można wyróżnić trzy rodzaje partycypacji pracowników [Sikorski, 2004]:

- partycypacja własnościowa, czyli udział pracowników w posiadaniu majątku firmy, przyjmująca najczęściej formę akcjonariatu pracowniczego;
- partycypacja w zarządzaniu organizacją, realizowana najczęściej w formie przedstawicielstwa pracowniczego;
- partycypacja w zarządzaniu procesami pracy, która obejmuje wiele form związanych z delegowaniem uprawnień decyzyjnych oraz z funkcjonowaniem zespołów pracowniczych o znacznym stopniu autonomii.

Potencjał ludzki firmy, jest obecnie traktowany jako jej największy zasób, dlatego też aktywne jego uruchomienie i zmotywowanie do realizacji celów organizacji, jest celem bardzo istotnym z punktu widzenia zarządzania. Należy wymienić cztery powody, dla których warto zwiększyć partycypację pracowników [Kuc, 2008]:

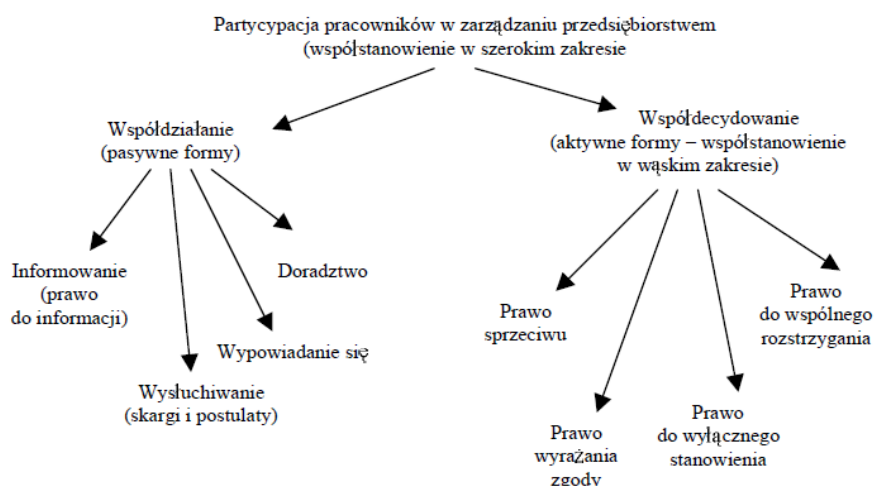
- umożliwia i warunkuje ona rzeczywiste uspołecznienie środków produkcji oraz zapobiega izolacji pracowników;
- stanowi ona mocne narzędzie motywowania ludzi do efektywniejszej pracy poprzez integrację interesów osobistych, zespołowych i społecznych, a także wytwarza motywację zewnętrzną i wewnętrzną pozwalając na realizację potrzeb związanych z samorealizacją i chęcią wykonywania bardziej odpowiedzialnych zadań;
- stanowi ważny element demokratyzacji całości życia społeczno-politycznego;
- wpływa pozytywnie na trafność podejmowanych decyzji i umożliwia ich lepszą realizację.

Odpowiednia kontrola pracy jest procesem, który zapewnia przełożonemu możliwość weryfikacji, czy realizowane zadania przez jego podwładnych są odzwierciedleniem planów organizacji. Jest on bardzo ważnym elementem w kierowaniu pracownikami i ich zachowaniami. Nie może kontrolować pracowników zbyt często i zbyt drastycznie, ponieważ prowadzi to do utraty przez nich wiary we własne umiejętności, obniżenia ich kreatywności i poczucia swobody. Z kolei zbyt rzadkie kontrolowanie lub jego całkowity brak powoduje utratę panowania nad działalnością organizacji i realizowanymi przez nią zadaniami.

Proces partycypacji pojmowany jako aktywny udział pracowników w zarządzaniu organizacją oraz jako zwiększenie udziału i wpływu pracowników na decyzje dotyczące ich pracy i wcielenie w życie tych decyzji ma wielostronne znaczenie motywacyjne [Penc, 2000]. Udział pracowników w zarządzaniu przedsiębiorstwem może przybierać różne formy: od pełnego zarządzania po całkowity brak wpływu zatrudnionych na procesy decyzyjne. Jak i mieć różny charakter: indywidualny lub zespołowy. Indywidualny wiąże się z doбором stylu zarządzania przez kierownika, restrukturyzacją zadań, stosowaniem elastycznego czasu pracy oraz kafeteryjnymi formami płac. Udział zespołowy natomiast realizowany jest poprzez zebrania ogólne grupowe i zespołowe formy organizacji pracy i wynagrodzenia.

Celem partycypacji jest zwiększenie wiedzy pracowników o zjawiskach zachodzących w firmie i o jej potrzebach, bardziej efektywne wykorzystanie zdolności i doświadczeń pracowników, zwiększenie satysfakcji z pracy, zapewnienie bodźców i nagród oraz unikanie konfliktów. Formy partycypacji różnią się ze względu na intensywność: od braku partycypacji przez informacje, negocjacje aż do wspólnego podejmowania decyzji, konsultacje. Typologię form partycypacji pracowniczey ze względu na jej intensywność przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 2 Typologia form partycypacji ze względu na jej intensywność



Źródło: Jasiński Z., *Motywowanie w przedsiębiorstwie*, Placet, Warszawa 2001, s. 65.

Przedsiębiorstwo akceptujące model partycypacji pracowniczej, ponieważ ma nadzieję, że może skutecznie realizować cele organizacji wciągając pracowników do aktywnego współuczestnictwa w procesie zarządzania, kreowania, organizowania pracy i wdrażania innowacji oraz współdecydowania o wszystkich najważniejszych sprawach przedsiębiorstwa [Bieniok H., 1997].

9. Szkolenia pracowników i rozwój pracowników

Szybkie reagowanie na zmiany jest jednym z najważniejszych czynników decydujących o konkurencyjności przedsiębiorstw. Elastyczność w dużej mierze kwalifikacje i kompetencje pracowników. Rozwój zdolności, dostrzegania i wykorzystywania szans, unikania zagrożeń czy komunikacja są ważniejsze w dzisiejszych czasach niż specjalistyczna wiedza. Jedna wszystko to wymaga szkolenie kadr według określonych standardów.

Szkolenia, kursy zawodowe i treningi menadżerskie stały się integralnym elementem polityki każdej chcącej odnieść sukces [Kossowska., 2001]. Szkolenie pracowników jest procesem nie kończącym się, ponieważ personel pracowniczy każdego przedsiębiorstwa ma ciągłą potrzebę poszerzania swoich kwalifikacji. Szkolenia te wpływają znacząco na motywację pracowników oraz pogłębiają ich wiedzę, niosą za sobą sygnał dla pracowników, że firma o nich dba i traktuje poważnie ich potrzebę rozwoju. Pracownicy dostrzegają, że szkolenie tworzy im nowe możliwości w zakresie podejmowania trudniejszych zadań, co może też mieć odzwierciedlenie w płacy. W wielu organizacjach uczestnictwo w szkoleniu jest rodzajem nagrody za dobrą pracę, wyróżnieniem dostrzegalnym dla współpracowników.

Szkolenia obejmują sformalizowane programy kształcenia i doskonalenia w procesie pracy i poza nim. Potrzeby szkoleniowe organizacji odnoszą się: do otoczenia zewnętrznego –

szczególnie z perspektywy konkurencji i zadowolenia klienta. Potrzeby wynikające z zadań na stanowisku obejmują zarówno wymiar kompetencji, jakimi powinna charakteryzować się praca danego pracownika [Fryczyńska M, 2008].

Szkolenie ułatwia szybszą adaptację w nowo podjętej pracy, czy nowym zadaniu. Doskonalenie umiejętności pozwala zmniejszyć liczbę błędów. Podwyższanie kwalifikacji pracowników sygnalizuje, że firma traktuje ich poważnie. Szkolenie ma swój udział w przekazywaniu właściwego wyobrażenia o pożądanych w firmie cechach i kwalifikacjach ewentualnym przyszłym pracownikom. Szkolenie umożliwia doskonalenie i rozszerzanie wiedzy i umiejętności oraz przygotowanie się do objęcia np. wyższego stanowiska.

„Rozwój personelu to sterowany proces wzbogacania potencjału pracy zatrudnionych pracowników, którego efektem będzie wzrost kompetencji przydatnych do rozwoju organizacji”[Bieniok, 2006].

Inwestowanie w rozwój pracowników z jednej strony pełni funkcję motywacyjną, zaś z drugiej powoduje wzrost efektywności ekonomicznej, zwiększa konkurencyjność przedsiębiorstwa na rynku. Szkolenie spełni swoje zadanie, jeśli będzie [Janowska, 2010]:

- wynikać ze strategii zarządzania zasobami ludzkimi i ze strategii ogólniej firmy;
- zintegrowane z prowadzonymi w organizacji systemami ocen;
- traktowane jako uporządkowany, ciągły proces składający się z następujących po sobie etapów: sformułowanie celów i planu szkolenia, realizacja tego planu i oceny jego efektów;
- zaspokajać potrzeby rozwoju pracownika i motywować do działań na rzecz instytucji;
- przynosić oczekiwane korzyści organizacji.

Przyjęcie organizacyjnych planów rozwoju i szkoleń pracowników powinno być ściśle związane z ogólną koncepcją rozwoju organizacji oraz przyjętą przez nią misją, przy czym podstawowe znaczenie ma wynikające z ogólnej wizji i misji firmy określenie adresatów przedsięwzięć dotyczących szkolenia i rozwoju karier.

10. Podsumowanie

W systemie motywowania ważny jest dobór odpowiedni dobór instrumentów jak i narzędzi motywowania w odniesieniu do warunków i celów przedsiębiorstwa. To zadanie nie jest łatwe, gdyż nie wystarczy oprzeć system motywowania na podmiotowym traktowaniu pracownika, integracji celów pracownika z celami organizacji, na partycypacji, samokierowaniu i kontroli, ale znaleźć narzędzia, które pozwolą wyzwolić ich potencjał.

Stworzenie motywującego systemu wynagrodzeń stanowi duże wyzwanie dla współczesnych przedsiębiorstw. Dostępne instrumentarium oraz złożoność relacji występujących w procesie motywowania wymaga ciągłego monitorowania i wprowadzania niezbędnych zmian w systemach wynagrodzeń przedsiębiorstw.

Literatura:

1. Bieniok H. (1997). Metody sprawnego zarządzania. Planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola. Warszawa, Placet, s. 207, 248.
2. Bieniok H. (2006). System zarządzania zasobami ludzkimi przedsiębiorstwa. Katowice, Wyd. AE Im. Karola Adamieckiego w Katowicach, s. 179, 335, 341.
3. Fryczyńska M. (2008). Praktyczny przewodnik rozwoju zawodowego pracowników. Warszawa, Placet, s. 102.
4. Janowska Z. (2002). Zarządzanie zasobami ludzkimi. Warszawa, PWE s. 126, 133.
5. Jasiński Z. (2001). Motywowanie w przedsiębiorstwie. Warszawa, Placet, s. 65.
6. Jasiński Z. (2005). Podstawy zarządzania operacyjnego. Kraków, Oficyna Ekonomiczna, s. 268.
7. Kałuży S. (2000). Skuteczne kierowanie przedsiębiorstwem. Warszawa, Kwantum, s. 96-97.
8. Kopertyńska W. (2008). Motywowanie pracowników – teoria i praktyka. Warszawa, Placet, s. 228.
9. Kopertyńska W. (2007). Zarządzanie zasobami ludzkimi. Warszawa, Placet, s. 31.
10. Kossowska M. (2001). Ocena i rozwój umiejętności pracowniczych. Kraków, AKADE, s. 94.
11. Koźmiński A., Piotrowski W. (2000). Zarządzanie. Teoria i praktyka. Warszawa, PWN, s. 423.
12. Król H., Ludwiczynski A. (2006). Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 358.
13. Kuc B. (2008). Zarządzanie doskonale. Warszawa, Wyd. Menedżerskie PTM, s. 267.
14. Penc J. (2000). Motywowanie w zarządzaniu. Kraków, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, s. 227-228, 243, 246.
15. Pietroń-Pyszczyk A. (2007). Motywowanie pracowników. Wskazówki dla menedżera. Wrocław, MARINA, s. 87.
16. Pocztowski A. (2007). Zarządzanie zasobami ludzkimi. Warszawa, PWE, s. 349-350.

17. Pogańska A. (1999). Zarządzanie personelem. Gdańsk, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, s. 103-106.
18. Sajkiewicz A. (2000). Zasoby ludzkie w firmie. Warszawa, Poltext, s. 283-284.
19. Sidor-Rzadkowska M. (2004). Zarządzanie personelem w małej firmie. Kraków, Oficyna Ekonomiczna, s. 133-134.
20. Sikorski Cz. (2004). Motywacja jako wymiana – modele relacji między pracownikiem a relacją. Warszaw, Difin, s. 35.

12. KSZTAŁTOWANIE ODPOWIEDZIALNOŚCI MAJĄTKOWEJ MAŁŻONKÓW

Monika Bojanowska
Uniwersytet Warmińsko- Mazurski w Olsztynie
Wydział Prawa i Administracji
E-mail: monikabojanowska50@gmail.com

1. Wprowadzenie

Małżeństwo zgodnie z prawem polskim jest związkiem kobiety i mężczyzny, związkiem emocjonalnym, sformalizowanym i powołanym do realizowania określonych funkcji. Akt małżeństwa stanowi pewnego rodzaju dwustronną czynność prawną zbliżoną do kategorii umów, zawieraną przez strony zgodnie i świadomie. Na ogół związek ten jest uznawany przez prawo, religię i obyczaj. Instytucja małżeństwa jest jedną z najważniejszych. Już w czasach prawa rzymskiego owe *iustum matrimonium* (pełnoprawne małżeństwo) stanowiło przedmiot zainteresowania rzymskich jurystów. O randze tej instytucji świadczy także fakt, że Konstytucja Rzeczypospolitej w artykule 18 : *Małżeństwo jako związek kobiety i mężczyzny, rodzina, macierzyństwo i rodzicielstwo znajdują się pod ochroną i opieką Rzeczypospolitej Polskiej* - porusza jego istotę, wartość oraz konstytucyjną ochronę. Stosunek małżeństwa wywołuje rozmaite skutki na gruncie różnych gałęzi prawa. Przypisuje mu się cechy instytucjonalne. Według paremii *ubi ius, ibi onus* (gdzie prawo tam i obowiązek) określa prawa podmiotowe małżonków, wyróżniając przy tym prawa i obowiązki o charakterze majątkowym, do których należy między innymi wspólne dbanie o potrzeby finansowe rodziny oraz niemajątkowym, np. wzajemna pomoc, wierność, wspólne pożycie i dążenie do dobra całej rodziny.

2. Ustroje majątkowe

Małżeńskim ustrojem majątkowym nazywamy pewien system stosunków prawnych istniejących między małżonkami, który określa jak wyglądają wzajemne relacje majątkowe między nimi oraz innymi osobami. Kodeks rodzinny i opiekuńczy z dnia 25 lutego 1964r. w rozdziale III wymienia 3 podstawowe ustroje majątkowe:

- ustrój ustawowy,
- ustrój umowny,
- ustrój przymusowy.

Na początku scharakteryzuję każdy z ustrojów ze szczególnym uwzględnieniem ustroju ustawowego, który jest podstawą prawną poruszanej przeze mnie problematyki. Artykuł 31 i następne kodeksu rodzinnego i opiekuńczego (dalej k.r.o) stanowi o ustawowej wspólności majątkowej. Ustrój ten jest typowy dla większości polskich małżeństw. Jeśli strony nie postanowiły inaczej powstaje wraz z chwilą inicjacji stosunku małżeństwa i obejmuje przedmioty majątkowe nabyte w czasie jego trwania przez oboje małżonków lub przez jednego z nich. W ramach tego ustroju wyróżnić możemy:

- majątek wspólny małżonków,
- majątek osobisty każdego z małżonków.

Wyróżniamy więc jak gdyby 3 grupy przedmiotów majątkowych. Pierwsze z nich stanowią przedmioty należące do majątku wspólnego żony i męża. Na podstawie artykułu 31 § 2 k.r.o. zaliczymy do niego w szczególności:

- 1) pobrane wynagrodzenie za pracę i dochody z innej działalności zarobkowej każdego z małżonków,
- 2) dochody z majątku wspólnego, jak również z majątku osobistego każdego z małżonków,
- 3) środki zgromadzone na rachunku otwartego lub pracowniczego funduszu emerytalnego każdego z małżonków,
- 4) kwoty składek zewidencjonowanych na subkoncie, o którym mowa w art. 40a ustawy z dnia 13 października 1998 r. o systemie ubezpieczeń społecznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 963, z późn. zm.).

Katalog ten nie jest jednak enumeratywny. Stanowi przykładowe wyliczenie i pozwala ustanowić domniemanie, że przedmioty nieujęte w tym katalogu, a nabyte w trakcie trwania wspólności ustawowej traktuje się jako składniki majątku wspólnego (o ile nie należą do majątków osobistych).

Inaczej sytuacja kształtuje się w przypadku majątków odrębnych każdego z małżonków. Artykuł 33 k.r.o zawiera **numerus clausus** przedmiotów zaliczanych do tej masy majątkowej. Oznacza to, że tylko i wyłącznie wymienione w tym katalogu składniki mogą stanowić elementy majątku odrębnego małżonków:

- 1) przedmioty majątkowe nabyte przed powstaniem wspólności ustawowej,
- 2) przedmioty majątkowe nabyte przez dziedziczenie, zapis lub darowiznę, chyba że spadkodawca lub darczyńca inaczej postanowił,
- 3) prawa majątkowe wynikające ze wspólności łącznej podlegającej odrębnym przepisom,
- 4) przedmioty majątkowe służące wyłącznie do zaspokajania osobistych potrzeb jednego z małżonków,

- 5) prawa niezbywalne, które mogą przysługiwać tylko jednej osobie,
- 6) przedmioty uzyskane z tytułu odszkodowania za uszkodzenie ciała lub wywołanie rozstroju zdrowia albo z tytułu zadośćuczynienia za doznaną krzywdę; nie dotyczy to jednak renty należnej poszkodowanemu małżonkowi z powodu całkowitej lub częściowej utraty zdolności do pracy zarobkowej albo z powodu zwiększenia się jego potrzeb lub zmniejszenia widoków powodzenia na przyszłość,
- 7) wierzytelności z tytułu wynagrodzenia za pracę lub z tytułu innej działalności zarobkowej jednego z małżonków,
- 8) przedmioty majątkowe uzyskane z tytułu nagrody za osobiste osiągnięcia jednego z małżonków,
- 9) prawa autorskie i prawa pokrewne, prawa własności przemysłowej oraz inne prawa twórcy,
- 10) przedmioty majątkowe nabyte w zamian za składniki majątku osobistego, chyba że przepis szczególny stanowi inaczej.

Zasadniczo - poza wyjątkami - wszystko co małżonkowie nabywają razem bądź oddzielnie w trakcie trwania małżeństwa zasila majątek wspólny. Istnieją jednak pewne wyjątki, które zostały skatalogowane w artykule 33 pkt 10 k.r.o. Nie sposób pominąć w tym miejscu zasady tzw. surogacji w stosunkach małżeńskich. Polega ona na tym, że jeśli w czasie wspólności ustawowej małżonek zdecyduje się nabyć za przedmioty należące do jego majątku osobistego inne rzeczy lub prawa, również te nowo nabyte rzeczy lub prawa wchodzi do majątku osobistego małżonka. Zasada ta znajduje zastosowanie zarówno w trakcie trwania ustroju wspólności, jak również po jego ustaniu. W praktyce jednak najczęściej spotykamy się z nią przy podziale majątku wspólnego. Jako przykład obrazujący problem, czy dany składnik wchodzi do majątku wspólnego czy osobistego przytoczę orzeczenie Sądu Najwyższego – sygn. aktu : IV CSK 346/16. Stan faktyczny polegał na określeniu, komu przysługuje prawo własności lokalu nabytego w trakcie trwania wspólności majątkowej małżonków. Przy podziale majątku małżeństwa W. pojawił się problem przy określeniu statusu prawnego lokalu. W 1989r.- jeszcze przed ślubem, kobieta nabyła segment jako spółdzielcze własnościowe prawo do domu jednorodzinnego, które następnie w 2005r. będąc już mężatką, przekształciła w prawo własności. Po ustaniu wspólności majątkowej powstała wówczas kłótnia, do której z mas majątkowych zaliczyć należy sporny lokal. Powołując się na art. 31 § 1 k.r.o w opinii sądów niższej instancji, wspomniany dom jednorodzinny wchodził do majątku wspólnego małżonków, ponieważ z chwilą zawarcia małżeństwa powstała między małżonkami z mocy ustawy wspólność majątkowa obejmująca przedmioty nabyte w czasie jej

trwania przez oboje małżonków lub przez jednego z nich. Odmienne zdanie przyjął jednak Sąd Najwyższy. Uznał on bowiem, że podstawę prawną stanowić tutaj będzie artykuł 33 pkt 10 k.r.o, zgodnie z którym do majątku osobistego małżonka mogą należeć także przedmioty majątkowe nabyte **w zamian za składniki majątku osobistego**. Do tej pory sądy w swoich orzeczeniach nakładały nacisk na ochronę majątku wspólnego. Ostatnie orzeczenie Sądu Najwyższego wskazuje jednak na odstępstwo od tej praktyki, które ma na celu zwiększenie ochrony majątków osobistych małżonków.

Co raz większą popularnością cieszą się wśród małżonków ustroje majątkowe umowne. Powstają one w drodze umów, które zawierają zgodnie nupturienti w formie aktu notarialnego. Wspomniana umowa może rozszerzać lub ograniczać, albo ustanowić rozdzielną majątkową lub rozdzielność majątkową z wyrównaniem dorobków.

Trzecim i ostatnim majątkowym ustrojem małżeńskim w świetle kodeksu rodzinnego i opiekuńczego jest ustrój przymusowy. Przymusową rozdzielną majątkową można ustanowić na mocy orzeczenia sądu lub z mocy samego prawa. Istotną przesłanką jej powstania jest zaistnienie "ważnych powodów". Jest to pojęcie nieostre, niedookreślone i stanowi przykład sytuacji, w której sąd może zastosować luz interpretacyjny. Najczęściej jednak powodami jej ustanowienia okazują się: separacja, ogłoszenie upadłości, ubezwłasnowolnienie jednego z małżonków, uleganie nałogom oraz narażanie rodzinnego majątku i bliskich ze względu na rozrzutność i lekkomyślność.

3. Odpowiedzialność majątkowa małżonków w trakcie trwania wspólności ustawowej

Odpowiedzialność małżonków ma charakter cywilnoprawny (Smyczyński, 2009). Reguluje sposoby zaspokajania powstałych wierzytelności. Wpływ na kształtowanie się tej odpowiedzialności mają różne czynniki, między innymi:

- czas powstania wierzytelności (przed lub po powstaniu wspólności ustawowej),
- związek wierzytelności z majątkiem wspólnym małżonków lub z majątkiem odrębnym małżonka – dłużnika,
- wymagana **ad solemnitatem** zgoda drugiego małżonka na zawarcie określonych w art. 37 § 1 k.r.o czynności prawnych,
- charakter zobowiązania (zobowiązania publicznoprawne są uregulowane w sposób szczególny).

Małżonkowie odpowiadają za własne zobowiązania, a także z długu zaciągnięte wspólnie. Ustawodawca, aby zabezpieczyć funkcjonowanie rodziny oraz ochronić interes nieaktywnego w procesie zadłużania małżonka unormował zasady i zakres odpowiedzialności nupturientów.

W świetle k.r.o. w czasie trwania wspólności ustawowej i w przypadku braku zgody lub gdy świadczenie dotyczy majątku osobistego małżonka-dłużnika, ponosi on odpowiedzialność majątkiem odrębnym i określonymi składnikami z majątku wspólnego, tj. tych, które pochodzą od małżonka będącego dłużnikiem. Stanowi o tym artykuł 41 § 2,3 k.r.o: § 2. *Jeżeli małżonek zaciągnął zobowiązanie bez zgody drugiego małżonka albo zobowiązanie jednego z małżonków nie wynika z czynności prawnej, wierzyciel może żądać zaspokojenia z majątku osobistego dłużnika, z wynagrodzenia za pracę lub z dochodów uzyskanych przez dłużnika z innej działalności zarobkowej, jak również z korzyści uzyskanych z jego praw, o których mowa w art. 33 pkt 9, a jeżeli wierzytelność powstała w związku z prowadzeniem przedsiębiorstwa, także z przedmiotów majątkowych wchodzących w skład przedsiębiorstwa.* § 3. *Jeżeli wierzytelność powstała przed powstaniem wspólności lub dotyczy majątku osobistego jednego z małżonków, wierzyciel może żądać zaspokojenia z majątku osobistego dłużnika, z wynagrodzenia za pracę lub z dochodów uzyskanych przez dłużnika z innej działalności zarobkowej, jak również z korzyści uzyskanych z jego praw, o których mowa w art. 33 pkt 9.*

Inaczej sprawa wygląda wówczas kiedy drugi małżonek wiedział i wyraził zgodę na powstanie zobowiązania. W takiej sytuacji wierzyciel może zaspokoić swoją wierzytelność z całego majątku wspólnego należącego do małżonków. Podstawę prawną stanowi w tym wypadku artykuł 41 § 1 k.r.o: . *Jeżeli małżonek zaciągnął zobowiązanie za zgodą drugiego małżonka, wierzyciel może żądać zaspokojenia także z majątku wspólnego małżonków.*

Zobowiązania zaciągnięte w prawdzie przez jednego z małżonków, ale na zaspokojenie potrzeb rodziny nie podlegają powyższym regulacjom. Odpowiadają za nie małżonkowie **solidarnie**. Zalicza się do nich m.in. wydatki na żywność, odzież, drobne przedmioty wyposażenia domu, opłaty.

Tajemnice finansowe jednego z małżonków często wychodzą na jaw dopiero wówczas, kiedy przychodzi moment spłaty długu. Częstym przypadkiem jest zaciąganie kredytów przez małżonka bez wiedzy męża/ żony. Zjawisko to jest coraz bardziej popularne ze względu na umożliwienie w bankach zawierania umów pożyczki nawet do 10 000 zł, bez wymagania pisemnej zgody małżonka. Przy kredytach o większej wartości zgoda ta wydaje się być obligatoryjna ze względu na egzekwowanie spłat. Zaciągnięcie kredytu jest skuteczne mimo braku zgody małżonka (<http://www.rp.pl/arttykul/915232-Odpowiedzialnosc-finansowa-malzonkow-za-zobowiazania-zaciagniete-w-banku.html#ap-1>, 02.07.2017 r.). Obowiązek spłaty obciąża jednak tylko kredytobiorcę, ponieważ stronami powstałego stosunku prawnego są wierzyciel i małżonek-dłużnik. Dla współmałżonka oznacza to, że nie ma on obowiązku

spełnienia świadczenia, ale musi akceptować egzekucję z majątku wspólnego, ponieważ bank może zabezpieczać swoją wierzytelność także z dochodów małżonka-dłużnika, które wchodzi w skład majątku wspólnego. Stanowi to przykład ponoszenia odpowiedzialności za cudzy dług, w tym przypadku za dług małżonka.

Sytuacja komplikuje się, kiedy mamy do czynienia z zaległościami podatkowymi i nieopłaconymi składkami ZUS na skutek zaniedbań współmałżonka. Kwestia odpowiedzialności majątkowej za niezapłacone podatki została szeroko uregulowana w ordynacji podatkowej. Wynika z niej **odmiennie** niż w kodeksie rodzinnym i opiekuńczym, że długi współmałżonka, nawet bez wiedzy drugiego małżonka, podlegają egzekucji także z majątku wspólnego. Stanowi to szczególną formę regulacji zobowiązań publicznoprawnych. Jako przykład można przytoczyć stan faktyczny oraz sentencję Sądu Okręgowego - Sądu Pracy i Ubezpieczeń Społecznych w Bydgoszczy z dnia 18 stycznia 2011r. , sygn. Akt VI U 1155/10.

4. Odpowiedzialność majątkowa małżonków po ustaniu wspólności majątkowej

Niekiedy sprawą problematyczną jest kształtowanie się odpowiedzialności majątkowej małżonków po ustaniu wspólności ustawowej. Z reguły za zobowiązania powstałe po ustaniu wspólności majątkowej odpowiadają osobno byli małżonkowie, jednak w przypadku zobowiązania, którego są stroną, bądź z tytułu odpowiedzialności solidarnej- odpowiedzialność ponoszą nadal wspólnie. Co w sytuacji kiedy w trakcie trwania pożycia małżonkowie zakupili mieszkanie na kredyt? Rezygnacja ze wspólnego domu, lokum, mieszkania nie zwalnia ze spłat długu współmałżonka, który decyduje się na jego opuszczenie po rozwodzie. Dla banków eksmałżonkowie nadal są współkredytobiorcami odpowiedzialnymi za terminową spłatę rat. Zgodnie z art. 366 ust.1 Kodeksu cywilnego bank może żądać spłaty kredytu wspólnie od obydwójga małżonków lub od każdego z nich osobno. Bez znaczenia jest tutaj kwestia rozwodu. Problem tkwi tutaj w tym, że tylko jeden z małżonków uzyskuje w podziale majątku prawo własności do danej nieruchomości. Powstaje zatem burzliwe pytanie dlaczego drugi z małżonków dalej ma być zobowiązany do spłaty długu, skoro wspomniana nieruchomość nie będzie już do niego należała. Stanowiska w tej sprawie są sporne. W ocenie sądu nie bez znaczenia będą tutaj powody trwałego rozkładu pożycia i możliwości majątkowe małżonków. Wiele osób uważa, że takie rozwiązanie jest krzywdzące i powoduje dyskomfort psychiczny małżonka, na którym ciąży obowiązek spłacania rat, a także że ucierpi na tym w przyszłości jego zdolność kredytowa. Przeciwnicy za główny argument podają fakt, że umowa pożyczki na nieruchomość została

zawarta wspólnie, przez oboje małżonków, a jak mawiali Rzymianie - *Pacta sunt servanda* (umów należy dotrzymywać). Innym powodem takiego stanowiska jest powoływanie się na nieprzyjemny i stresujący czas towarzyszący rozwodowi, którego nie warto dodatkowo potęgować kłótniami i zmartwieniami dotyczącymi **wspólnego** długu.

Przesłanką orzeczenia rozwodu jest trwałe zerwanie więzi emocjonalnej, gospodarczej i fizycznej pomiędzy małżonkami. Rozwiązanie stosunku małżeństwa przez rozwód nie powoduje jednak wygaśnięcia obowiązku alimentacyjnego. Obowiązek ten istnieje pomimo rozwodu i stanowi swoistą kontynuację obowiązku zaspokajania wzajemnych potrzeb, powstałego w momencie zawarcia małżeństwa. Możliwe jest zobowiązanie jednego z małżonków do łożenia na zaspokajanie zwykłych potrzeb drugiego małżonka. Bez znaczenia jest tutaj fakt posiadania przez byłych małżonków dzieci lub ich usamodzielnienie. Kwestią istotną jest jednak przesłanka winy. Artykuł 60 k.r.o. stanowi o obowiązku alimentacyjnym byłych małżonków. Z paragrafu pierwszego wynika, że małżonek, który **w wyniku rozwodu znajdzie się w niedostatku, i który nie został uznany za wyłącznie winnego rozkładu pożycia** może żądać od drugiego małżonka rozwiedzionego dostarczania środków utrzymania w zakresie odpowiadającym jego usprawiedliwionym potrzebom oraz możliwościom zarobkowym i majątkowym zobowiązanego. Inaczej sytuacja kształtuje się w wypadku kiedy orzeczenie rozwodowe nastąpiło z winy **wyłącznie jednego z małżonków** (art. 60 § 2 k.r.o). Wówczas rozwiedziony małżonek może żądać alimentów nawet w przypadku kiedy rozwód nie pociąga za sobą istotnego pogorszenia jego sytuacji materialnej i nie znajduje się on w niedostatku, co jest wyrazem uprzywilejowania małżonka niewinnego. O obowiązku alimentacyjnym orzeka sąd na wniosek, a termin jego obowiązywania zależy od okoliczności wstąpienia przez alimentowanego małżonka w nowy związek lub upływu 5 lat od orzeczenia rozwodu. W pierwszym przypadku, jak wynika z normy artykułu 60 § 3 k.r.o zawarcie **nowego małżeństwa** przesądza o wygaśnięciu obowiązku alimentacji. Przesłanka pozostawania w konkubinacie nie stanowi według Sądu Najwyższego okoliczności zwalniającej z płatności na rzecz byłego małżonka - wyrok SN z 10 lipca 1998 r., sygn. I CKN 788/97. Gdy zobowiązanym jest małżonek rozwiedziony, który nie został uznany za winnego rozkładu pożycia, obowiązek ten wygasa także z upływem 5 lat od orzeczenia rozwodu, chyba że ze względu na wyjątkowe okoliczności, sąd na żądanie uprawnionego przedłuży wymieniony termin pięcioletni. Ocena, czy w konkretnej sprawie występują wyjątkowe okoliczności powinna być szczegółowa i dotyczyć wielu aspektów życia rozwiedzionych małżonków, takich jak: źródła utrzymania, wysokości osiąganych dochodów, regularności dochodów, posiadanego majątku, czy stanu rodzinnego

(w tym okoliczność posiadania potomstwa z nowego związku) (<http://www.rp.pl/Rodzina/306109995-Alimenty-od-winnego-rozvodu.html#ap-2>, 22.08.2017r.).

5. Podsumowanie

Małżeństwo jest niewątpliwie specyficznym układem powinności partnerów wobec siebie jak i wobec społeczeństwa. Dla państwa rola małżeństwa jest niezwykle doniosła, albowiem stanowi ono element stabilizujący porządek w społeczeństwie. Kształtuje ono stan cywilny danej osoby, stosunki rodzinne i stanowi naturalne środowisko rozwoju każdego człowieka. Sfera majątkowa nupturientów to problematyka od zawsze aktualna i ciesząca się popularnością w ostatnim czasie ze względu na drastycznie powiększający się odsetek rozwodów (w 2016 roku rozwiodło się aż 64 tys. par, a dodatkowo wobec 1,7 tys. małżeństw sąd orzekł separację). Pamiętać należy, że stosunek małżeństwa nie ogranicza się jednak tylko do wywoływania skutków w sferze majątkowej rozważanych w niniejszym referacie. Małżeństwo stanowi bowiem przedmiot zainteresowania wielu badaczy, nie tylko prawników, ale również psychologów, socjologów, demografów, etnologów, historyków i pedagogów. Tak szerokie zainteresowanie tą problematyką wynika z konsekwencji **społecznych** jakie pociąga za sobą formalnie zawarty związek małżeński. Dbajmy i apelujmy zatem o to, aby tak jak w starożytnym Rzymie małżeństwo stanowiło nadal podstawową komórkę społeczną, a kryzys tej instytucji został jak najszybciej zażegnany.

Literatura:

1. Smoczyński T. [2009]. Prawo rodzinne i opiekuńcze, wyd. C.H.Beck, Warszawa.
2. Skowrońska- Bocian. E. [2010]. Małżeńskie ustroje majątkowe, wyd. LexisNexis.
3. Piasecki K. [2011]. Prawo małżeńskie, wyd. LexisNexis.
4. Bieniek B., Bieranowski A., Brzeszczyńska S., Ignaczewski J., Jędrejek G., Stępień-Sporek A. [2017]. Małżeńskie prawo majątkowe, wyd. C.H.Beck.
5. Strzebińczyk, J. [2003]. Prawo rodzinne, wyd. Kantor wydawniczy Zakamycze.
6. Podatki 2017, wyd. Wolters Kluwer.
7. Urbańska-Łukaszewicz A. [2016]. Wykonywanie prawa własności nieruchomości przez małżonków pozostających w ustawowym ustroju małżeńskim a ochrona rodziny, wyd. C.H.Beck.
8. Goettel, M. [2009]. Prawo rodzinne w pytaniach i odpowiedziach, LexisNexis, Warszawa.

Wykaz aktów prawnych:

1. Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. - Ordynacja podatkowa, Dz.U. 2017 poz. 201.
2. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. - Kodeks cywilny, Dz.U. 1964 nr 16 poz. 93.
3. Ustawa z dnia 25 lutego 1964 r. - Kodeks rodzinny i opiekuńczy, Dz.U. 1964 nr 9 poz. 59.

Wykaz stron internetowych:

1. <http://www.rp.pl/Rodzina/306109995-Alimenty-od-winnego-rozvodu.html#ap-2>, (dostęp z dnia 13.08.2017 r.).
2. <http://www.rp.pl/artykul/915232-Odpowiedzialnosc-finansowa-malzonkow-za-zobowiazania-zaciagniete-w-banku.html#ap-1>, (dostęp z dnia 07.08.2017 r.).
3. <http://www.rp.pl/Rodzina/306109995-Alimenty-od-winnego-rozvodu.html>, (dostęp z dnia 22.08.2017 r.).

13. BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE – HISTORIA, REGULACJE PRAWNE, WYKORZYSTANIE W RÓŻNYCH DZIEDZINACH

Patryk Pikulski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa

E-mail: patryk.pikulski1@gmail.com

1. Wprowadzenie

O pierwszych dni istnienia świata człowiek chciał latać niczym ptak. Aby tego dokonać, ludzie zaczęli konstruować maszyny, które pozwoliły wzbić się ponad ziemię. Krótko po stworzeniu pierwszego samolotu zaczęto tworzyć statki bezzałogowe. Do niedawna z takich urządzeń korzystało głównie wojsko, jednak od kilku lat zaczęło się to zmieniać. Bezzałogowe statki powietrzne są wykorzystywane w bardzo wielu dziedzinach. Począwszy od nagrywania imprez okolicznościowych skończywszy na pozyskiwaniu materiału fotogrametrycznego. Pomimo tego, że cena nie jest najniższa, wiele firm postanawia zainwestować w tę technologię. Dzięki takim rozwiązaniom można o wiele przyspieszyć pracę oraz obniżyć jej koszty, a co za tym idzie zwiększyć przychody. Potocznie zwane - drony możemy spotkać coraz częściej, chociaż rynek dopiero zaczyna poznawać ogromne możliwości tych urządzeń. Celem artykułu jest przedstawienie historii, regulacji prawnych oraz szerokiego zastosowania tych przedmiotów w wielu dziedzinach.

2. Pierwsze drony

Na samym wstępie warto wspomnieć, że przez długie lata bezzałogowce były wykorzystywane w celach wojskowych. To w głównej mierze, co niedorzeczne, dzięki wojnom możemy dziś z nich korzystać w takiej formie. Jeśli nie będziemy ściśle trzymać się definicji drona to pierwszego przodka możemy odszukać w 1848 roku. Wtedy to Austriacy ze swoich okrętów wysłali balony ogrzewane ciepłym powietrzem. Taki balon był wyposażony w mechanizm zegarowy oraz ładunki wybuchowe. Takie konstrukcje z założenia miały zbombardować włoskie miasto – Wenecję. Plan się nie powiódł, ze względu na silny wiatr (Leśniowski, 2016). Kolejne próby zbudowania zdalnie sterowanej maszyny podjęto podczas I wojny światowej. Maszyny, które skonstruowali Anglicy miały taranować niemieckie samoloty. Dotychczasowa technika jednak nie nadążała za wyobraźnią projektantów. Kolejna próba okazała się niepowodzeniem. W 1917 roku zastosowano czujniki ciśnienia oraz żyroskopy, które pozwoliły bezzałogowemu statkowi powietrznemu utrzymać zadaną

wysokość. Po osiągnięciu rejonu celu samolot zaczynał nurkować i rozbijał się w samobójczym ataku razem z przenoszonymi ładunkami wybuchowymi. Taka maszyna potrafiła lecieć około 100 kilometrów. Celność jednak nie była zadowalająca. Te próby nakłoniły konstruktorów do tworzenia maszyn jednorazowych. Brytyjczycy w latach 20. XIX wieku podjęli próby stworzenia dronów, wystrzeliwanych z okrętów. Starty były udane, jednak celność nadal pozostawiała wiele do życzenia. Jeśli chodzi o nazwę „dron” to użyta była po raz pierwszy przez projektantów z Anglii w 1936 roku. Cztery lata później ruszyła masowa produkcja pierwszego bezzałogowca. Do końca wojny wyprodukowano prawie 15 000 egzemplarzy. W tym samym czasie wdrożono do służby pierwsze maszyny, które można uznać za odpowiednik współczesnych bojowych dronów. W przeciwieństwie do wcześniejszych konstrukcji nie były to sterowane żyroskopowo, latające bomby ani cele dla artylerii. Nie były to również typowe bomby kierowane, ale pełnoprawne samoloty, wyróżniające się tym, że swoją ostatnią misję miały wykonać bez załogi na pokładzie (podczas startu na pokładzie byli pilot i mechanik, którzy opuszczali samolot na spadochronach po wyprowadzeniu go na odpowiedni pułap). Pierwsze drony, które były konstruowane w roli zwiadowcy pojawiły się w 1955r. W niewielkim samolocie udało się zamontować zestaw kamer oraz flary pozwalające na doświetlenie fotografowanego terenu. To zwiększyło wykorzystanie tych urządzeń, a dokładnie pokazał to konflikt Izraela z Syrią. Najpierw za pomocą kamer, odszukano stanowiska syryjskiej obrony przeciwlotniczej, następnie sprowokowano żołnierzy Syrii do wystrzału, po czym Izraelici znając dokładne położenie zbombardowali te stanowiska. Od tego momentu rozwój bardzo przyspieszył, a kraje prześcigały się w coraz bardziej zaawansowanych technologiach (<http://gadzetomania.pl/3846,drony-cz-1-od-pierwszych-konstrukcji-do-drugiej-wojny-swiatowej>, 01.09.2017).

3. Budowa współczesnych maszyn

Współczesne drony to bardzo zaawansowane technicznie urządzenia. Produkujące je firmy co jakiś czas wprowadzają nowości do swoich maszyn. Każdy, kto chce wzbić się w powietrze powinien znać budowę statku, więc pokrótce zostanie ona przybliżona.

1. Rama - bardzo często wykonana jest z włókna węglowego, dzięki czemu maszyna jest lekka i trwała. Cena i trwałość to wady zastosowania takiego materiału. Innym materiałem, który się stosuje jest aluminium.
2. Podwozie – bardzo ważna część, gdy należy wylądować na trudnym, nierównym, podmokłym terenie. Poza funkcją lądowania, podwozie pełni także funkcję ochronną.

W najnowszych propozycjach firm produkujących statki, możemy zauważyć, że zostaje stopniowo wprowadzane składane podwozie. W przyszłości projektanci mają w planach zastosowanie poduszek powietrznych.

3. Śmigła – jest to urządzenie napędowe przetwarzające energię momentu obrotowego na pracę ciągu. Materiał, z którego wykonane są śmigła może być różny i w konsekwencji, śmigła mają odmienną elastyczność. Śmigła miękkie, nylonowe są wyjątkowo elastyczne, a ich ogromną zaletą jest tłumienie wibracji, które są niepożądane. Potrzebują one jednak więcej energii niż śmigła sztywne takie jak np. karbonowe (Audronic, 2015).
4. Silnik – w multikopterach stosuje się silniki bezszczotkowe – zasilane prądem stałym, w którym zamiast szczotek zastosowano elektrycznie sterowany komutator, cewki są nieruchome, a magnesy znajdują się na wirniku. W stosunku do tradycyjnych silników szczotkowych mają one wiele zalet: są znacznie trwalsze, posiadają wyższą sprawność energetyczną oraz możliwość kontroli prędkości obrotowej.
5. Akumulator – prąd elektryczny jest dostarczany przez akumulatory litowo-polimerowe. Cechy, które zadecydowały o zastosowaniu tych akumulatorów to:
 - a. Największa ilość zgromadzonej energii w stosunku do wagi i objętości.
 - b. Wysoka wydajność prądowa.
 - c. Brak efektu pamięci i efektu leniwego akumulatora.
 - d. Dostarczanie w okresie rozładowania przez prawie cały czas stałego napięcia.
 - e. Nie zawierają ciekłego elektrolitu.
6. Czujniki sterowania dronem – GPS, kompas, czujnik pomiaru wysokości, czujnik orientacji, żyroskop, przyspieszeniomierz, kontroler (Wyszywacz, 2016).

Bezzałogowe statki powietrzne są sterowane przez operatora bezprzewodowo za pomocą fal radiowych. Nadajnik przekazuje radiowo sygnały sterujące odbiornikowi.

4. Regulacje prawne

Niezależnie od rodzaju lotu jaki jest wykonywany przez operatora, każdego obowiązuje to samo prawo. Jednak różnice w wykonywaniu lotów występują w przypadku posiadania świadectwa UAVO bądź jego braku. Osoby, które obsługują drony obowiązują również inne rozporządzenia. Poniżej terminologia, z którą każdy zainteresowany powinien się zapoznać:

- model latający - definicja stosowana do sytuacji, gdy urządzenie latające wykorzystywane jest w celach sportowo-rekreacyjnych;
- bezzałogowy statek powietrzny – definicja stosowana do sytuacji, gdy urządzenie latające wykorzystywane jest w celach zarobkowych;

- operator – osoba sterująca modelem latającym lub bezzałogowym statkiem powietrznym.

Przestrzeń w Polsce dzielimy na dwie klasy: sklasyfikowaną oraz niesklasyfikowaną. Pierwsza z nich dzieli się ponadto na dwa rodzaje przestrzeni:

- ✓ kontrolowana – sięgającą od ziemi (GND) do FL095 (9500 stóp czyli około 3km nad ziemią) - klasa G.
- ✓ niekontrolowaną – od FL095 do FL0660 – klasa C i D.

Przestrzeń powyżej FL066 jest niesklasyfikowana. Elementy przestrzeni kontrolowanej występują również w szczególnych przypadkach na terenie przestrzeni niekontrolowanej. Do takich wyjątków należą:

- strefa kontrolowana lotniska;
- rejon kontrolowany lotniska;
- strefy kontrolowane wojska;
- rejon kontrolowany wojska.

Dla operatorów najistotniejsze jest to, co dzieje się w przestrzeni - od ziemi do około 3 km nad powierzchnią ziemi. Powyżej tego poziomu nie mogą latać. W sieci istnieją serwisy, które dokładnie pokazują gdzie są konkretne strefy. Jeśli nasz lot ma charakter rekreacyjny, odbywa się w zasięgu wzroku, a model latający nie przekracza 25 kg - operator może odbywać lot bez zezwolenia w strefie G z wyłączeniem wszystkich elementów niesklasyfikowanych (stref).

W przypadku gdy urządzenie wraz z przyrządami przekroczy granicę 25 kg, oprócz zasad ogólnie obowiązujących normalne statki, dodatkowo:

- operator musi posiadać pozwolenie wydane przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego
- pozwolenie wydaje się po zakończeniu całego procesu związanego np. z nadzorem nad budową statku powietrznego

Jeśli lot dronem ma charakter komercyjny należy uzyskać odpowiedni certyfikat UAVO wydawany przez Urząd Lotnictwa Cywilnego¹.

5. Rynek oraz zastosowanie w Polsce

Jak wynika z raportu opublikowanego na początku 2017 roku rynek dronów w Polsce dopiero zaczyna się rozwijać. Jego specyfiką są wysokie koszty rozwoju. Charakteryzuje go także duże ryzyko, długi okres zwrotu nakładów oraz brak konkretnie zidentyfikowanych

¹Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 8 sierpnia 2016 zmieniające rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków.

potrzeb potencjalnych klientów. Firma, która chce zainwestować w kupno specjalistycznego urządzania musi wykazać się sztuką przetrwania. Eksperci przeprowadzili badania 288 firm, dla których drony są podstawowym narzędziem w działalności gospodarczej. Zdecydowana większość tych podmiotów świadczy usługi fotograficzne lub zajmuje się produkcją filmów, nagrań wideo i programów telewizyjnych. Przeanalizowany został również rynek szkoleń operatorów bezzałogowych statków powietrznych, który w Polsce wart jest co najmniej 13,8 mln zł. Efektem działalności 46 certyfikowanych ośrodków szkoleniowych oraz pomyślnego zdania egzaminów jest liczba ok. 3600 operatorów UAV posiadających świadectwa kwalifikacji. Notabene, między majem a grudniem 2016 r. przybyło ich aż 1100. Pod tym względem jesteśmy na trzecim miejscu na świecie, zaś na pierwszym w Europie, co jest konsekwencją dość korzystnych i jasnych przepisów prawa lotniczego o bezzałogowych statkach powietrznych (<http://www.5zywiolow.pl/badanie-rynku-dronow-w-polsce-2016/> (02.09.2017)). Jedną z najpopularniejszych dziedzin, w jakich korzysta się z dronów, jest fotografia terenów i wydarzeń z powietrza. Coraz modniejsze staje się uwiecznianie z lotu ptaka np. ślubów. Montowane na dronach kamery mogą uwiecznić ceremonię w wysokiej rozdzielczości, ukazując ją z zupełnie innej perspektywy niż w przypadku tradycyjnej fotografii czy filmowania. Statki bezzałogowe mogą wznieść się na wysokość nawet kilkuset metrów, dzięki czemu możliwe jest uchwycenie dużych obszarów i skoncentrowanie raczej na ogóle, niż szczególe. Zdjęcia wykonane podczas badania podlegają przetworzeniu. Zastosowane w dronach kamery i aparaty wysokiej jakości pomagają również w geodezji. Wykorzystuje się je w pracach pomiarowych. Dron z aparatem jest w stanie stworzyć system mapujący, który dzięki zdjęciom lotniczym z niskiego pułapu, pozwala na opracowanie ortofotomapy - od kilku do kilkunastocentymetrowej rozdzielczości terenowej piksela. Na podstawie tak zebranych danych można kontrolować zapisy zebrane w bazie głównej. Trasa przelotu jest wcześniej zaprogramowana i nie wymaga pracy pilota. Dzięki specjalistycznemu oprogramowaniu, wspomniana ortofotomapa tworzona jest w technice Structure From Motion (SFM – metoda optyczna polegająca na tworzeniu trójwymiarowych obrazów dzięki dwuwymiarowej serii zdjęć). Skoro bezzałogowe statki mogą obejmować tak duży teren i z łatwością docierać w trudno dostępne miejsca, to oznacza również, że mogą być doskonałym wsparciem dla ochrony obiektów. Do patrolowania terenu, którego ochroną dotychczas zajmowało się nawet kilkaset osób, obecnie można użyć tylko jednego urządzenia. Firmy wpadły na pomysł, by małe statki służyły do dostarczania leków z apteki do osób, które nie są w stanie opuścić mieszkania. Coraz popularniejsze staje się również stosowanie tych maszyn w rolnictwie, i to nie tylko do nadzoru terenów uprawnych, ale też do nawożenia ich

– co jest rozwiązaniem znacznie tańszym niż używanie śmigłowców do podobnych celów. Przedsiębiorstwa chcą też wykorzystywać statki do wsparcia działu logistyki. Amerykański Amazon, rynkowy gigant, jest w trakcie tworzenia systemu Amazon Prime Air, opierającego się na dostarczaniu przy pomocy dronów przesyłek do klientów. Przedstawiciele firmy zapewniają, że drony byłyby w stanie znaleźć się pod domem adresata w ciągu 30 minut od złożenia zamówienia. Co prawda, paczka nie może ważyć więcej niż 2,25 kg, ale w granicach tej wagi i tak mieści się aż 86 proc. przesyłek nadawanych przez Amazon.

6. Wnioski

Ta technologia ma ogromny potencjał, będzie wykorzystywana w coraz to nowszych obszarach gospodarki. Póki co sprzęt nie należy do najtańszych, ale zbiegiem czasu będzie coraz więcej firm oferujących drony, a co za tym idzie technologia będzie łatwiej dostępna i tańsza. Również kwestią czasu jest wymyślenie kolejnych zastosowań dla tych stosunkowo nie dużych urządzeń. Jak badania pokazują, społeczeństwo polskie świadome jest możliwości dronów i coraz więcej osób udaje się na szkolenia, aby móc odbywać loty komercyjne. Osoby, które postanowiły zakupić te urządzenia jako pierwsi już zbierają plony tych decyzji, więc na rynku na pewno w najbliższych latach będziemy mogli zauważyć większą liczbę firm oferujących usługi wykonywane za pomocą dronów. Również takie służby jak Policja i Straż Pożarna są na etapie zapoznawania się z technologią. Może to bardzo usprawnić ich pracę, a co za tym idzie sprawić, że będzie bezpieczniej.

Literatura:

1. Leśnikowski W. (2016). Drony. Bezzałogowe aparaty latające od starożytności do współczesności. Wydawnictwo AM.
2. <http://gadzetomania.pl/3846,drony-cz-1-od-pierwszych-konstrukcji-do-drugiej-wojny-swiatowej>, (01.09.2017).
3. Audronis Ty (2015). Drony. Wprowadzenie, Wydawnictwo Helion.
4. Wyszywacz W. (2016). Drony - budowa, loty, przepisy, Wydawnictwo Poligraf.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 8 sierpnia 2016 zmieniające rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków.
6. <http://www.5zywiolow.pl/badanie-rynku-dronow-w-polsce-2016/> (02.09.2017).

14. ETYKA W REKLAMIE-NORMY PRAWNE I MORALNE

Mgr Bartosz Straszak
Uniwersytet Jagielloński
Katedra Publicznego Prawa Gospodarczego
e-mail: bartosz.straszak5@gmail.com

1. Wprowadzenie

Artykuł jest poświęcony zagadnieniom etyki w reklamie. Powstał w wyniku analizy materiału dogmatycznego jak również licznych orzecznictwa z zakresu etyki w reklamie. Celem artykułu jest przybliżenie pojęcia, celu i perswazyjnej roli reklamy, jak również wskazanie, na przykładzie pracy jurysprudencji krajowej i międzynarodowej, współczesnego rozumienia etyki w reklamie. Wyróżniono zagadnienia reklamy w prasie, reklamy usług adwokackich, reklamę napojów alkoholowych i środków odurzających oraz reklamę gier hazardowych oraz wskazano ograniczenia w reklamie. Ze względu na niestałość norm moralnych i zróżnicowanie społeczne nie jest możliwe stworzenie reklamy w pełni etycznej tylko w odniesieniu do ich kontekstu. Stąd wydaje się, że jedynym rozwiązaniem, chociaż niezadowalającym będzie odniesienie się do norm prawnych – reklama jest etyczna, jeśli jest zgodna z określonymi regułami narzuconymi z góry. Odbiór jej jednak z punktu widzenia społeczeństwa zawsze będzie relewantny i trudny do określenia. Etyka w reklamie jest ważna i wyznacza określone standardy, które zachęcają nadawców do samokontroli a odbiorców do kontroli przekazywanych treści. Nie sposób jest określić jednego, ogólnie przyjętego wzorca moralnego, możliwe jest natomiast zakreślanie granicy etycznej poprzez przepisy prawa. Etyka powinna zapewniać pewien stopień dopuszczalnej intensywności w zakresie manipulacji odbiorcą oraz służyć, jako wskaźnik ingerencji w psychikę konsumenta i jego interesów.

2. Pojęcie, cele i perswazyjna rola reklamy

Słowo reklama pochodzi z języka łacińskiego i wywodzi się od wyrażenia „clamo” i „reclamo”. Oznaczają one „krzyk, wielokrotne powtarzanie, zwracanie uwagi, wołanie” (Nowińska, 2002). Oddaje to podstawową cechę, charakterystyczną dla działalności reklamowej. Reklama, jako narzędzie marketingowe, temu właśnie służy - przedsiębiorca, który korzysta z reklamy chce zwrócić uwagę na swój produkt – określone towary i usługi. Reklama powinna być łatwo przyswajalna przez potencjalnego konsumenta i zwracać uwagę odbiorcy (O'Bar, 2005). Brak jest jednej, uniwersalnej definicji pojęcia reklamy. Sytuacja

taka dotyczy zarówno przepisów porządku krajowego jak i międzynarodowego. Przykładowo wskazać tutaj można definicję zawartą w ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym¹. Zgodnie z tym uregulowaniem reklamą, jest „upowszechnianie w jakiejkolwiek wizualnej formie informacji promującej osoby, przedsiębiorstwa, towary, usługi, przedsięwzięcia lub ruchy społeczne”. Definicja ta jest najszerszą w prawie polskim i obejmuje swoim zakresem działania ruchów społecznych i przedsięwzięcia. Odnosząc się do uregulowań prawa unijnego wskazać należy przede wszystkim dyrektywę 2006/114/WE. W art. 2 lit. a dyrektywa ta definiuje reklamę, jako „przedstawienie w jakiejkolwiek formie, w ramach działalności handlowej, gospodarczej, rzemieślniczej lub wykonywania wolnych zawodów w celu wspierania zbytu towarów lub usług, w tym nieruchomości, praw i zobowiązań”². Brak jednej, uniwersalnej definicji reklamy był przyczyną dla sformułowania jej w ramach rozważań doktrynalnych. Najpowszechniej powołuje się B. Jaworską – Dębską, która definiuje reklamę sensu largo i sensu stricte. W pierwszym znaczeniu reklama to wszystkie starania zmierzające do upowszechnienia określonych informacji o ludziach, firmach, ideach, przedsięwzięciach lub rzeczach w celu ich popularyzacji, wzbudzania zainteresowania nimi. Takie działania określa się, jako „reklamę społeczną”, jednak w zakresie definicyjnym sensu largo mieści się również reklama polityczna. Reklama w wąskim ujęciu, to reklama o charakterze gospodarczym – gdzie stosuje się różnego rodzaju techniki mające na celu zwrócenie uwagi klienta na określony towar lub usługę (Jaworska-Dębska, 1993). Poza definicjami legalnymi oraz doktrynalnymi, definicja reklamy sformułowana została również w orzecznictwie. Próbę taką podjął Sąd Najwyższy, który orzekł, iż „wypowiedź reklamowa musi odnosić się do samego towaru lub usługi, a nie informacji dotyczących przedsiębiorcy”³. Możliwość wprowadzenia przeciętnego odbiorcy reklamy w błąd rozważana była szczegółowo w orzecznictwie Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości i na tej kanwie wypracowano model tzw. „przeciętnego konsumenta (odbiorcy)” (Duchik, 2006). Osoba taka jest racjonalna, dobrze poinformowana i uważna. Zatem celem reklamy poza zachęcaniem odbiorcy do wyboru danego towaru lub usługi jest również informacja o ich cechach (wartość informacyjna). Reklama „steruje potrzebami konsumenta, wskazuje mu określone cechy towarów (usług)” (Nowińska, 2002).

¹ Art. 2 Ustawy z 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. z 2016 r. poz. 778 ze zm.

² Wyrok TSUE z 11.07.2013 r., C-657/11, *Belgian Electronic Sorting Technology NV v. Bert Peelaers et Visys NV*, niepubl., pkt 33 i 34 oraz uwagi w opinii rzecznika generalnego P. Mengozziego z 21.3.2013 r. w tej sprawie, pkt 21–35.

³ Wyrok SN z dnia 14.01.1997 r., I CKN 52/96, *M. Praw.* 1997, nr 10, s. 411 i n.

W orzecznictwie sądów polskich przyjmuje się, że konsument ma prawo do tego, aby już w reklamie uzyskać rzetelne informacje o produkcie. Charakter przekazu reklamowego, jako zachęty do nabycia towaru lub usługi, powinien być czytelny dla przeciętnego odbiorcy. Reklama jest zjawiskiem społeczno – ekonomiczno – prawnym i w związku z tym pełni różnorodne funkcje. Są to przede wszystkim: funkcja perswazyjna, informacyjna, stabilizująca czy też ułatwiająca wybór (Nowińska, 2002). Funkcja informacyjna wiąże się z funkcją perswazyjną (sugestywną). Reklamę należy odróżnić od informacji. Każda reklama jest informacją, jednak z pewnością nie każda informacja pełni rolę reklamową (Nowińska, 2002). Rozpowszechniana wypowiedź jest reklamą, gdy nad warstwą informacyjną przeważa zachęta do nabycia towaru⁴.

3. Kodeks reklamy

Kodeks Etyki Reklamy ustanowiony został przez Związek Stowarzyszeń Rady Reklamy. Protoplastą tego zrzeszenia była powołana w 1997 r. Rada Reklamy. Od 2005 r. związek ten działa w obecnej formie. W skład Rady wchodzi: Izba Wydawców Prasy, Międzynarodowe Stowarzyszenie Reklamy w Polsce (IAA), Polskie Stowarzyszenie Wytwórców Produktów Markowych ProMarka, Stowarzyszenie Marketingu Bezpośredniego (SMB), Związek Pracodawców Prywatnych Mediów, IAB - Związek Pracodawców Branży Internetowej Internet Advertising Bureau Polska. Zrzeszenie ma na celu zwalczanie nieuczciwego przekazu reklamowego, ochronę prawa konsumenta do rzetelnej informacji o produkcie, budowanie pozytywnego wizerunku u konsumentów i zwiększenie poczucia bezpieczeństwa na rynku.

4. Ograniczenia w reklamie

Jednym z instrumentów służących budowaniu zaufania jest zapewnienie konsumentom uprawnienia do szerokiej informacji na temat cech oferowanych produktów i usług, z jednoczesnym zachowaniem polityki uczciwej konkurencji. Zgodnie z prawem unijnym istnieją pewne grupy produktów, które powinny być ostrożnie stosowane ze względu na swoje właściwości albo ewentualne zagrożenie dla życia lub zdrowia. Grupa tych produktów należy do kategorii, tzw. produktów sensytywnych. Mogą być one objęte zakazami bezwzględnymi lub względnymi, jeśli chodzi o ich reklamę. Najbardziej powszechnymi są ograniczenia dotyczące reklamy napojów alkoholowych i wyrobów tytoniowych oraz produktów leczniczych przeznaczonych dla ludzi. Wymienione grupy produktów obwarowane są

⁴ Wyrok SN z 2.10.2007 r., II CSK 289/07, OSNC 2008, Nr 12, poz. 140.

szeregiem przepisów ograniczających zakres ich reklamy oraz są przedmiotem orzecznictwa TS UE. Przepisy prawa prasowego również regulują zagadnienia związane z reklamą. W regulacji tej można wyróżnić dwa aspekty: reklamę dozwoloną i zakaz kryptoreklamy. Główną funkcją mediów masowych jest „wpływać na przekonania, postawy lub zachowania odbiorców w pewnym zamierzonym kierunku” (Mantesad i in., 2001). Reklama należy do takich intencjonalnych prób oddziaływania (Iłowiecki, 2003). Uzasadnieniem dla istnienia regulacji dotyczących reklamy w prawie prasowym jest nie tylko, tak jak w przypadku ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, ochrona uczciwego obrotu, czy tak jak w przypadku ustawy z dnia 23 sierpnia 2007 r. o przeciwdziałaniu nieuczciwym praktykom rynkowym – interesów konsumenta, ale także ochrona zaufania obywateli do wolności i rzetelności prasy (Goban-Klas, 2006). Wydawca i redaktor mają prawo odmówić zamieszczenia ogłoszenia i reklamy, których treść lub forma są sprzeczne z linią programową lub charakterem publikacji. Przepis ten wzbudził w swoim czasie ożywioną dyskusję i liczne komentarze w doktrynie po wydaniu przez Sąd Apelacyjny w Warszawie orzeczenia z dnia 5 kwietnia 2006 r.: „Wydawca lub redaktor nie mogą odmówić umieszczenia reklamy lub ogłoszenia poza przypadkami określonymi w art. 36 ust. 2 i 4 Prawa prasowego”⁵ oraz przez SN orzeczenia z dnia 18 stycznia 2007 r.: „1). Swoboda wypowiedzi nie może stanowić dostatecznej podstawy wyprowadzenia z art. 36 prawa prasowego obowiązku kontraktowania. 2). Wydawca i redaktor naczelny dziennika nie mają obowiązku publikowania ogłoszeń i reklam”⁶.

5. Reklama usług adwokackich

Celem każdej reklamy (tu: adwokata, względnie kancelarii adwokackiej) jest zwrócenie uwagi potencjalnych klientów na podmiot reklamujący się i nakłonienie odbiorcy do powierzenia sprawy właśnie reklamującemu się adwokatowi (kancelarii adwokackiej). Zakaz reklamy usług świadczonych przez polskich adwokatów obowiązywał już w okresie międzywojennym. W kontekście funkcjonującego od dziesięcioleci zakazu reklamy nie powinno raczej dziwić to, że także obecnie zbiór zasad etyki wykonywania zawodu adwokata, pomimo istniejącej w innych państwach tendencji do łagodzenia restrykcji w tym zakresie, nadal ustanawia zakaz reklamy usług prawnych. Dopuszczalne jest jedynie informowanie o osobie adwokata i jego działalności, w zakresie i formie wskazanej przez kodeks i organy

⁵ Wyrok SA w Warszawie z dnia 5.04.2006 r., I ACa 332/04, Apel.-W-wa 2007, nr 2, poz. 13.

⁶ Wyrok SN z dnia 18.01.2007 r., I CSK 376/06, Glosa 2007, nr 4, poz. 78.

samorządu zawodowego. Ostatnie zmiany z 19.11.2005 r. w Zbiorze Zasad Etyki Adwokackiej i Godności Zawodu wprowadziły znaczące modyfikacje w omawianym zakresie, jednak nadal utrzymano w § 23 Zbioru bezwzględny zakaz reklamowania usług oraz pozyskiwania klienteli w sposób sprzeczny z godnością zawodu. Kodeks etyki zezwala adwokatom na informowanie o swojej działalności zawodowej pod warunkiem, że zakres informacji oraz jej forma są zgodne z zasadami Zbioru, przepisami powszechnie obowiązującymi, szczególnie dotyczącymi ochrony konsumentów i zwalczania nieuczciwej konkurencji, informacja jest dokładna i nie wprowadza w błąd, jest przekazywana z poszanowaniem tajemnicy zawodowej oraz nie jest ukierunkowana na udzielenie adwokatowi konkretnego zlecenia, za wyjątkiem sytuacji, gdy adwokat bierze udział w postępowaniach o charakterze przetargu lub konkursu, a także, gdy składa ofertę na wyraźne życzenie potencjalnego klienta.

6. Reklama napojów alkoholowych i środków odurzających

Zakaz reklamy i promocji środków odurzających i substancji psychotropowych wynika z ograniczenia obrotu detalicznego ustanowionego w art. 41 Ustawy o przeciwdziałaniu narkomanii z dnia 29 lipca 2005 r. Naruszenie zakazu reklamy i promocji substancji psychotropowej lub środka odurzającego spenalizowane zostało w art. 68 w/w Ustawy. Karze podlega ten, kto prowadzi reklamę lub promuje środek odurzający lub substancję psychotropową w celach innych niż medyczne. Reklama środków odurzających i substancji psychotropowych będących produktami leczniczymi stanowi wykroczenie na podstawie art. 129a ust. 1 pkt. 3 Prawa Farmaceutycznego. Artykuł 20 ust. 2 dozwala na reklamę produktów leczniczych zawierających środki psychoaktywne na zasadach określonych w PrFarm.

7. Reklama gier hazardowych

Ustawa o grach hazardowych z dnia 19 listopada 2009 r. wprowadziła szereg ograniczeń dotyczących możliwości reklamy i promocji gier hazardowych, oraz informowania o sponsorowaniu przez podmiot prowadzący taką działalność. Zabroniona jest reklama i promocja gier cylindrycznych, gier w karty, gier w kości, zakładów wzajemnych oraz gier na automatach oraz informowania o ich sponsorowaniu przez podmiot prowadzący działalność hazardową (art. 29 ust. 1 i 2 w/w Ustawy). Prawodawstwo Unii Europejskiej akceptuje promowanie gier losowych. Promocja może mieć miejsce np. w przypadku, gdy firma chcąc zwiększyć sprzedaż, urządza loterię, a przystąpienie do niej uzależnia od zdobycia określonej liczby punktów za zakupione towary. Komisja Europejska ocenia, że

najczęściej stosowane są informacje handlowe w postaci reklamy telewizyjnej, reklamy w prasie drukowanej, informacji handlowej w Internecie. Przy tej formie informacji handlowej wskazuje się dwa rodzaje reklamy internetowej mającej na celu przekierowanie ruchu do usług w zakresie gier hazardowych oferowanych w Internecie. Są to banery internetowe i wyskakujące okna (ang. popups) na stronach niezwiązanych z grami hazardowymi. Pojawiają się one na stronach internetowych niezwiązanych z grami hazardowymi. Nie wchodzi one w zakres stosowania dyrektywy o handlu elektronicznym, ale są objęte m.in. dyrektywą 2005/29/WE PE i Rady z 11.5.2005 r. dotyczącą nieuczciwych praktyk handlowych stosowanych przez przedsiębiorstwa wobec konsumentów na rynku wewnętrznym oraz zmieniająca dyrektywę Rady 84/450/EWG, dyrektywy 97/7/WE, 98/27/WE i 2002/65/WE PE i Rady oraz rozporządzenie (WE) nr 2006/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady⁷.

8. Podsumowanie

Jak zatem należy rozumieć etykę w reklamie? Etyka jest refleksją nad moralnością. Filozofowie uprawiający etykę starają się po prostu zrozumieć zjawisko, które nie tylko filozofię wyprzedzało, ale doskonale obchodzi się bez niej. Ludzkość, która zapomni o tym, co napisali etycy w swych dziełach, niewiele zmieni się pod względem moralnego aspektu swoich zachowań. Nie trzeba znać pism Kanta, aby odczuwać szacunek wobec innych ludzi, nie trzeba studiować utylitarystów, aby wiedzieć, że czasami warto poświęcić własne dobro dla dobra ogółu, ani Charlesa Taylora, aby doskonalić swój charakter. Etyce brak siły perswazji, można sobie wyobrazić psychopatę doskonale rozumiejącego teorię prawa naturalnego czy znawcę kantyzmu, który kieruje się w działaniu jedynie własną wygodą, a nie prawem moralnym.

Normy etyczne, określane, jako prawo moralne, nie są tak precyzyjne jak uregulowania prawa stanowionego. Wyznaczają one ogólną drogę czy tendencję postępowania. Są legitymizację czerpią z odwołania się do akceptowanych wartości. Jakakolwiek forma przymusu w zakresie przyjęcia określonych wartości lub norm moralnych jest nie do pogodzenia z autonomią podmiotu. Normy etyczne stanowią pomoc w ukształtowaniu udanego, godnego człowieka życia w wolności i odpowiedzialności, a także służą do wyznaczenia granic kompetencji i obowiązywania norm prawa stanowionego. Treść norm etycznych można ustalić, tylko odwołując się do osobistego sumienia. W pluralistycznym

⁷ Dyrektywa o nieuczciwych praktykach handlowych, Dz. Urz. L Nr 149/2005, s. 22.

społeczeństwie nie sposób wskazać autorytetu, który byłby uprawniony do ustalania powszechnie obowiązujących wartości i norm moralnych (Wiszowaty, 2011).

Odpowiadając na pytanie o rolę etyki w reklamie zastanowić się trzeba przede wszystkim nad tym jak społeczeństwo tę reklamę odbiera. Reklama jest, bowiem, z punktu widzenia chociażby psychologii, działaniem określonych jednostek lub grup, które ma na celu zmodyfikowanie potrzeb odbiorcy w ten sposób, by chciał on nabyć czy użytkować określone produkty. Może to oczywiście działać również w drugą stronę i reklama będzie w takim przypadku kierować potrzebami konsumentekimi tak, by dany produkt czy usługę usunąć z rynku. Z jednej strony mamy, więc do czynienia ze swego rodzaju manipulacją, z drugiej zaś trzeba zwrócić uwagę na podstawową funkcję reklamy. Wydaje się, bowiem, że jest to przede wszystkim pewien „język”, którym dane przedsiębiorstwo komunikuje się z rynkiem. Reklama jest zazwyczaj jedynym sposobem, by konsument o danym produkcie się dowiedział. W tym kontekście przechodząc do rozważań o etyce w reklamie zwrócić, zatem trzeba uwagę na szerokie możliwości manipulacyjne reklamy. Przedsiębiorca, który chce sprzedać swoją usługę czy produkt posiada zbiór narzędzi, które może wykorzystać. Zastosowanie przez niego reklamy może ubogacić wiedzę o obecnych na rynku towarach i usługach, informować o ich zaletach, podnosić konkurencyjność poszczególnych firm, a przez to wpływać na poprawę jakości oferowanych przez nie produktów oraz obniżkę cen. Należy wspomnieć, że papież Paweł VI nakłaniał instytucje kościelne, aby „umiały śledzić uważnie rozwój nowoczesnych technik reklamy i odpowiednio je wykorzystać do szerzenia ewangelicznego orędzia w sposób odpowiadający oczekiwaniom współczesnego świata”. Z powyższego wynika, więc, że reklama stosowana może być współcześnie w bardzo szerokim zakresie i w różnorodnych kontekstach. Przedsiębiorca chcąc zaprezentować swój produkt będzie chciał pokazać odbiorcy jak najwięcej jego zalet. Oczywistym jest, że w takim obszarze pojawia się wiele możliwości nadużyć i reklama musi być poddana kontroli odpowiednich organów.

Czym jest, zatem „ładna reklama”? Czy możemy uznać, że etyczność reklamy związana jest z wartościami, które reklama przekazuje czy może bardziej z jej aspektami wizualnymi? W końcu przecież nie jest obecnie problemem zrobienie pięknej reklamy, która jednocześnie przekazuje odbiorcy kontrowersyjne treści. Przyjąć należy, że etykę w tym kontekście tworzyć będą przede wszystkim normy – określone normy społeczne, ale także reguły postępowania. Etyka wymaga chociażby działania zgodnego z dobrymi obyczajami czy zasadami współżycia społecznego. A zatem zakres pojmowania działań etycznych nie pokrywa się z zakresem pojmowania działań prawnych. Etyczne będzie oznaczało na pewno

zgodne z prawem, ale zgodne z prawem nie zawsze musi wiązać się z etyką. Tutaj pojawia się jednak pytanie o to, czy dobre obyczaje są takie same w każdym przypadku? Nasuwa się tutaj przykład pewnej reklamy z Malezji. Z pozoru zwykła reklama szamponu do włosów, ale zaprezentowana na aktorce w... hijabie. Taki sposób realizacji reklamy wymuszony został przez normy religijne, które panują w tym kraju. Z punktu widzenia tamtejszych odbiorców jest to reklama całkowicie normalna. Tymczasem oglądający ją Europejczyk będzie zdziwiony formą przekazu. Podobnie zresztą ma się rzecz w drugą stronę. Nasze reklamy, np. kostiumów kąpielowych czy bielizny dla przeciętnego mieszkańca krajów muzułmańskich są z pewnością siejącymi zgorszenie i nie można by ich określić mianem etycznych. Wynika z tego, że etyka w reklamie to przede wszystkim pojęcie względne. Dla jej oceny przyjąć musimy określony kontekst nie tylko geograficzny, ale też aksjologiczny i oczywiście prawny.

W kontekście prawa etyka w reklamie opierać się będzie o szereg różnorodnych przepisów, które zostały przedstawione w artykule. Nasuwa się wniosek, że jest to pewna „sztuczność” – etyka rozumiana jest po prostu przez pryzmat odpowiednich uregulowań, które ustalono w danym porządku prawnym. Czy zatem, jeżeli w Polsce nie jest etyczne (według prawa) reklamowanie eutanazji, to tak samo nieetyczne będzie to, gdy reklamę tę zobaczymy w holenderskiej telewizji? Jest to nadal ta sama reklama, jednak zmienia się kontekst prawny. W prawie holenderskim eutanazja jest w pełni legalna – co więcej dokonać jej może młody człowiek, który czuje się „życiowo spełniony”. Z punktu widzenia moralnego reklama ta wydaje się całkowicie nieetyczna. W świetle prawa jednak reklama ta jest całkowicie legalna i nie można mówić o jej nieetyczności.

Polska, jako kraj katolicki hołduje pewnym wartościom. Niedopuszczalna w społecznym odbiorze jest reklama środków poronnych, wyśmiewająca się z religii. Tymczasem już kilkaset kilometrów dalej, w jednym z najbardziej ateistycznych krajów europejskich, reklama taka nie tylko mogłaby z powodzeniem zostać zaakceptowana społecznie, co jeszcze byłaby zgodna z prawem.

W związku z tym należałoby stwierdzić, że możemy mówić o etyce w reklamie w dwóch nurtach. Pierwszy nurt odnosił się będzie do uznania, że normy etyczne kreuje prawo poprzez szereg regulacji. W zależności od przyjętej aksjologii, kontekstu kulturowego i geograficznego prawo to będzie się zmieniać i zmieniać się będzie etyka. W drugim nurcie mówić zaś można o powszechnie przyjętych wartościach i dobrach, które należy chronić bez względu na to, gdzie i w jakim porządku prawnym zostały one osadzone. Etyka w tym kontekście opierać się będzie o dosyć relewantny odbiór społeczny – dobre obyczaje, zasady

współzycia społecznego. Dlatego należałoby odnieść się do przykładów jak najbardziej generalnych, obojętnych kulturowo, aksjologicznie. Tylko czy wtedy ma w ogóle sens pytanie o etyczność reklamy? Kwestią, na którą na pewno warto zwrócić uwagę to tzw. reklamy społeczne. Wydaje się, bowiem, że to szczególnie w ich przypadku ważny jest kontekst etyczny. Mają one za zadanie kształtowanie pożądanych postaw społecznych poprzez prosty i jasny przekaz. Przykładem takiej reklamy będzie z pewnością „Nie odkładaj macierzyństwa na później” Fundacji Mamy i Taty. Reklama ta, a właściwie kampania społeczna odbiła się szerokim echem w mediach i internecie, gdzie zarzucano jej właśnie nieetyczne przedstawianie kobiety. Odnoszono się przede wszystkim do umniejszania wartości kobiety ze względu na posiadanie przez nią potomstwa. Tymczasem reklama ta miała za zadanie zwrócić również uwagę na pewien społeczny problem, jakim jest niska dzietność polskiego społeczeństwa. Dla jednej grupy odbiorców wskazywała, zatem na poważny problem, o którym należy rozmawiać, dla drugiej zaś grupy naruszała dobre obyczaje poprzez degradowanie określonych podmiotów – tutaj kobiet. Inny punkt widzenia prezentują reklamy społeczne w kontekście reklamy usług szkodliwych dla zdrowia. Za przykład posłużyć mogą niedawno wprowadzone ograniczenia w reklamowaniu produktów tytoniowych. Na paczkach papierosów i tytoniu pojawiły się drastyczne obrazki przedstawiające skutki palenia. Nie są to jak dotychczas jedynie ostrzeżenia o zgubnych skutkach palenia, ale przerażające zdjęcia ukazujące w pełnej jakości raka płuc, miażdżycę, itd. Jedną z dopuszczonych grafik jest nawet dziecięca trumna z podpisem: palenie zabija twoje nienarodzone dziecko. Z pewnością sama reklama wydaje się przesadzona i „brzydka”. Z drugiej strony jej celem jest zniechęcenie odbiorcy do zakupu określonych produktów. Czy można, zatem mówić, że jest to reklama etyczna? Uważam, że nie do końca – reklama ta owszem jest dobitna, ale nie oznacza to, że osiąga zakładany efekt. Badania wskazują, że oglądanie takich obrazków po pewnym czasie znieczula potencjalnego odbiorcę i nie wywołuje zamierzonego efektu. Potwierdzeniem tej tezy może być strona internetowa, na której internauci dzielą się zdjęciami z papierosów i tworzą z nich, tzw. memy, czyli śmieszne obrazki. W rezultacie reklama została, więc ośmieszona i nie wydaje się zniechęcać kogokolwiek do zakupu wyrobów tytoniowych.

Literatura:

1. Dudzik J. (2006) (w:) *Własność przemysłowa. Orzecznictwo Trybunału Sprawiedliwości Wspólnot Europejskich i Sądu Pierwszej Instancji*, pod red. R. Skubisza, Kraków, poz. 34.

2. Goban-Klas T. (2006). *Media i komunikowanie masowe. Teorie i analizy prasy, radia, telewizji i Internetu*. Warszawa, Wydawnictwa Naukowe PWN.
3. Iłowiecki M. (2003). *Krzywe zwierciadło. O manipulacji w mediach*, Lublin, Wyd. Archidiecezji Lubelskiej Gaudium.
4. Jaworska-Dębska B. (1993). *Wokół pojęcia reklamy*, PUG, nr 12, s. 20-24.
5. Manstead A.S.R., Hewstone M. i in. (red.) (2001), *Encyklopedia Blackwella. Psychologia Społeczna*, Warszawa, Wyd. Jacek Santorski.
6. Nowińska E. (2002). *Zwalczanie nieuczciwej reklamy. Zagadnienia cywilno-prawne*, Kraków, Universitas.
7. O'Barr W.M. (2005). *What is Advertising, Advertising & Society Review*, t. 6 (Supplement Unit 1).
8. Wiszowaty E. (2011). *Etyka Policji. Między prawem, moralnością i skutecznością*, Warszawa, Oficyna Wydawnicza „Łośgraf”.

Akty prawne i orzecznictwo:

9. Ustawa z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. z 2016 r. poz. 778 ze zm.
10. Wyrok TSUE z 11.7.2013 r., C-657/11, *Belgian Electronic Sorting Technology NV v. Bert Peelaers et Visys NV*, niepubl., pkt 33 i 34 oraz uwagi w opinii rzecznika generalnego P. Mengozziego z 21.3.2013 r. w tej sprawie, pkt. 21–35.
11. Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 14 stycznia 1997 r., I CKN 52/96, M. Praw. 1997, nr 10, s. 411 i n.
12. Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 18 stycznia 2007 r., I CSK 376/06, Glosa 2007, nr 4, poz. 78.
13. Wyrok Sądu Najwyższego z 2 października 2007 r., II CSK 289/07, OSNC 2008, Nr 12, poz. 140.
14. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 5 kwietnia 2006 r., I ACa 332/04, Apel.-W-wa 2007, nr 2, poz. 13.
15. Dyrektywa o nieuczciwych praktykach handlowych, Dz. Urz. L Nr 149/2005, s. 22.

15. MEDIA SPOŁECZNOŚCIOWE W DOBIE SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO

Sylwester Korga
Politechnika Lubelska
Wydział Podstaw Techniki
Katedra Podstaw Techniki
E-mail: s.korga@pollub.pl

Agata Płęcha
Politechnika Lubelska
Wydział Podstaw Techniki
E-mail: agata.plecha93@gmail.com

Joanna Szulżyk-Cieplak
Politechnika Lubelska
Wydział Podstaw Techniki
Katedra Podstaw Techniki
E-mail: j.szulzyk-cieplak@pollub.pl

1. Wstęp

Wszechobecność technologii informacyjnych we współczesnym świecie stwarza wiele możliwości, dzięki którym przeobrażeniu uległo wiele aspektów życia człowieka. Jak wskazują dane literaturowe [<https://mobirank.pl>, 2017], ponad połowę społeczeństwa na świecie stanowią osoby będące aktywnymi użytkownikami Internetu, a z roku na rok ich liczba ciągle wzrasta. Z opublikowanego w kwietniu raportu przez serwisy „We Are Social” i „Hootsuite” wynika, że ponad 3,8 miliarda ludzi na całym świecie korzysta z Internetu, co stanowi 51% całej populacji, a od początku stycznia liczba ta wzrosła o 38 milionów osób [<https://mobirank.pl>, 2017]. Duża popularność tego medium wynika między innymi z faktu, że Internet stanowi obecnie jeden z najszybszych i najskuteczniejszych środków masowej komunikacji oraz pozyskiwania wszelkiego rodzaju informacji.

Szereg korzyści jakie niesie ze sobą korzystanie z nowoczesnych technologii informacyjnych sprawia, że żyjący w dzisiejszych czasach człowiek, często nie jest w stanie wyobrazić sobie swojej codzienności bez obecności w niej komputera, czy telefonu. Dzięki oferowanej przez cyberprzestrzeń interaktywności, coraz bardziej zaciera się granica oddzielająca świat wirtualny od świata rzeczywistego. Coraz więcej spraw może zostać zrealizowanych dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii, a jedną z ważniejszych jej zastosowań, jest udostępnienie możliwości utrzymywania kontaktów z ludźmi z różnych stron

świata, które kształtują postawy i zachowania każdego człowieka [Goban-Klas, 2015, s. 41]. Główną z form komunikacji sieciowej są media społecznościowe (ang. social media), powstałe w skutek pojawienia się łączów internetowych o dużej przepustowości, pozwalających na przesyłanie większych plików, takich jak filmy, pliki audio, a także zdjęcia [Puchtel, 2016, s. 20].

Istotą niniejszego artykułu jest omówienie wyników badań ankietowych dotyczących częstotliwości, czasu i miejsca korzystania przez użytkowników z Internetu oraz portali społecznościowych, powodów i form aktywności w Internecie oraz social media. Podjęto tutaj próbę identyfikacji stopnia popularności mediów społecznościowych wśród respondentów, dokonano analizy wpływu wybranych cech populacji badawczej na ilość czasu poświęconego na korzystanie z Internetu, motywy wyświetlania stron internetowych, a także częstotliwość odwiedzania portali społecznościowych. W tym celu wykorzystano test niezależności χ^2 pozwalający na zbadanie związku między dwoma zmiennymi nominalnymi.

2. Społeczeństwo informacyjne i media społecznościowe

Współczesne społeczeństwo, określane mianem społeczeństwa informacyjnego, charakteryzuje się wysokim poziomem rozwoju technologicznego, którego rzeczywistość została zdominowana przez informację traktowaną jako najcenniejsze oraz powszechnie dostępne dobro. Uważa się, że określenie to wywodzi się ze wczesnych lat 80. XX wieku, kiedy miało miejsce zjawisko połączenia telefonu i komputera z wykorzystaniem protokołów sieci komputerowych oraz teleinformatycznych [Szewczyk, 2007, s. 9]. Mechanizm stanowiący fundament funkcjonowania tego społeczeństwa oparty jest na sposobach wytwarzania, przetwarzania, przechowywania, a także przekazywania informacji, mogącej znajdować się potencjalnie wszędzie, co jest możliwe między innymi poprzez korzystanie z mediów społecznościowych.

Termin social media związany jest z wszelkiego rodzaju serwisami oraz licznymi aplikacjami umożliwiającymi prowadzenie aktywnego dialogu online w celu dwustronnego dzielenia się informacjami, wiedzą oraz opinią z innymi użytkownikami w formie słów, zdjęć, plików video oraz dźwięku [Fabjaniak–Czeriak, 2012]. Polski wybitny badacz Sieci – Włodzimierz Gogołek – media społecznościowe traktuje jako naturalną, nieskrępowaną wymianę informacji w Internecie pomiędzy ludźmi, którzy poruszają tematy wspólnych zainteresowań. Według niego motywacją udziału we wszelkiego rodzaju serwisach społecznościowych jest także chęć zdobywania najaktualniejszych informacji [Gogołek, 2010, s. 160]. Warte uwagi jest określenie tych mediów jako zbioru aplikacji internetowych,

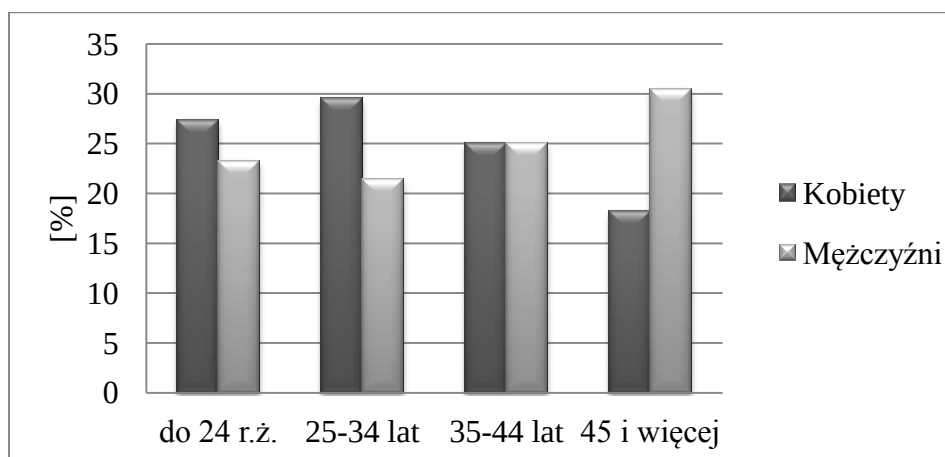
skonstruowanych na podstawie ideologicznych i technologicznych założeń koncepcji Web 2.0, pozwalających na tworzenie i wymianę treści generowanych przez osoby korzystające z Internetu [Kaplan, Haenlein, 2010, s. 60-62]. Na podstawie tych dwóch przytoczonych definicji można wydobyć istotę mediów społecznościowych, którą jest generowanie treści przez ich użytkowników.

Według badań przeprowadzonych w kwietniu 2017 roku przez serwis mobiRANK, około trzech milionów ludzi na świecie to aktywni posiadacze kont w mediach społecznościowych, co stanowi 39% całej populacji, z czego jedynie 200 osób nie korzysta w tym celu z urządzeń mobilnych. W porównaniu do badań z początku roku, statystyki te wzrosły aż o 4% jeżeli chodzi o aktywnych użytkowników mediów społecznościowych oraz o 6% w przypadku użytkowników korzystających z social media na urządzeniach mobilnych. Według danych zgromadzonych przez serwis mobiRANK wynika, że w ciągu każdej sekundy przybywa aż 14 nowych użytkowników mediów społecznościowych, co świadczy o zawrotnym wzroście zainteresowania tym kanałem komunikacyjnym ze strony społeczeństwa informacyjnego [<https://mobirank.pl>, 2017].

3. Omówienie wyników badań

W niniejszej pracy podjęto próbę dokonania analizy wpływu wybranych cech populacji badawczej na ilość czasu poświęconego na korzystanie z Internetu, motywy wyświetlania stron internetowych, a także częstotliwość odwiedzania portali społecznościowych. Rozważania zostały oparte o wyniki badań przeprowadzonych z wykorzystaniem metody ankiety bezpośredniej [Puchtel, 2016]. W badaniu ankietowym wzięły udział osoby różnicowane pod względem wieku oraz płci. Przebadanych zostało 44% kobiet oraz 56% mężczyzn, a udział procentowy poszczególnych grup wiekowych został zaprezentowany na rys. 1. W dwóch pierwszych grupach wiekowych chętniej w ankiecie brały udział kobiety natomiast w przedziale wiekowym 45 lat i więcej dominującą większość stanowili mężczyźni. Analiza udzielonych odpowiedzi przez badane osoby pozwoliła uzyskać odpowiedź na pytanie: „Czy płeć oraz wiek ma znaczący wpływ na ilość czasu poświęcanego na korzystanie z Internetu i portali społecznościowych, a także na powody odwiedzania stron internetowych?”

Rysunek. 1. Charakterystyka badanej grupy ze względu na płeć oraz wiek



Źródło: Opracowano na podstawie [Puchtel, 2016].

4. Korzystanie z Internetu

Interpretowane dane dotyczące korzystania przez użytkowników z Internetu wykazały, że większość badanych osób jednorazowo poświęca na tę czynność od jednej do dwóch godzin. Około 30% respondentów na jednorazowe surfowanie w sieci przeznaczają od trzech do pięciu godzin, a najmniej, bo około 10% z nich deklaruje, że jednorazowo przed komputerem bądź urządzeniem mobilnym spędza jeszcze więcej czasu.

Biorąc pod uwagę płeć przebadanych osób można stwierdzić, że podczas jednorazowego korzystania z Internetu to mężczyźni wiodą prym, jeżeli chodzi o czas na to poświęcony. Około 40% z nich przeznaczają na to zajęcie od trzech do pięciu godzin, natomiast większość kobiet potwierdza, że jedna lub dwie godziny jednorazowego surfowania w sieci jest dla nich w zupełności wystarczająca.

Pogrupowanie respondentów w poszczególne kategorie wiekowe zaprezentowane na rys.1 potwierdziło, że długość ich życia ma znaczący wpływ na ilość czasu poświęcanego na jednorazowe korzystanie z Internetu. Na taką czynność najwięcej czasu przeznaczają ludzie poniżej dwudziestu czterech lat, którzy w 54% deklarują, że przed komputerem lub urządzeniem mobilnym jednorazowo spędzają od trzech do pięciu godzin. Osoby te chętniej przyznają też, że czas spędzony na korzystaniu z Internetu często przekracza pięć godzin. Najmniej czasu na tę czynność poświęcają respondenci po czterdziestym piątym roku życia, z których połowa deklaruje, że robi to jednorazowo przez jedną lub dwie godziny, natomiast pozostałym wystarczy na to jedynie niecała godzina. Zdecydowana większość osób mająca od 35 do 44 lat przyznawała, że surfowanie w sieci zajmuje im od jednej do dwóch godzin, tylko 8% z nich poświęca na tę czynność więcej niż pięć godzin.

5. Motywy odwiedzania stron internetowych

W trakcie badania motywów korzystania z Internetu i tym samym odwiedzania stron internetowych przez użytkowników sieci umożliwiono każdej osobie dokonać wyboru trzech z wielu dostępnych powodów. Według przeanalizowanych danych wynika, że głównym z nich jest przeglądanie wiadomości, które wskazali wszyscy respondenci. Przeglądanie portali społecznościowych uplasowało się w niniejszym zestawieniu na drugim miejscu. Ponad połowa badanych osób potwierdza, że bierze aktywny udział w generowaniu informacji w social mediach takich jak między innymi Facebook, YouTube, czy Twitter. Pozostałymi, wartymi uwagi motywami skłaniającymi ludzi do surfowania w sieci okazały się: wysyłanie wiadomości e-mail, poszukiwanie interesujących konkretne jednostki informacji oraz dokonywanie zakupów online.

Na podstawie interpretowanych wyników badań można stwierdzić, że mężczyźni chętniej niż kobiety odwiedzają portale społecznościowe, a różnica między liczebnością obu płci wyniosła około 4%. Okazuje się też, że mężczyźni częściej poszukują konkretnych informacji w sieci, za to kobiety wysyłają więcej wiadomości z wykorzystaniem poczty elektronicznej.

Każda z przebadanych osób bez względu na posiadany wiek uważa, że przeglądanie wiadomości to najważniejsza przyczyna odwiedzania stron internetowych. Pozostałe powody różnią się jednak w zależności od długości życia respondentów. Udział w social mediach, na drugim miejscu pod względem ważności, wskazały osoby pozostające w dwóch pierwszych kategoriach wiekowych, czyli posiadające mniej niż 34 lat. Dla 56% badanych będących w wieku 35-44 lat ważniejszym motywem od przeglądania portali społecznościowych okazało się wysyłanie wiadomości e-mail, a najstarsi ankietowani oprócz tego w pierwszej kolejności wskazywali jeszcze poszukiwanie konkretnych informacji. Można tutaj zaobserwować, że wraz ze wzrostem wieku zmniejsza się udział respondentów w social mediach.

6. Częstotliwość korzystania z portali społecznościowych

Analizowane dane wykazują, że 25% respondentów codziennie lub prawie codziennie korzysta z portali społecznościowych. Najwięcej jednak osób, bo 34% badanych, social media odwiedza kilka razy w tygodniu. Około 28% ankietowanych czynności tej poświęca swój czas raz w tygodniu, natomiast reszta z nich z portali społecznościowych korzysta sporadycznie, kilka razy w miesiącu lub nawet mniej.

Rozważając płeć badanych osób można zauważyć, że co czwarty mężczyzna jak i kobieta odwiedza media społecznościowe codziennie lub prawie codziennie. Kilka razy w tygodniu

na tę czynność przeznaczają czas znacznie przeważająca liczba mężczyzn niż kobiet, gdzie różnica waha się w tym przypadku w granicach około 14%. Panie za to znacznie częściej tej rozrywce poświęcają swój czas raz w tygodniu, sporadycznie, bądź kilka razy w miesiącu.

Biorąc pod uwagę wiek ankietowanych uwidacznia się jego wpływ na częstość korzystania z social media. 38% najmłodszych respondentów tej czynności oddaje się codziennie lub prawie codziennie, natomiast 42% robi to kilka razy w tygodniu. Najmniejsza liczba osób z tej kategorii wiekowej (około 2%) odwiedza portale społecznościowe jedynie sporadycznie. Bardzo podobnie sytuacja wygląda w przypadku ankietowanych posiadających 25-34 lat, z tym, że widoczna jest tendencja spadkowa korzystania z social media wraz ze wzrostem długości życia respondentów od około 2 do 4 punktów procentowych. Najmniej taka rozrywka okazała się atrakcyjna dla osób mających 45 i więcej lat, gdzie odwiedzanie portali społecznościowych w 34% zdarzało się jedynie sporadycznie.

7. Ocena niezależności cech

Sprawdzenie, czy cechy populacji badawczej takie jak płeć oraz wiek mają faktyczny wpływ na czas poświęcany na jednorazowe surfowanie w sieci, motywy korzystania z Internetu, a także częstotliwość odwiedzania mediów społecznościowych, wymagało wykorzystania testu niezależności χ^2 pozwalającego na zbadanie związku pomiędzy cechami niemierzalnymi. W tym celu sformułowano dwie hipotezy, które należało poddać weryfikacji: hipotezę H_0 zakładającą, że badane cechy są od siebie niezależne oraz hipotezę H_1 potwierdzającą istnienie zależności pomiędzy rozważanymi cechami. Do weryfikacji hipotezy H_0 posłużyła statystyka, której wzór jest następujący:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^r \frac{(n_{ij} - \hat{n}_{ij})^2}{\hat{n}_{ij}} \quad [\text{Sobczyk, 1997, s. 198}].$$

Przy założeniu prawdziwości H_0 statystyka ta ma rozkład chi-kwadrat z $(r-1)(k-1)$ stopniami swobody.

Tabela 1. Ocena niezależności rozważanych cech

Test niezależności	od płci		od wieku	
	χ^2	χ_{α}^2	χ^2	χ_{α}^2
czasu spędzanego w Internecie	16,83	11,35	40,77	21,67
powodów odwiedzania stron internetowych	14,65	20,09	54,96	42,98
częstotliwości korzystania z portali społecznościowych	5,39	11,35	48,13	11,35

Źródło: Opracowano na podstawie [Puchtel, 2016].

We wszystkich analizowanych przypadkach poziom istotności testu został określony na poziomie $\alpha = 0,01$. Z danych zamieszczonych w tabeli 1 wynika, że płeć nie ma wpływu zarówno na powody odwiedzania stron internetowych jak i częstotliwość korzystania z portali społecznościowych. W tych dwóch przypadkach wartość krytyczna χ^2_{α} jest większa od wartości empirycznej statystyki χ^2 dlatego należy stwierdzić prawdziwość hipotezy H_0 mówiącej o niezależności cech. W pozostałych przypadkach hipoteza H_0 zostaje odrzucona więc stąd można wnioskować, że reszta cech jest od siebie zależna. W takim wypadku niezbędne jest przeprowadzenie analizy siły tej zależności (tabela 1.).

Analiza siły zależności została dokonana za pomocą miar zależności opartych na chi-kwadrat, a dokładniej na współczynniku V-Cramera, który informuje o sile zależności, jeżeli taka istnieje (a informację o tym czy faktycznie istnieje zdobywa się dzięki zbadaniu poprzez test chi-kwadrat). Siłę zależności sprawdza się za pomocą współczynnika V-Cramera, zgodnie z przedstawionym wzorem:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \cdot \min(r-1, k-1)}} \quad [\text{Sobczyk, 1997, s. 218}],$$

gdzie: χ^2 – wartość empiryczna wyznaczona przy użyciu testu chi-kwadrat,

n – liczebność grupy,

r – liczba wierszy,

k – liczba kolumn.

Tabela 2. Współczynnik V-Cramera

Test niezależności	od płci	od wieku
	Wartość współczynnika	
czasu spędzanego w Internecie	0,29	0,26
powodów odwiedzania stron internetowych	cechy niezależne	0,17
częstotliwości korzystania z portali społecznościowych	cechy niezależne	0,28

Źródło: Opracowano na podstawie [Puchtel, 2016].

Obliczone wartości współczynników V-Cramera zostały zaprezentowane w tabeli 2. Z otrzymanych wyników można wnioskować, że w trzech przypadkach istnieje zależność umiarkowana, a więc w umiarkowany sposób wiek oraz płeć wpływa na ilość czasu spędzanego na korzystaniu z Internetu jak również wiek w taki sam sposób wpływa na częstotliwość korzystania z portali społecznościowych. Występująca zależność między wiekiem a powodami odwiedzania stron internetowych okazała się słaba.

8. Podsumowanie

Z dobrodziejstw jakie niesie ze sobą Internet korzysta obecnie ponad połowa całej populacji. Najwięcej czasu na surfowanie po sieci przeznaczają osoby młode mające mniej niż dwadzieścia cztery lata, natomiast jeżeli chodzi o płeć w zestawieniu tym wygrywają mężczyźni. Portale społecznościowe również są częściej odwiedzane przez ludzi młodszych. Przeprowadzona analiza siły zależności: ilości czasu poświęcanego na korzystanie z Internetu od wieku i płci oraz częstotliwości korzystania z portali społecznościowych od wieku, potwierdziła umiarkowany związek między tymi cechami. Można przypuszczać, że na tą sytuację znaczący wpływ ma fakt, iż młode pokolenie nie zna świata bez komputerów, dlatego korzystanie z nowych technologii jest dla niego łatwiejsze. Pierwsza kategoria wiekowa to także osoby zazwyczaj kształcące się natomiast reszta respondentów ze względu na wiek decyduje się lub ma już założone rodziny co wymaga od nich większej uwagi i poświęcenia. Prowadzone działania wykazały, że motywów odwiedzania stron internetowych oraz częstotliwość korzystania z social w żadnym stopniu nie zależy od płci ankietowanych osób. Słaba zależność występuje natomiast między wiekiem a motywami surfowania po Internecie.

Literatura:

1. Adamski A., (2012). Media w analogowym i cyfrowym świecie. Wpływ cyfrowej rewolucji na rekonfigurację komunikacji społecznej. Warszawa: Dom Wydawniczy Elipsa.
2. Fabjaniak-Czerniak K., (2012). Internetowe media społecznościowe jako narzędzie public relations. W: K. Kubiak (red.), Zarządzanie w sytuacjach kryzysowych niepewności. Warszawa: Wyższa Szkoła Promocji.
3. Goban-Klas T., (2015). Media i komunikowanie masowe. Teorie i analizy prasy, radia, telewizji i Internetu. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA.
4. Gogołek W., (2010). Komunikacja sieciowa. Uwarunkowania, kategorie i paradoksy. Warszawa: Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR.
5. Kaplan A. M., Haenlein M., (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. Kelley School of Business: Indiana University.
6. Puchtel A., (2016). Analiza roli mediów społecznościowych w reklamie internetowej. Praca magisterska (s. 19–69). Lublin: Politechnika Lubelska.
7. Sobczyk M. (1997). Statystyka (s. 197-218). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

8. Szewczyk A., (2007). Społeczeństwo informacyjne – nowa jakość życia społecznego. W: A. Szewczyk (red.), Społeczeństwo informacyjne – problemy rozwoju. Praca zbiorowa (s. 14–45). Warszawa: Difin.

Wykaz stron internetowych:

9. mobiRANK, <https://mobirank.pl/2017/04/26> (Statystyki mobilne i internetowe na świecie (2Q 2017) 05.06.2017) .

16. E-SPORT – HISTORIA I PRZYSZŁOŚĆ

Sebastian Piłat

Politechnika Lubelska

Wydział Podstaw Techniki

ul. Nadbystrzycka 38, 20-618 Lublin

E-mail: sebastian.pilat@pollub.edu.pl

1. Wstęp

E-sport jest zjawiskiem stosunkowo młodym, lecz bardzo szybko rozwijającym się, zwłaszcza w Polsce, gdzie tempo rozwoju tego zjawiska jest jednym z najszybszych w Europie. Jego historia sięga jedynie kilkunastu, maksymalnie kilkudziesięciu lat wstecz. Sam e-sport jest bardzo mocno powiązany z innym zjawiskiem którego historia, pomimo tego, że nieco dłuższa, jest również relatywnie krótka. Owym zjawiskiem jest szeroko pojęty gaming, odniesiony jednak konkretnie do gier komputerowych¹. Początków istnienia obu tych zjawisk należy szukać w drugiej połowie ubiegłego wieku, kiedy to wraz z popularyzacją sprzętu komputerowego wzrosła również popularność gier komputerowych. Początkowo był to raczej nowy sposób na niezobowiązującą rozrywkę i spędzanie wolnego czasu. Do wzrostu popularności gier komputerowych jako sposobu spędzania czasu wspólnie z kilkoma osobami z pewnością przyczynił się fakt, że od samego początku ich zdecydowana większość miała możliwość rozgrywki z drugą osobą, czy to w formie rywalizacji, czy też kooperacji. Produkcją uznawaną dzisiaj za pierwszą na świecie grę komputerową był „Pong”. Jednak określenie „gra komputerowa” jest dosyć poważnym uproszczeniem ponieważ pomimo, że w roku 1972, kiedy to firma Atari wydała grę „Pong” komputery już funkcjonowały w formie zbliżonej technicznie do dzisiejszej, to nie były one jeszcze w ogóle wykorzystywane jako platforma do gier. „Pong” był grą przeznaczoną na dedykowaną dla niej platformę, w tym przypadku był to automat do gier, z tego powodu dzisiaj częściej jest określana jako pierwsza gra video. Jest to słuszny zabieg, ponieważ „gry video” to o wiele szersze określenie niż „gry komputerowe”, takim też nazewnictwem należy się posługiwać w tym przypadku. „Pong” nie był również tak naprawdę wcale pierwszą grą video. Istniały przed nim inne, jednak to właśnie ta produkcja firmy Atari jako pierwsza odniosła sukces i zaistniała na ówczesnym rynku.

¹ W zależności od przyjętej definicji gaming może odnosić się ogólnie do sposobu spędzania wolnego czasu na grach, w tym również tych analogowych (jak gry karciane, planszowe czy fabularne) lub jedynie do gier komputerowych.

2. Powstanie i rozwój zjawiska e-sportu

Wraz z szybko postępującym rozwojem technologii komputerowej, co zaś za tym idzie rozwojem sprzętu komputerowego również branża gier video przeżywała swój rozkwit. Na przestrzeni lat pojawiały się kolejne firmy, za sprawą których ukazywały się kolejne, masowe wręcz ilości nowych tytułów gier. Ze względu na pewne prawa którymi rządzi się każda rozgrywka polegająca na bezpośredniej rywalizacji jedne gry miały nieco większy potencjał e-sportowy inne zaś mniejszy. Dość oczywistym jest fakt, że wszystkie gry komputerowe oparte w swojej mechanice o dyscypliny sportowe posiadały ów potencjał na bardzo wysokim poziomie. Do dzisiaj kolejne odsłony produkowanej przez firmę Electronic Arts (a dokładnie przez jej odłam – EA Sports) serii gier FIFA będącej symulatorem piłki nożnej, są jednymi z najpopularniejszych dyscyplin e-sportowych. Oprócz tego gra ta towarzyszyła początkom zjawiska e-sportu w Polsce. Kiedy w 2005 roku powstała w Polsce Liga Cybersport, w pierwszych organizowanych przez nią turniejach FIFA 2005 była jedną z dyscyplin. Kiedy zaś gry komputerowe stały się popularną formą rozrywki, seria FIFA była przez pewien czas postrzegana jako wyznacznik dobrych gier komputerowych. Przemawiał za tym szereg czynników. Gry z tej serii były stosunkowo łatwo dostępne, wymagania sprzętowe potrzebne do ich działania były dość łatwo osiągalne, zaś same gry nie były skomplikowane w obsłudze. Były również czynniki społeczno-kulturowe. Gry będące komputerową wersją popularnej piłki nożnej promowały zdrowy styl życia, zachęcały do uprawiania sportu, a dodatkowo nie można było im zarzucić wzbudzania agresji u młodych odbiorców, co w branży gier komputerowych było i pozostaje nadal dość powszechnym problemem.

Przez kolejne lata wraz z rozwojem gamingu ewoluował również e-sport. Powstawały kolejne organizacje zajmujące się jego promowaniem, oraz wspierające scenę turniejową, początkowo tworzoną w zasadzie wyłącznie przez samych graczy. W Polsce tworzyły się oddziały zagranicznych organizacji takich jak Electronic Sports League, które wspierały krajową scenę. Zmieniały się również tytuły gier e-sportowych. Zmiany w tej kwestii są dla całego zjawiska bardzo ważne dlatego należy o tym procesie wspomnieć. Całość zmian zachodzących w tytułach gier preferowanych w danym okresie przez organizatorów jak i samych e-sportowców można podzielić na trzy główne segmenty.

Pierwszy z nich polegał na odświeżaniu konkretnego tytułu gry preferowanej na turniejach e-sportowych w ramach jednej serii. Najlepszym przykładem takiego zabiegu jest właśnie wspomniany wcześniej produkt EA Sports, czyli gra FIFA. Co roku wydawana jest kolejna część serii, posiadająca zaktualizowane składy drużyn, ale również usprawnione mechaniki i algorytmy działania. Nikogo zatem nie dziwi fakt, że co roku turnieje odbywają

się przy wykorzystaniu najnowszej odsłony gry. W takim przypadku można zauważyć, że zmiana ma charakter raczej aktualizacji, ponieważ nie ingeruje w żaden istotny sposób w model rozgrywki.

Drugi rodzaj zmian, można nazwać ewolucją. Taka zmiana zachodzi w przypadku kiedy pewna konkretna gra jest modyfikowana i ulepszana do momentu w którym jej model rozgrywki i mechanika są już na tyle różne od pierwowzoru, że można mówić o nowym gatunku gry. Tutaj idealnym przykładem takiego pierwowzoru będzie wydana w 2002 roku przez firmę Blizzard Entertainment gra Warcraft III. Jest to produkcja reprezentująca gatunek RTS (*real-time strategy*) czyli grę strategiczną z modelem sterowania opartym na wydawaniu poleceń w czasie rzeczywistym. Na początkowym etapie rozwoju e-sportu tytuł ten był bardzo popularny w rozgrywkach turniejach. Było to spowodowane zarówno modelem rozgrywki sprzyjającym rywalizacji, jak i stabilnym modulem multiplayer przeznaczonym właśnie do rozgrywki sieciowej. W roku 2005 w pierwszych turniejach organizowanych przez nowo powstałą Polską Ligę Cybersport obok takich gier, jak bardzo popularny wówczas Counter Strike 1.6 i FIFA 2005 to właśnie Warcraft III (w wersji z dodatkiem „The Frozen Throne”) był tytułem reprezentującym gatunek gier strategicznych. Z czasem jednak w miejsce klasycznych RTS-ów na turniejach e-sportowych zaczęły pojawiać się tytuły reprezentujące wywodzący się bezpośrednio właśnie z RTS-ów gatunek MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*). W przypadku gry Warcraft III ewolucja następowała stopniowo. Pierwszym jej etapem było wprowadzenie modyfikacji do oryginalnej wersji gry Warcraft III: Reign of Chaos. Modyfikacja ta nosiła nazwę Defense of the Ancients, podobnie jak wprowadzona w modyfikacji mapa. Gra czerpała w prawdzie bardzo wiele ze sprawdzonych rozwiązań stosowanych w Warcraftcie, jednak sposób prowadzenia rozgrywki i dążenia do spełnienia warunków wystarczających do zwycięstwa zmienił się na tyle, że na podstawie jednej gry reprezentującej pewien gatunek, w tym przypadku RTS, powstała zupełnie nowa gra, będąca przedstawicielem zupełnie nowego gatunku, w naszym przykładzie jest to MOBA. Przy czym należy zauważyć, że MOBA jako gatunek gier komputerowych, nie był w tym czasie znany, a zatem ta ewolucja w swoim wyniku zaskutkowała powstaniem odrębnego gatunku. Defense of the Ancients nie jest w istocie pierwszą w historii grą którą zakwalifikować można do swojego gatunku, jednak z pewnością jest to tytuł, który swoją popularnością utorował nowemu gatunkowi drogę do szerszego grona odbiorców. Gatunek ten doczekał się również wielu innych tytułów i po kilku latach stał się najpopularniejszym gatunkiem wśród gier sieciowych, pozbawiając dosyć nieoczekiwanie tego miana gry z gatunku MMORPG (*Massively multiplayer online role-playing game*). Stało się to głównie

za sprawą lawinowego wręcz wzrostu popularności gry League of Legends. Czyli wydanej w październiku 2009 przez firmę Riot Games produkcji MOBA w pewnym sensie wzorowanej właśnie na Defense of the Ancients. League of Legends w szczytowym etapie swojej popularności stało się niemalże ogniwem spajającym świat sportów klasycznych, ze sportami elektronicznymi. Stało się tak za sprawą sytuacji w której przed mistrzostwami świata trzeciego sezonu League of Legends w lipcu 2013 roku w Stanach Zjednoczonych gra ta została uznana za pełnoprawny sport, dzięki czemu zawodnicy biorący udział w rozgrywkach mogli ubiegać się o wydanie wiz na tej właśnie podstawie. Rozgrywki te jesienią 2013 roku obejrzało łącznie ok. 32 mln osób, z czego ponad 8,5 mln osób oglądało transmisję meczu finałowego jednocześnie bijąc tym samym poprzedni rekord ustanowiony rok wcześniej podczas mistrzostw sezonu drugiego i wynoszący nieco ponad 1,1 mln widzów. Fakt ten ukazuje zawrotne tempo rozwoju i wzrostu popularności tego typu rozrywki. Wystarczył zaledwie rok, aby oglądalność meczu finałowego wzrosła niemal ośmiokrotnie, przy czym brane są pod uwagę liczby oglądających wyrażane w milionach.

Trzecim segmentem zmian zachodzących w środowisku gier e-sportowych po wcześniej omówionych, jest geneza. Polega ona na powstaniu nowego trendu w e-sporcie, prowadzącego do rozpowszechnienia organizacji turniejów w nowym, niewykorzystywanym wcześniej formacie. W przełożeniu na realia e-sportu oznacza to gwałtowny wzrost zainteresowania gatunkiem gier, który wcześniej na scenie e-sportowej nie występował. Podobnie jak w poprzednich dwóch przypadkach, warto omówić sytuację na konkretnym przykładzie. Aby lepiej przedstawić zjawisko zaistnienia na scenie e-sportowej gry reprezentującej nowy w tym środowisku gatunek posłużę się kolejnym już produktem firmy Blizzard Entertainment. Produktem tym jest gra Hearthstone której premiera na komputery osobiste odbyła się w marcu 2014 roku, natomiast rok później, w kwietniu 2015 ukazała się wersja dedykowana na urządzenia mobilne typu smartfon z systemami operacyjnymi iOS oraz Android. Początkowo gra wydana została pod nazwą Hearthstone: Heroes of Warcraft, jednak na przełomie 2016 i 2017 roku podjęta została decyzja o skróceniu nazwy poprzez porzucenie członu „Heroes of Warcraft” który zbyt mocno kojarzył z uniwersum wykreowanym na podstawie kultowego już Warcrafta nowy tytuł studia Blizzard, który szybko zyskał bardzo dużą rozpoznawalność i stał się marką samą w sobie. Hearthstone jest grą z gatunku TCG (*Trading Card Game*) czyli kolekcjonerską grą karcianą osadzoną w uniwersum World of Warcraft. Zasady na których rozgrywka się opiera nie są skomplikowane, obejmują one jedynie kilka typów kart, których działania należy się nauczyć oraz kilku ogólnych mechanik które mają zastosowanie w wielu podobnych przypadkach. Jednak ważnym elementem

rozgrywki są dodatkowe zasady zapisane bezpośrednio na kartach, które mogą wchodzić ze sobą podczas rozgrywki w interakcje. To właśnie dzięki temu każda niemal rozgrzywka może być traktowana indywidualnie. Kiedy gra ta ukazywała się w pierwszym kwartale 2014 roku gracze z miejsca niemal dostrzegli bardzo duży potencjał e-sportowy w niej spoczywający. Podobnie jak było to w symulacjach dyscyplin sportowych, gry karciane wydawane w wersjach cyfrowych również są w naturalny sposób przystosowane do rywalizacji na jasnych, ściśle określonych warunkach zwycięstwa i porażki, co sprzyja ich wykorzystaniu w e-sporcie. Dotyczy to również ich analogowych odpowiedników, ponieważ najpopularniejsza klasyczna gra karciana Magic the Gathering cieszy się powodzeniem oraz bardzo mocno rozbudowaną sceną turniejową od przeszło 20 lat. Hearthstone zaś niedługo po swojej premierze, bo już w lipcu 2014 stała się jedną z dyscyplin podczas IEM Season IX World Championship a więc dziewiątego sezonu mistrzostw świata gier komputerowych organizowanych w ramach Intel Extreme Master. Niedługo później, bo w listopadzie 2014 podczas corocznego konwentu BlizzCon organizowanego przez Blizzard Entertainment odbyły się pierwsze mistrzostwa świata w Hearthstone. Ich zwycięzca – gracz o nicku Firebat otrzymał nagrodę główną w wysokości 100 000 USD, zaś pokonany przez niego w finale rywal Tiddler Celestian za zajęcie drugiego miejsca otrzymał 50 000 USD. Są to wysokie sumy jak na ówczesną scenę gamingową nawet na poziomie mistrzostw świata. Jednak duże zainteresowanie nowym tytułem, dobre wsparcie ze strony producenta, oraz dobre przyjęcie przez kibiców e-sportu z całego świata sprawiły, że podczas mistrzostw świata w 2016 roku pula nagród rozdzielona pomiędzy wszystkich z 16 finalistów mistrzostw osiągnęła kwotę 1 000 000 USD. Zaś za pierwsze miejsce przewidziana była nagroda w wysokości 250 000 USD.

3. Badania rynku e-sportu

Na podstawie podanych powyżej przykładów można stwierdzić, że e-sport jest zjawiskiem rozwijającym się niezwykle prędko nie tylko w kwestii popularności, ale również finansowania ze strony sponsorów i organizacji zajmujących się przygotowywaniem wydarzeń branżowych. Od kilku lat e-sport stał się przedmiotem różnego rodzaju badań statystycznych. Między innymi założone przez Elona Maskę amerykańskie przedsiębiorstwo PayPal posiada swoją komórkę odpowiedzialną za zbieranie danych dotyczących rynku e-sportu na różnych kontynentach. Następnie dane te są analizowane i co roku przedstawiane w formie raportu, w którego przygotowaniu pomagają również inne firmy. W kwietniu 2017 opublikowany został najnowszy raport firm PayPal i SuperData Research

(<http://eune.leagueoflegends.com/pl/news/esports/esports-event/mistrzostwa-swiata-sezonu-3-w-los-angeles>, dostęp, 16.08.17).. Najważniejsze obszary poddane analizie w trakcie badań w poszczególnych krajach to płeć i wiek odbiorców rynku e-sportu, ilość unikalnych odbiorców oraz dochód generowany przez ten rynek. Przy czym wartość dochodu oraz ilość odbiorców w każdym kraju jest nie tylko określana w danym roku i roku poprzedzającym, ale również szacowana na przyszły rok, na podstawie informacji o wydarzeniach e-sportowych i dostępnych danych.

Wyniki badań w pewnych obszarach nie wydają się zaskakujące, w tym przypadku mowa o procentowym udziale mężczyzn i kobiet w środowisku odbiorców e-sportu. Jest to bowiem już pewien przyjęty kulturowo schemat, że szeroko pojęty sport, w tym również ten elektroniczny jest raczej męską rozrywką. W takim przypadku nie zaskakuje nas w żaden sposób stosunek 81% mężczyzn do zaledwie 19% kobiet, wśród osób zainteresowanych e-sportem w naszym kraju. Jest to jednak większa ilość fanów sportów elektronicznych, w stosunku do fanek niż w roku 2016, kiedy to stosunek ten wynosił 76% mężczyzn do 24% kobiet. Warto zauważyć, że pomimo wyraźnej przewagi płci męskiej w tym zestawieniu osiągnięte w 2016 24% kobiet było największym odsetkiem fanek elektronicznej rozrywki wśród przebadanych w Europie rynków. Pomimo to można jednak zauważyć spadek zainteresowania sportami elektronicznymi wśród kobiet w ciągu ubiegłego roku. Ważny w tej kwestii jest z pewnością fakt, że obecna profesjonalna scena e-sportowa jest raczej zdominowana przez męskie zespoły.

Procentowy udział grup wiekowych wśród osób zainteresowanych e-sportem może już nie okazać się tak prosty do przewidzenia. W opinii publicznej panuje przekonanie, że jest to raczej rozrywka dla dzieci i to grupa wiekowa 13-17 lat powinna być najliczniejsza wśród odbiorców tego typu rozrywki. Młodzież w wieku 18-24 lata nie wydaje się już być tak liczną grupą. Natomiast ludzie po 30 roku życia bardzo rzadko są uważani za potencjalnych odbiorców tego rynku. W przypadku zaś osób w wieku powyżej lat 40, mało kto w ogóle spodziewałby się świadomości istnienia takiego zjawiska jak e-sport. Niektóre podejrzenia są oczywiście w pewnej mierze trafne, gdyż ludzie młodzi będący w wieku szkolnym są w istocie bardzo liczną grupą odbiorców. Jednak wbrew powszechnej opinii to wcale nie grupa wiekowa 13-17 lat jest najliczniejsza. Nie jest ona nawet w pierwszej trójce, pod względem liczebności. Z raportu wynika, że procentowy udział odbiorców w poszczególnych grupach wiekowych prezentuje się tak jak przedstawione to zostało w tabeli 1.

Tabela 1. Procentowy udział odbiorców w grupach wiekowych

Grupa wiekowa	Ilość odbiorców
13-17	11%
18-24	37%
25-34	30%
35-44	13%
45-54	5%
55-64	3%
65+	1%

Źródło: Badania własne.

Oznacza to, że dwie najliczniejsze grupy wiekowe to te których członkowie zakończyli już edukację. Nie można więc mówić, że e-sport jest rozrywką wyłącznie dla dzieci w wieku szkolnym. Oczywiście jest to liczna grupa, jednak należy również wziąć pod uwagę to, że młodzi ludzie ogólnie wykazują większe zainteresowanie nowoczesnymi technologiami oraz nowymi formami rozrywki. Bardzo ciekawy jest jednak fakt, że grupa wiekowa 35-44 liczebnością wciąż przewyższa najmłodszą grupę. Wynika to z pewnością z faktu popularyzacji zjawiska e-sportu, jak również tego, że społeczeństwo szuka nowych sposobów spędzania wolnego czasu. Zgonie z przewidywaniami trzy ostatnie grupy wiekowe stanowią łącznie niespełna 10% liczby odbiorców. Wartość ta nie zmieniła się znacząco względem wyników z raportu z poprzedniego roku. Nie można natomiast tego samego powiedzieć o innych grupach wiekowych, ponieważ co prawda najliczniejsza grupa również wtedy znajdowała się w przedziale wiekowych 18-24 lata, jednak w roku 2016 jej udział wynosił aż 43%. To o 6% więcej niż w roku bieżącym. Oznacza to, że mamy do czynienia z procesem upowszechnienia tego rodzaju rozrywki wśród innych grup wiekowych (tabela 1.).

Procentowy udział odbiorców w grupach wiekowych, to ważna statystyka, jednak aby miała ona odzwierciedlenie w rzeczywistości, należy porównać ją danymi dotyczącymi ogólnej liczby osób zainteresowanych sportami elektronicznymi w naszym kraju. Polska jest krajem w którym sporty elektroniczne bardzo szybko zyskują popularność. Nie są to może wartości porównywalne z tymi, które możemy zaobserwować w krajach azjatyckich takich jak choćby Japonia czy Korea, gdzie sporty elektroniczne już dawno przerosły popularnością te tradycyjne, jednak biorąc pod uwagę rynek europejski nasze wyniki pozostają w czołówce. Według raportu PayPal i SuperData Research ilość unikalnych odbiorców na rynku sportów elektronicznych w Polsce w 2016 roku osiągnęła wartość 541 210 osób, natomiast już rok później w roku 2017 ilość ta wzrosła do 698 314 osób, co oznacza wzrost liczby odbiorców o niemalże 160 tys. Taki wzrost zainteresowania w ciągu zaledwie roku jest z pewnością nie

małym osiągnięciem. Nie umknęło ono uwadze sponsorów, którzy zachęcenii nagłym, szybkim wzrostem popularności branży zaczęli inwestować w nią coraz większe środki. Dzięki temu branża zaczęła się jeszcze szybciej rozwijać. Jest to swego rodzaju efekt kuli śnieżnej.

Dane potrzebne do sporządzenia raportu były zbierane na podstawie badań konsumenckich, ale również przy pomocy analizy transakcji w zakresie e-handlu, a także bezpośrednio przy pomocy zespołów e-sportowych oraz platform strumieniowych. Te ostatnie mają w tej kwestii nie tylko bardzo duże znaczenie, ale również istotne zasługi w promowaniu e-sportu w społeczeństwie. Platform strumieniowych zajmujących się transmitowaniem e-sportu, czy też gier ogółem jest wiele, jednak najpopularniejsze z nich w Polsce, ale również w Europie to platformy: Twitch.tv, Hitbox.tv (obecnie działający pod nazwą Smaschcast.tv), a także funkcjonująca od niedawna strumieniowa platforma gamingowa będąca integralną częścią serwisu YouTube o nazwie YouTube Gaming. Platformy strumieniowe odgrywają bardzo ważną rolę w rozwoju sceny sportów elektronicznych. Dzięki nim odbiorcy są w stanie na co dzień śledzić poczynania swoich ulubionych zespołów, lub na bieżąco śledzić zmiany w oglądanych przez siebie dyscyplinach e-sportowych. Kolejnym ważnym aspektem rozwoju jest powiązana z funkcjonowaniem platform strumieniowych działalność influencerów. Influencerem można nazwać osobę uchodzącą w opinii swoich widzów za – w pewnej mierze – specjalistę w swojej dziedzinie, który ma możliwość wpływania na decyzje innych osób w obrębie dziedziny którą się zajmuje. Zawsze jest to osoba rozpoznawalna, bardzo często publiczna. W środowisku sportów klasycznych są to znani sportowcy tacy jak piłkarze czy siatkarze. Można spotkać ich występujących w reklamach różnych marek ubrań sportowych, akcesoriów, czy usług związanych z ich dyscypliną sportu i nie tylko. W środowisku sportów elektronicznych, influencerami zazwyczaj nazywamy zawodników profesjonalnych drużyn, ale również yoututerów, czy streamerów zajmujących się daną dyscypliną e-sportową. To oni coraz częściej są wybierani do prowadzenia kampanii reklamowych sprzętu komputerowego, czy akcesoriów dla graczy. Jeszcze do niedawna ich potencjał w rozwoju rynku sportów elektronicznych nie był dostrzegany przez sponsorów, czy reklamodawców, jednak wraz z rozwojem samego e-sportu również i rola influencerów przybrała na znaczeniu. Dziś są oni bardziej opiniotwórczy i przede wszystkim skuteczniejsi w działaniu niż bardzo szeroko zakrojone akcje reklamowe z ogromnymi budżetami. Niektórzy profesjonalni zawodnicy takich gier jak Counter-Strike: Global Offensive wypuszczają sygnowane swoim nazwiskiem zestawy urządzeń peryferyjnych dla graczy takich jak myszki, czy klawiatury. Nikogo nie

dziwi fakt, że tego typu urządzenia cieszą się bardzo dużym zainteresowaniem ze strony kupujących.

Dzięki działaniu osób tego pokroju wzrastają również zyski które osiąga szeroko pojęty rynek e-sportu. Przyczyniają się one w sposób bezpośredni do wzrostu zainteresowania konkretną grą, lub też marką, a co za tym idzie do wzrostu dochodów generowanych przez tę markę. W szerokim ujęciu, rozpatrując taki dochód w aspekcie całego rynku e-sportu są to duże ilości środków pieniężnych, które powoli przestają odstawać wartościami od mniej popularnych sportów tradycyjnych w naszym kraju. Według wspomnianego już wcześniej raportu z badań przeprowadzonych między innymi przez PayPal, dochód rynku sportów elektronicznych w Polsce w 2016 roku wynosił 10 294 672 USD. Oczywiście jest to kwota obejmująca cały rynek e-sportu, a więc wszystkie dyscypliny e-sportowe. Z tego samego raportu wynika, że dochód jaki przyniósł rynek w 2017 roku to 10 871 666 USD. Jest to ponad pół miliona dolarów więcej niż rok wcześniej. Wzrost dochodów o taką wartość jest na tle rynków europejskich dużym osiągnięciem. W zawartych w raporcie przewidywaniach i prognozach na przyszły, rok 2018 wartość ta ma osiągnąć poziom ponad 11 400 000 USD. Jeśli oczekiwania te zostaną spełnione, będzie to oznaczać, że rynek sportów elektronicznych w Polsce jest w stanie utrzymać się w czołówce najszybciej rozwijających się w Europie.

4. Podsumowanie

Zjawisko sportu elektronicznego pojawiło się niedawno, jego początki mogą sięgać najwyżej kilkunastu lat wstecz. Jednak w podobieństwie do innych dziedzin życia związanych z branżą IT, także i e-sport rozwijał się przez ten czas bardzo szybko, aby w ostatnich latach zyskać szeroką popularność i bardzo pokaźną rzeszę fanów w Polsce i na świecie. Na przestrzeni lat e-sport rozwijał się i przechodził zmiany. Zmiany nie tylko organizacyjne i strukturalne, takie jak udział polskich oddziałów światowych organizacji e-sportowych pokroju ESL w organizacji wydarzeń, ale również zmiany wewnętrzne dotyczące samych dyscyplin e-sportowych. Te ostatnie zostały podzielone na grupy w zależności od przyczyn z jakich do owych zmian doszło. Dzięki badaniom przeprowadzonym przez przedsiębiorstwo PayPal wraz z firmą SuperData Research mamy możliwość śledzenia zmian zachodzących na rynku e-sportu. Ogólna tendencja zarówno ilości aktywnych odbiorców sportów elektronicznych, jak i dochodów jakie ów rynek generuje jest zdecydowanie wzrostowa, co dodatkowo potwierdzają pozytywne prognozy, zawarte w raportach z wynikami bada

Literatura:

1. Stępnik, A. (2009). E-sport z perspektywy teorii sportu. Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

Wykaz stron internetowych:

2. <http://eune.leagueoflegends.com/pl/news/esports/esports-event/mistrzostwa-swiata-sezonu-3-w-los-angeles> (dostęp, 16.08.17).
3. <http://pl.ign.com/e-sport/10709/gallery/esport-w-polsce-badanie-paypal-i-superdata?p=1> (dostęp, 16.08.17).
4. <http://www.komputerswiat.pl/gamezilla/newsy/2014/45/wyloniono-pierwszego-mistrza-swiata-hearthstone> (dostęp, 16.08.17).
5. <http://www.polsatsport.pl/wiadomosc/2017-04-14/fani-esportu-to-nie-dzieci-wynika-z-raportu-paypal/> (dostęp, 13.08.17).
6. <http://www.telix.pl/artykul/paypal-prezentuje-najnowsze-dane-o-branzy-e-sportu-w-polsce-i-europie-3,73245.html> (dostęp, 16.08.17).
7. <https://eu.battle.net/hearthstone/pl/blog/19942950/the-hearthstone-world-championship-finale-begins-11-4-2015> (dostęp, 13.08.17).
8. <https://retailnet.pl/2016/04/12/112140-paypal-europejski-rynek-e-sportu-warty-ponad-300-mln-dolarow/> (dostęp, 13.08.17).
9. <https://www.dobreprogramy.pl/Gracze-w-League-of-Legends-to-oficjalnie-sportowcy-USA-stoi-otworem,News,42679.html> (dostęp, 13.08.17).

17. HISTORIA POCZĄTKÓW PRZEMYSŁU ZEGARMISTRZOWSKIEGO W SCHRAMBERG NA WYBRANYM PRZYKŁADZIE W XIX WIEKU

Łukasz Biały
Uniwersytet Łódzki
Wydział Filozoficzno – Historyczny
Łódź, ul. Kamińskiego 27
E-mail: l.bialy@wp.pl

1. Wstęp

W niniejszym artykule chciałbym poruszyć kwestię dotyczącą historii rodziny Junghans. Choć znana jest głównie z produkcji zegarów i zegarków, to mało informacji na jej temat jest jak do tego doszło. Przeglądając się historii zegarmistrzostwa można zauważyć iż były najróżniejsze koleje właścicieli przyszłych wielki firm. Pozwolę sobie pominąć historię firmy w okresie produkcji czasomierzy ze względu na jej obszerność.

2. Materiał – rozwinięcie

Największa fabryka zegarów na świecie czyli Junghans swoją historię zapoczątkowała w 1861 roku, wtedy też ukazały się pierwsze produkty tej marki, choć początkowo były to tylko części do zegarów. Jednak w literaturze przedmiotu pojawia się też data 1823 roku, związana ona jest z narodzinami założyciela fabryki zegarów, którym był Erhard Junghans. Sama nazwa firmy wywodziła się od nazwiska założyciela, co jest na ówczesne czasy bardzo oczywiste. Jednak nie wszystkie firmy kierowały się tym rozwiązaniem, a nazwy firmy wywodziły się też od skrótów imion wspólników bądź nazw miejscowości w których się znajdowały. Nazwiska jako marka firm widoczne były też w innych gałęziach przemysłu jak choćby w motoryzacji: Mercedes, Maybah[Kahlert H,1986].

Historia rodziny Junghans jest bardzo ciekawa, przede wszystkim z faktu, iż założyciele największej fabryki zegarów nie mieli wcześniej do czynienia z tą branżą. Porównując z innymi wielkimi firmami jak. Np. Becker, Kienzle, Mauthe[Schmid H.H,2005] czy inni, możemy zauważyć, że właściciele podejmowali wszelkie kroki na zdobycie doświadczenia w tej dziedzinie[S. Kerstin, T. Waldshut,2011]. Nader często, przed uruchomieniem pierwszej fabryki posiadali oni już niezbędną wiedzę na temat zegarów oraz liczną praktykę zdobytą w warsztatach zegarmistrzowskich. W przypadku rodziny Junghans, sytuacja wyglądała nieco inaczej.

Przodkowie założycieli fabryki zegarów wywodzili się z miasta Horb am Neckar, położonego na południe od Stuttgartu (obecnie region Baden-Württemberg). Gdzie według danych z tamtejszego kościoła, genealogię rodziny można prześledzić do XVII wieku. Jednak zwrócę uwagę na rodziców Erharda czyli Nikolausa i Barbarę. Barbara Schonenberger urodziła się w 1783 roku, córka lekarza, kontynuowała po części zawód ojca. Nikolaus Junghans urodził się w 1784 roku w Horb, gdzie nauczył się fachu : dziewiarstwa i druku w miedzi od ojca. Dzięki pracowitości i zręczności pracuje w swym wyuczonym zawodzie do 1814 roku, kiedy to umiera jego ojciec. Sytuacja gospodarcza rodziny Junghans stała się trudna, poszukuje bardziej dochodowego zajęcia. Jego uwagę przykuwają wojskowe reklamy, mówiące z wspaniałym zawodzie wojskowego, co wiąże się też z dużymi zarobkami i przygodami. 30 letni Junghans postanawia zaciągnąć się do wojska, jednak na przeszkodzie staje jego nieduży wzrost, co eliminuje go podczas poboru. Ucieka się nawet do drobnego oszustwa, wypychając sobie buty, tak by wyglądał na wyższego, jednak zostało mu to dość skutecznie wyperswadowane. Po nieudanej próbie podboju z muszkietem na ramieniu, Nikolaus postanawia wyruszyć w wędrowkę z wyuczonym fachem w rękę. Podróżował do Freudenstadt, Alpirsbach, Schiltach aż trafił do Zell am Hermersbach gdzie znalazł zatrudnienie w wyuczonym zawodzie. Ta wędrowka miała zasadniczy wpływ na dalszą historię rodziny. W Zell am Hermersbach zaprzyjaźnił się z innym pracownikiem fabryki jakimś Isidorem Faist. Jednak ich drogi na pewien czas się rozchodzą, Faist udaje się do Hornberg, gdzie zajmuje się produkcją ceramiki. Nikolaus pozostał w Zell am Hermersbach, gdzie dostrzegł jego dziewiarskie przeszkolenie oraz dużą manualność właściciela fabryki gliny, którym był Lahrer kaufmann Lenz. Został zatrudniony na stanowisku rysownika i tokarza, jego prace cieszyły się dużym zainteresowaniem. Początkowa stabilizacja w rodzinie Junghans zaowocowała przyjściem na świat 1 grudnia 1820 roku pierwszego potomka, którym był Franz Xaver Junghans, następnie rodzina powiększyła się o Josepha, Erharda oraz Magdalene.

Rodzeństwo uczyło się w szkole, młody Erhard wyróżniał się jako bardzo dobry uczeń, posiadał również talent muzyczny, bywało nawet iż podczas zajęć zastępował swojego nauczyciela. Po szkole rodzeństwo pomagało w utrzymaniu domu. Erhard przez całe lato zbierał w lesie opał na zimę. Pewnego lata, złamał sobie nogę, jednak dzięki znajomości sztuki lekarskiej matki, wyzdrowiał bez uszczerbku na zdrowiu [S. Kerstin, T. Waldshut, 2011]. Po ukończeniu szkoły bracia, synowie Nikolausa mieli udać się do fabryki w Zeller, w której on pracował. W 1841 roku do domu Junghansów dociera list od Isidora Faista. Píše on że po udanych przedsięwzięciach w Hornberg, założył też własną

fabrykę fajansu w małym miasteczku o nazwie Schramberg. Rodzina Junghans po pierwsze poproszona przez przyjaciela o pomoc, po drugie zachęcona lepszą pracą i przyszłością przeniosła się do nowego miasteczka. Miasteczko o nazwie Schramberg położone było południowej części Badenii – Wirtembergii w rejonie Szwarcwaldu. Historia XIX wieku dała o sobie znać mieszkańcom miasta, najpierw zwierzchnictwo na Schrambergiem sprawowali Austriacy, następnie zmagania wojenne wojsk napoleońskich również nie wpływały na rozwój miasta. Po ustabilizowaniu się sytuacji politycznej, mieszkańcy w liczbie trochę ponad 3000 mogli powrócić do swych zajęć. Głównym ich utrzymaniem było rolnictwo, jednak ziemie nie były urodzajne, teren pagórkowaty, klimat dość surowy, długie i mroźne zimy do tego wszystkiego miasteczko często nawiedzały powodzie. Dodatkowym utrudnieniem w rozwoju miasteczka była jego lokalizacja, gdzie nie było żadnego połączenia kolejowego, a jedynie można było dotrzeć poprzez wędrówkę pieszą lub przy pomocy konia lub wołu. Dodatkowym utrudnieniem było też brak połączenia telegraficznego. Jednak, możemy spojrzeć też z drugiej strony, miasto posiadało potencjał, tylko nie był on wykorzystywany. Lokalizacja w pasie pięciu dolin, w rejonie Szwarcwaldu dawała szansę na rozwój. Bogactwo w rzeki : Kirnbach, Gottelbach,, Schiltach, Lauterbach i Berneck, które mogły posłużyć jako siła napędowa do maszyn. Liczne lasy zaopatrywały mieszkańców w opał oraz materiał budulcowy. Występujący w niewielkiej liczbie przemysł nie stanowił głównego utrzymania dla mieszkańców[Kahlert H.,1896] Istniała już wcześniej wspomniana prze ziemie fabryka fajansu Uechtritz&Faist. Gdy na miejsce dotarła już rodzina Junghans, rozglądała się po okolicy, zwłaszcza że widoki były bardzo ładne, gdyż samo miasteczko położone było w dolinie. Należy podkreślić, iż wybierali się z nastawieniem na lepsze życie, a trafili do miasteczka bez utwardzonych dróg i oświetlenia ulicznego, z czym mieli wcześniej kontakt w Zell am Harmersbach. Jednak nie zrażeni tym wszystkim przystąpili do pracy. Zgodnie z listem od Faista, Nikolaus oraz jego synowie mogli liczyć na zatrudnienie w fabryce fajansu. Na początku, Erhard posiadając zdolności manualne chciał podjąć prace jako rysownik, tworząc nowe formy w zakładzie produkcyjnym Uechtritz&Faist, jednak na jego drodze życiowej pojawił się niejaki. Johannes Tobler. Ten szwajcarski biznesmen, ze względu na słabą wydajność słomianej manufaktury przybył do Schramberg. Był bardzo dobrym specjalistą w przetwarzaniu słomy, znał kilka języków oraz rynki zbytu na świecie poprzez liczne podróże [S. Kerstin, T. Waldshut,2011]. Jego zadaniem było wprowadzenie nowych linii produkcyjnych takich jak plecionki, torby a nawet dywany ze słomy. Wyroby z manufaktury były sprzedawane przez licznych handlarzy, którzy chodzili od domu do domu i prezentowali wyroby ze słomy oraz na rynkach i jarmarkach. Zapotrzebowanie na plecionki

ze słomy było coraz większe, Tobler bardzo poszukiwał współpracownika, który pomógł by mu pomóc w pracy. Wśród tłumu młodych chłopców, dostrzegł Erharda Junghansa i uznał że będzie dobrym kandydatem na to stanowisko. Przed młodym Junghansem nadarzyła się okazja zdobycia doświadczenia na temat produkcji i sprzedaży artykułów słomianych. Sumienność w obowiązkach oraz ogromna pracowitość zostają zauważone również przez właściciela spółki, którym był Johann Peregrin Haas. Erhard Junghans przeszedł wszelkie etapy kształcenia produkcji od podstaw, poprzez wprowadzania nowości oraz modernizowania już wytwarzanych produktów, sortowania i sprzedaży i jako kupiec oraz inspektora. W niedługim czasie Erhard podróżował od domu do domu kontrolując pracę wyrobników chałupniczych, w 1843 roku awansował już na urzędnika. Za namową Toblera, młody Erhard uczył się po godzinach dodatkowo j. francuskiego, co miało zaowocować w jego pracy. Podkreślić należy również bliższą znajomość z córką swojego szefa czyli Louise Tobler. Jednak ich kontakty zostały na pewien czas ograniczone, to za sprawą wyjazdu Erharda w celu poznawania świata. W 1844 roku młody Junghans udał się do Szwajcarii, a następnie do Francji gdzie podczas podróży po kraju zatrzymał się w miejscowości Metz u bankiera i dużego odbiorcy produktów słomianych ze Schrambergu. Jego wyprawa ukierunkowana była po części nabytym dotychczasowym doświadczeniem, stał się nieformalnym przedstawicielem firmy i sprzedawał wyroby słomiane ze Schramberg. Przez pewien czas zamawiał produkty słomiane i sam na własną rękę sprzedawał je we Francji i nie tylko. Tym samym udało mu się stworzyć liczne kontakty handlowe, które z pewnością wykorzystane były w późniejszej jego działalności [Schmid H.H,2005].

Wyjazdy zagraniczne miały również wpływ na usamodzielnienie się młodego Junghansa. Po powrocie do Schramberg po niespełna półtorarocznej przerwie, otrzymał swoje dawne stanowisko oraz odnowił znajomość z Luise. Niebawem, bo już w 2 września 1845 roku ożenił się z Luise Tobler. Zaangażowanie Erharda w firmę jest duże, jednak z przyczyn od niego niezależnych przyszedł ciężki okres dla przemysłu w Schramberg. Okresy nieurodzaju miały zasadniczy wpływ na ceny żywności co odbiło się negatywnie na największym przemyśle miasta tamtego okresu. Część ludzi zrezygnowała z pracy, szukając innego zajęcia. Ważnym jednak elementem było duże zainteresowanie produktami plecionki ze słomy. W tej sytuacji nawet Centrala Przemysłu i Handlu ze Stuttgartu zwraca uwagę że jest to branża, która ma przyszłość i należy mimo trudnej sytuacji nadal kontynuować jej działanie. Z pomocą dla mieszkańców Schramberg przychodzi również szef głównego urzędu Ferdinand von Steinbeis, który przekazuje środki na ogrzewanie i oświetlenie dla najbardziej potrzebujących w Schremberg. W zaistniałej sytuacji, Erhard Junghans postanawia skorzystać

z nabytego doświadczenia podczas podróży po innych krajach i udaje się w 1846 roku do Francji. Udało mu się sprzedać dużą partię towaru, której transport nadzorował też osobiście. Liczne zamówienia przysyłane z zagranicy miały dobry wpływ na kondycję firmy, jednak kolejny fala nieurodzajów spowodowana stonką ziemniaczana wypłynęła na pogorszenie sytuacji mieszkańców. Sytuacja ta ma jednak pozytywny wpływ na kondycję przedsiębiorstwa. Jak wcześniej pisałem, ze względu na nieurodzaje część pracowników szukała innych zajęć, dających możliwość utrzymania rodziny [S. Kerstin, T. Waldshut, 2011].

Firma w Schramberg okazała się jedyną w regionie, która dawała zatrudnienie i szanse na przeżycie w tym trudnym okresie dla mieszkańców, a rak do pracy było bardzo potrzeba, zwłaszcza że działalność Erharda przekładała się na liczne zamówienia. Znaczącym momentem w rozwoju przedsiębiorstwa była podróż Junghansa do Londynu, gdzie przemysł słomiany miał się bardzo dobrze. Poprzez liczne transakcje we Francji posiadała fundusze na zakup nowych materiałów i planów produkcyjnych oraz najnowszych trendów modowych w Londynie. Gdy Junghans wrócił do Schramberg, miał w bagażu liczne nowości słomkowe, włókna palmowe, włosie końskie czy manila. Ponadto przywiózł też najnowsze wzory, które cieszyły się największą popularnością na zachodzie. Erhard Junghans po powrocie zaraz przystępuje do intensywnej pracy, wybiera najzdolniejsze oplatarki słomy i pokazuje oraz uczy je najnowszych wzorów weneckich i florenckich kapeluszy, następnie wysyła kobiety jako nauczycielki do chałupników, by tam nauczyły produkcji nowych wzorów oraz z nowych włókien. Junghans tym sposobem rozbudowuje przedsiębiorstwo, a linia produkcyjna rozciąga się po sąsiednich miejscowościach oddalonych nawet o 30 km od Schramberg. Zaangażowanie w firmę jest tak duże, że Erhard często podróżuje do chałupników, gdzie chwali i nagradza pracowników domowych, prezentuje im również inne nowe wzory oraz służy wszelkim wsparciem. Efektem tego działania są wyroby bardzo dobrej jakości wykonywane w krótkim czasie. Nie spoczywając na laurach odwiedza też inne ośrodki w Europie słynące z produkcji wyrobów słomianych takie jak : Anglia, Belgia, Francja, Saksonia, Szwajcaria czy Włochy. Przygląda się metodom produkcji, zdobywa nowe doświadczenie, nawiązuje kontakty handlowe. Jednak największe znaczenia dla trendów mody mają dwa ośrodki w Londynie i Paryżu gdzie często udaje się by nabyć najnowsze modele i formy. Junghans nabywając doświadczenia, zauważa również że przy produkcji, znaczenia ma rozmiar produktów, zwłaszcza istotny przy kapeluszach. Jednak ówczesne maszyny nie do końca pozwalały osiągnąć zamierzony rozmiar, i to przy mniejszym bądź większym doświadczeniu pracowników. Erhard(rys.5) wpadł na genialny pomysł, gdzie do

produkcji pożądaných, dokładnych rozmiarów zaczął używać gipsowych form. Urządzenie takie, było ważnym etapem w produkcji, nawet dla nie wykwalifikowanych pracowników. Dzięki temu Junghans mógł wprowadzić nową organizację produkcji co przełożyło się na jej usprawnienie. Branża słomiana rozwijała się coraz bardziej, w przeciwieństwie do zegarmistrzostwa w Schwarzwaldzie, które w połowie XIX wieku przeżywało poważny kryzys. Junghans dostrzegał ten problem, jednak nie angażował się w jeszcze nie znaną mu branżę [Schmid H.H,2005].

Fabryka wyrobów słomianych rozwija się coraz bardziej, liczne zamówienia, coraz większa liczba pracowników, z pomocą przyszedł również Jakob Christian Zeller, mąż siostry Louis. Szwagier Erharda czynnie uczestniczył w procesie produkcji oraz sprzedaży wyrobów słomianych. Ponadto zajmował się również barwieniem słomy, oraz obsługą maszyn. Był również drobnym konstruktorem, pracował nad maszyną do oplatania gotowych form, wynikało to głównie z braku rąk do pracy. Erhard odnosił sukcesy w życiu zawodowym jak i prywatnym, z żoną Louis miał ośmioro dzieci. W 1846 roku na świat przyszła pierwsza córka Louise, natomiast już rok później druga Mina. Natomiast w 1849 roku przyszedł długo oczekiwany syn, który otrzymał imię po ojcu Erhard, kolejne rodzeństwo Frida, Arthur, Anna, Eugen i Georg. Sytuacja materialna pozwalała również na zakup pierwszego domu dla rodziny Junghans, który znajdował się w Sulgen. Natomiast dobrze prosperująca firma została zauważona przez Centralne Biuro Przemysłu i Handlu, które początkowo pomagała finansowo w trudnych chwilach. Szef głównego urzędu Ferdinand von Steinbeis udał się osobiście do Schramberg w celu przyjrzenia się tej dobrze prosperującej gałęzi przemysłu w regionie. Erhard Junghans wywarł na nim duże wrażenie podczas oprowadzania po firmie, obaj zaprzyjaźniają się. Junghans rozmawiał ze swoim nowym przyjacielem o rozwoju przemysłu w regionie Schramberg i stworzeniu drugiego źródła dochodu. Koncepcja ta dotyczyła produkcji części do zegarków. Plan ten został nawet przedstawiony głównej radzie w Stuttgarcie, jednak nie zyskał on aprobaty.

Sytuacja ekonomiczna w Schramberg na początku drugiej połowy XIX wieku wyglądała zdecydowanie lepiej, niż w momencie przyjazdu Junghansów do miasteczka. Wzrost gospodarczy był widoczny gołym okiem, jednak przy tak dobrej koniunkturze Erhard Junghans za swoją pracę otrzymywał nader skromne wynagrodzenie w wysokości 50 guldenów. Zwracając jednak uwagę na to, iż fabryka wyrobów słomianych była bardzo dobrze prosperującym przedsięwzięciem, to wynagrodzenie było niskie. Początek lat 50-tych XIX wieku to tak jak już wcześniej pisałem, to okres szczęścia w rodzinie Junghans. Na świat przyszły kolejne dzieci Frida i Arthur. Powiększenie się rodziny wymusiło na Erhardzie

podjęcie istotnych decyzji. Początkowo zwrócił się do właścicieli o udostępnienie akcji spółki, jednak prośba ta została odrzucona. W zaistniałej sytuacji nie pozostawało nic innego jak złożyć swoją rezygnację, co też uczynił. Reakcja akcjonariuszy była natychmiastowa, sam Haas pospiesznie udał się na spotkanie z Junghansem, by ten jednak zmienił swą decyzję. Propozycja jaką otrzymał Erhard była całkowicie dla niego całkowicie akceptowalna. Podział na akcjonariuszy został zlikwidowany, a manufaktura słomy odtąd występowała jako otwarta firma. W 1854 roku została również podpisana nowa umowa, na mocy której Erhard Junghans otrzymał 40 procent udziałów w manufakturze słomy, J.P. Haas 35 procent a Graf von Bissingen 25 procent. Junghans z Haas wspólnie przejęli zarządzanie nad manufakturą słomy. Sytuacja ekonomiczna zdecydowanie poprawiła się w rodzinie Erharda, nawet na tyle by rozważyć propozycję otwarcia drugiego przedsiębiorstwa.

Inicjatywa otwarcia własnej firmy pochodziła od szwagra Erharda. Jakub Zeller miał duży zapas zaufania i wsparcia u Junghansa ze względu na zaangażowanie w manufakturę słomy oraz sukcesy jakie odniosła barwiona słoma jego pomysłu. Zeller bardzo dążył do otwarcia własnej olejarni. W tym celu razem z Erhardem nabyli dużą działkę, która w późniejszym czasie będzie stanowić obszar Schramberger Geisshalde. Wykorzystano też fakt, iż ówczesny właściciel, piekarz Josef Moosmann był w bardzo trudnej sytuacji finansowej. Szukają również jakiś nieruchomości w pobliżu strumienia, który by posłużył za energię wodną do napędu urządzeń. Sam pomysł pochodził od Zellera, to też nowa spółka nosiła nazwę „Zeller i Junghans”. Erhard był sceptycznie nastawiony do olejarni, jednak popierał inicjatywę otwierania nowych działalności, ponadto w niczym to nie kolidował z pracą w manufakturze słomy. Niebawem, bo już 16 lipca 1860 roku zatwierdzono plany budowy olejarni w Lauterbach, po trzech miesiącach dokupiono jeszcze kolejne tereny w Geisshalde[Schmid H.H,2005]. Początkowy entuzjazm Zellera w prowadzeniu własnej firmy musi ustąpić miejsca rozczarowaniu, planowane sukcesy olejarni w ciągu niespełna roku minęły. Głównym powodem niepowodzenia tego przedsięwzięcia była konkurencja dwóch istniejących młynów olejowych w Schramberg. Jedyne pytanie w zaistniałej sytuacji jakie przychodziło do głowy wspólnikom to jak wykorzystać budynki, tak by przynosiły zysk. Erhard Junghans miał gdzieś w głowie dawny pomysł, który usłyszał od swojego przyjaciela Ferdinada von Stenbeisa dotyczący przemysłu zegarowego polegający na produkcji zegarów i zegarków. Ponownie go rozpatrzył z myślą zrealizowania.

3. Podsumowanie

Z powyższych informacji możemy zauważyć, iż losy poszczególnych właścicieli dużych fabryk zegarów były zawile. Na jednym powyższym przykładzie zauważamy, że przemysł w XIX wieku był czymś nowy i prawie każdy mógł spróbować w nim swoich sił. Jednak do osiągnięcia sukcesy potrzebne były jeszcze inne czynniki np. chęć dążenia do celu, spryt, upartość. Historie innych firmy są w pewnym stopniu podobne, różnice wynikały przede wszystkim z kapitału jakim było w tamtych i obecnych czasach tak cenne doświadczenie. Wspomniany Kienzle wychowywał się w rodzinie, która już funkcjonowała na rynku zegarowym, Junghans musiał do wszystkiego dochodzić prawie sam.

Literatura

1. S. Kerstin, T. Waldshut (2011), *150 Augenblicke aus 150 Jahre Junghans*.
2. Kahlert H., (1986), *300 Jahre Schwarzwaldur Uhrenindustrie*.
3. Schmid H.H., (2005), *Lexikon der Deutschen Uhrenindustrie 1850-1980*.

18. DZIEDZICTWO KULINARNE JAKO ATRAKCJA TURYSTYCZNA WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

Bernadetta Bienia**, Ewelina Haczela*, Ewelina Machowska*, Patrycja Wojtoń*

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigonia w Krośnie

Zakład Produkcji i Bezpieczeństwa Żywności

* Studenckie Koło Naukowe Ekonomistów

** Opiekun Naukowy

ul. Dmochowskiego 12, 38-400 Krosno

e-mail: bernadetta.bienia@pwsz.krosno.pl

1. Wstęp

W ostatnich latach można zauważyć, że w kraju kreuje się trend na poszukiwanie produktów charakterystycznych dla danego miejsca czy regionu. Spowodowane jest to tym, że ludzie powracają do smaków z dzieciństwa. Coraz więcej osób interesuje się wyrobami regionalnymi i tradycyjnymi co powoduje rozwój obiektów turystycznych oferujących tego typu żywność, między innymi gospodarstw agroturystycznych. Coraz częściej można zauważyć powroty rodaków do kraju w poszukiwaniu korzeni swoich przodków. Te powroty powodują, że między innymi gospodarstwa agroturystyczne wypuszczają na rynek coraz to nowsze oferty dotyczące żywności i atrakcji zachęcając do przyjazdu do ich gospodarstwa. Łączenie smaków tradycyjnej kuchni regionalnej i atrakcji turystycznych na terenach wiejskich powoduje korzyści dla gospodarzy w postaci dodatkowego dochodu a turyści mogą miło spędzić czas i posmakować „smaków regionu”. Po żywność regionalną i tradycyjną sięgają nabywcy, którzy dbają o zdrowy, zrównoważony styl życia, ceniący właściwe odżywianie, a także zwracający uwagę na środowisko naturalne [Gawęcki, 2015; Goszczyński, 2015; Higman, 2012].

Polskie dziedzictwo kulinarne jest samodzielną atrakcją i ważną częścią produktu turystycznego regionu [Woźniczko, Jędrusiak, Orłowski, 2015]. Produkty tradycyjne i regionalne są doskonałą formą prezentowania narodowych zwyczajów, odgrywając równocześnie istotną rolę w pielęgnowaniu dziedzictwa [Krupa, 2010].

Polska podzielona jest na regiony ze względu na położenie geograficzne i przyrodnicze, kulturę i historię. Region jest to obszar, który wyróżnia się kulturą miejscowej ludności, krajobrazem, architekturą, historią. Zróżnicowanie regionalne w Polsce w dużej mierze powoduje, że każdy region ma swoje dziedzictwo kulturowe, które zawiera specyficzne produkt, potrawy, obyczaje, obrzędy a także swoją tradycyjną, typową gościnność [Józefczyk i Ruda, 2007].

Wytwarzanie produktów regionalnych i tradycyjnych związane jest głównie z ich przetwarzaniem, przekazywaniem dalszym pokoleniom, z nawykami żywieniowymi i obyczajami lokalnych mieszkańców. Produkty te często były przygotowywane na specjalne okazje np. wesela, święta czy inne uroczystości rodzinne [Józefczyk i Ruda, 2007].

Produkty lokalne żywnościowe są wytwarzane na ogół przez gospodarstwa, które przeznaczają je albo na własne potrzeby, albo do bezpośredniej sprzedaży na lokalnym rynku. W wielu gospodarstwach rolniczych są przygotowywane potrawy i przetwory, których przepisy trudno jest odnaleźć w książkach kucharskich. Są one wielkimi wartościami kulturowymi danego regionu. Produkty te różnią się zazwyczaj od przetworów żywnościowych wytwarzanych w skali przemysłowej. Wyróżnia je naturalny sposób produkcji i przetwarzania. W normalnym systemie sprzedaży, np. na giełdach czy dla różnych przetwórci, produkty te utraciłyby swoje walory oraz stałyby się towarem masowym [Józefczyk i Ruda, 2007].

Według Newerli-Guz i Rybowskiej [2015] żywność regionalna i tradycyjna jest ciągle produktem luksusowym, ze względu na skład, walory jakościowe, metody produkcji, ale też tradycję i historię regionu. Jak wykazały badania Oleniuch [2014] tradycyjne produkty regionalne mają pozytywny wizerunek w oczach mieszkańców Podkarpacia i są postrzegane jako smaczne, wysokiej jakości, apetycznie wyglądające, naturalne, pozytywnie wpływające na zdrowie i przyjazne środowisku.

Produkcja żywności z zastosowaniem metod tradycyjnych najczęściej dotyczy regionów o przewadze rolnictwa nieprzemysłowego, ekstensywnego, a więc regionów ubogich, które zajmują szczególne miejsce w europejskiej polityce regionalnej [Krajewski, Tul-Krzyszczuk, Kondraciuk, Świątkowska, 2009]. Ponadto żywność regionalna i tradycyjna wpisuje się w koncepcję rozwoju obszarów wiejskich [Jęczyk i Tworek, 2009; Kawecka i Gębarowski, 2015], agroturystyki [Józefczyk i Ruda, 2007; Jęczyk, Maćkowiak, Uglis, 2014], ochronę bioróżnorodności i poprawy dobrostanu zwierząt [Winawer i Wujec, 2013; Bryła 2015].

2. Różnorodność podkarpackich produktów tradycyjnych – bogactwo kulinarne regionu

Podkarpacie jest regionem zasobnym w dobra naturalne takie jak pasma górskie Bieszczadów i Beskidu Niskiego, rzeki, łąki, lasy, jeziora np. Jezioro Solińskie. Turyści, którzy tutaj przyjeżdżają, mogą skorzystać z atrakcji występujących na Podkarpaciu. Mogą pospacerować, popływać, zbierać grzyby i jagody w okazałych lasach, skosztować tradycyjnych produktów oraz zwiedzać piękne architektoniczne i przyrodnicze zabytki. Tutaj, na ziemiach Podkarpacia przez wiele wieków zamieszkiwali ze sobą Bojkowie, Żydzi,

Łemkowie, Lasowiaci oraz Polacy, którzy pozostawili po sobie pamięć narodową w postaci kościołów, dworów, pałacików itp. [Bienia 2010].

W ogólnej powierzchni województwa podkarpackiego wynoszącej 1784,6 tys. ha, w posiadaniu gospodarstw rolnych znajduje się 46,7 % powierzchni województwa. Do celów rolniczych wykorzystywane jest 38,7 % powierzchni województwa. W powierzchni użytków rolnych będących w dobrej kulturze – grunty pod zasiewami w gospodarstwach rolnych zajmują – 326,8 tys. ha i stanowią 54,5 % powierzchni użytków rolnych [<http://www.wrota.podkarpackie.pl/pl/rolnictwo/liczby>].

Występujące na tym terenie środowisko umożliwia rozwój bezpiecznej i ekologicznej żywności oraz jej przetwarzanie. Obecnie skupia się ono na przetwórstwie w branży mięsnej, mleczarskiej, owocowo-warzywnej, zbożowej i cukierniczej. Historia, kultura, warunki środowiska, tradycja, produkcja rolnicza Podkarpacia spowodowały, że stało się one wielkim regionem bogactwa kulinarnego. Tutaj produkowane są potrawy, o daleko sięgającej tradycji związanych z różnymi obrzędami, świętami, zwyczajami, które obchodzono na wsiach [Bienia 2010]. Różnorodność dziedzictwa kulinarnego tego regionu widoczna jest na Liście Produktów Tradycyjnych.

Na mocy Ustawy z dnia 17 grudnia 2004 r. o rejestracji i ochronie nazw i oznaczeń produktów rolnych i środków spożywczych oraz o produktach tradycyjnych (Dz. U. 2005 r., Nr 10, poz. 68) Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich prowadzi Listę Produktów Tradycyjnych.

Na Listę wpisywany jest produkt, którego jakość lub wyjątkowe cechy i właściwości wynikają ze stosowania tradycyjnych metod produkcji. Za tradycyjne uważa się metody wykorzystywane od co najmniej 25 lat. Produkt ubiegający się o taki wpis powinien ponadto stanowić element tożsamości społeczności lokalnej i należeć do dziedzictwa kulturowego regionu, z którego pochodzi. Na Listę wpisywany jest tylko produkt, a nie producent. Poprzez fakt uzyskania wpisu produktów na LPT, producenci nie nabywają żadnego prawa ani do ochrony, ani do promocji wpisanych produktów jako własnych [www.produkty-tradycyjne.pl/lista-produktow-tradycyjnych-mrirw].

Województwo podkarpackie jest liderem w ilości wpisanych na Listę produktów. Na dzień 11.07.2017 r. z ogólnej liczby 1705 produktów, 219 pochodziło z Podkarpacia, co dawało pierwsze miejsce w kraju [www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych].

W obrębie podkarpackich produktów tradycyjnych czołową pozycję stanowią produkty mięsne, wyroby cukiernicze i piekarnicze, gotowe dania i potrawy oraz produkty

mleczne[www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych] – tabela 1.

Tabela 1. Liczba produktów znajdujących się na Liście Produktów Tradycyjnych z województwa podkarpackiego

Kategoria produktów	Liczba
Produkty mięsne	74
Wyroby piekarnicze i cukiernicze	46
Gotowe dania i potrawy	46
Produkty mleczne	20
Napoje	13
Warzywa i owoce	10
Oleje i tłuszcze	4
Miody	3
Produkty rybactwa	2
Razem:	219

Źródło: www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych (stan na 11.07.2017r.).

Spośród podkarpackich produktów tradycyjnych pierwsze miejsce zajmują **produkty mięsne**. Podstawowym składnikiem wyrobów wędliniarskich jest wieprzowina, ze względu na jej wielokierunkowe wykorzystanie i dobrą przydatność do wyrobu wędlin [Pisula i Pospiech, 2011]. Produkty mięsne można podzielić na 4 główne grupy: wędzonki, kielbasy, wędliny podrobowe i produkty blokowe. Przykładami wędzonek są: Boczek wędzony radomyski, Schab tradycyjny z Górna, Udziec wieprzowy pieczony z kością, Golonka podkarpacka z Pilzna. Do kielbas zaliczamy: Kielbasę głogowską, Kielbasę swojską pilzneńską, Kielbasę swojską krajaną, Kielbasę markowską, Przysmak zapiekany markowski. Rodzajem wędlin podrobowych są: Salceson dukielski, Pasztet zapiekany, Kiszka pasztetowa dukielska, Kiszka kaszana regionalna dukielska, zaś do produktów blokowych należy Studzienina z Górna [www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych]. Przykładem tradycyjnego wyrobu mięsnego jest Pasztet zapiekany, produkowany przez Zakład Mięśny „Jasiołka” w Dukli. Jego produkcja oparta jest na przekazach rodzinnych i zapiskach. Przygotowuje się go jak dawne wyroby wędliniarskie, bazując na tradycyjnych recepturach. Wędzi się go w wędzarni z wykorzystaniem zrębków drewna, a powstający dym nadaje niepowtarzalnego, charakterystycznego smaku i aromatu. Pasztet ten ma kształt blaszki, w której jest pieczony. Powierzchnia pasztetu jest ciemnobrązowa z odcieniem szarym, zarumieniona

[www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych/woj.-podkarpackie/Pasztet-zapiekany].

Mięso przeznaczone do wyrobu tradycyjnych kielbas było mielone w maszynce lub drobno siekane. Następnie doprawiano je solą, pieprzem i zmiądzonym czosnkiem. Potem ręcznie mieszano w drewnianym korycie, później nadziewano w osłonki jelitowe i wędzono. Następnie kielbasę wędzono. Do opalania wędzarni stosowano drewna olchowe, wiśniowe, bukowe oraz wierzbowe, tak by zapewnić przyjemny zapach i barwę.

Podkarpacie obfituje także w wyroby **piekarnicze i cukiernicze**. Przykładem tego typu produktów są amoniaczki korniaktowskie - okrągłe ciasteczka o średnicy 3-5cm posypane cukrem, mają zapach maślany, są kruche i miękkie. Pochodzą z powiatu łańcuckiego z bardzo starej osady- Korniaków położonej w południowo-wschodniej części gminy Białobrzegi. Innymi przykładami tradycyjnych wypieków są: Proziaki - placki o kształcie owalnym lub prostokątnym, o delikatnym smaku wiejskiego pieczywa. Sporządza się je z mąki pszennej, jajek, kwaśnego mleka i śmietany, doprawiając sodą, solą i cukrem. Pieczono je bezpośrednio na płycie kuchennej bez dodatku tłuszczu. Tradycja pieczenia proziaków sięga 150 lat. Futomski bulwiok to wypiek zawierający farsz ziemniaczano-serowo- miętowy, Kukielka z kaszą jagłaną- to pieczone pierogi z kaszą jagłaną przygotowywane z okazji różnego rodzaju świąt [www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych].

Kolejną kategorią produktów tradycyjnych są **Gotowe dania i potrawy**. Razowe Pierogi z Wiercan, Pamółka glinicka (zupa owocowa), Żur rzeszowski, Kapusta ziemniaczana, Panepuchy, Fujarki pastusze, Ryba pyrowa, Pierogi ruskie pilźnieńskie, Pierogi z mięsem, Pierogi z kapustą i grzybami, Pierogi z borówkami, Pierogi z soczewicą, z bobem to przykładowe specjały podkarpackiej kuchni. Pierogi są sztandarowym produktem tutejszych gospodyń, przygotowywane z różnymi farszami uchodzą za prawdziwe rarytasy.

Podkarpacie jest regionem obfitującym w przygotowywane w tradycyjny sposób **produkty mleczne**. Przygotowuje się tutaj sery z mleka krowiego, koziego, np. Ser żółty smażony podkarpacki, Bryndza kozia, Gomółki, Ser biały, Ser kornaka w zalewie ziołowej i wiele innych. Do tradycyjnych podkarpackich napojów należą np. Soki z owoców tłoczone na zimno z Ziemi Łańcuckiej, Górecki kompot z suszu, Kruszon, Sok z owoców czarnego bzu, Lasowiacka nalewka z pigwy [www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych].

Na Listę wpisano także produkty w kategorii **Warzywa i owoce**. Są to m.in.: Ogórki kiszane z Handzlówki, Powidło galicyjskie z kotła, Suszone plasterki jabłek z Próchnika,

Gruszki w syropie miodowym, Dereń kiszony podkarpacki (tzw. polskie oliwki), Róża ucierana podkarpacka. Na Podkarpaciu od lat rozwinięte jest pszczelarstwo. Na Liście umieszczono trzy rodzaje miodów: Miód z Korzenicy wielokwiatowy i nektar spadziowy, Miód lubaczowski, Podkarpacki miód spadziowy. Ten ostatni chroniony jest prawem Unii Europejskiej jako Chroniona Nazwa Pochodzenia [www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych].

Najmniej liczną kategorią są **oleje i tłuszcze** (Olej podkarpacki, Masło domowe z Handzlówki) oraz **produkty rybołówstwa** (Karp po starzawsku, Lasowiacki karp w galarecie).

3. Wykorzystanie żywności tradycyjnej jako atrakcji turystycznej

Atrakcyjnym rozwiązaniem w zakresie promocji produktów tradycyjnych oraz oferujących je regionów mogą być popularne wśród turystów podróże kulinarne odbywane w poszukiwaniu oryginalnych potraw i produktów lub w celu powrotu do smaków dzieciństwa [Krajewski, Tul-Krzyszczuk, Kondraciuk, Świątkowska, 2009; Brzezińska, 2009; Makała, 2014]. Mokras-Grabowska [2009] wskazuje także na zainteresowanie turystów nie tylko miejscem, w którym można dobrze zjeść lub skosztować lokalnych specjałów, ale także zapoznać się z historią i tradycyjnym procesem ich produkcji. Bogate dziedzictwo kulinarne Podkarpacia daje szerokie możliwości wykorzystania go w turystyce. Jednym ze sposobów jest oferowanie tradycyjnych potraw i produktów w gospodarstwach agroturystycznych. Kontakt turysty z naturalnym środowiskiem, oferowanymi produktami lokalnymi i tradycyjnymi stwarzają unikalną atmosferę oraz przytulność rodzinnego domu. Dla turystów atrakcyjny jest udział w zajęciach, podczas których poznają tradycyjne metody przetwórstwa i produkcji żywności, np. uczestnictwo w wypieku pieczywa oraz w wyrobie przetworów mlecznych. Atrakcyjną ofertą mogą być warsztaty kulinarne dotyczące przygotowywania potraw tradycyjnych i regionalnych. Ciekawym doświadczeniem może być także udział w kiermaszach biesiadnych, organizowanych przez gospodarstwa z danego terenu. Pozwala to właśnie na zapoznanie się z kulturą regionu oraz jego produktami i potrawami. Atrakcyjność tych specjałów można zwiększyć poprzez ich odpowiednie zaserwowanie, dlatego, że stanowią one składniki lokalnej kultury i tradycji. Podawanie tych „smaków regionu” w miłej i rodzinnej atmosferze sprawia gościom radość, pozwala przenieść się do smaków zapamiętanych z dzieciństwa. Szczególnie ważne jest to dla dzieci, ponieważ pobudza ich wyobraźnię oraz skutkuje ciekawymi wspomnieniami. Spędzanie wolnego czasu na terenach

wiejskich w połączeniu z kuchnią regionalną przynosi obustronne korzyści zarówno dla gospodarzy jak i odwiedzających [Józefczyk i Ruda, 2007].

Według Furtka, Krupy i Czachary [2013] elementami kulinarnymi w podróży są:

- oferta posiłków i degustacji,
- posiłki w gospodach, karczmach regionalnych,
- zwiedzanie muzeów ze zbiorami przedstawiającymi życie codzienne z aspektem kulinarnym,
- poszukiwanie konkretnych potraw lub ich składników,
- zwiedzanie miejsc produkcji żywności tradycyjnej i regionalnej,
- uczestnictwo w targach, jarmarkach spożywczych,
- obserwacja sposoby przyrządzania potraw,
- kursy kulinarne,
- odwiedzanie znanych restauracji,
- podróżowanie szlakami kulinarnymi.

Ważną rolę w popularyzacji żywności regionalnej i tradycyjnej odgrywają muzea i skanseny, które wykorzystują i odtwarzają lokalne obrzędy, zwyczaje, tradycje związane ze spożywaniem posiłków [Ratkowska i Jędrysiak, 2013; Orłowski i Woźniczko, 2015; Czerwiński, 2013]. Ponadto ważnym elementem dla turystów chcących skosztować regionalnych specjałów są szlaki kulinarne, stanowiące ofertę lokali, gospodarstw i zakładów przetwórczych [Tomczak, 2013; Czachara i Krupa, 2013]. Jak pokazują badania Pisarek, Lechowskiej, Czerniakowskiego i Topczewskiej [2017] ogromnym potencjałem dla prezentacji żywności regionalnej i tradycyjnej regionu są imprezy kulinarne odbywające się w plenerze, na stadionach czy placach przed obiektami kultury. Większość imprez odbywa się w okresie wakacyjnym, co dodatkowo zachęca do uczestnictwa w tego typu przedsięwzięciach.

Wykorzystanie tradycyjnych specjałów kulinarnych może przyczynić się do:

- wzbogacenia oferty gastronomicznej i turystycznej pojedynczego gospodarstwa agroturystycznego, miejscowości, a w konsekwencji całego regionu,
- zachowania tradycyjnych umiejętności w dziedzinie sztuki kulinarnej, ocalenie od zapomnienia wielu rodzimych specjałów, ich identyfikacji i inwentaryzacji,
- zwiększenia opłacalności produkcji rolnej, dzięki oferowaniu produktów przetworzonych, o znanej renomie i wysokiej jakości,
- zwiększenia różnorodności oferowanych produktów dla konsumenta,

- ochrony lokalnej i regionalnej tożsamości [Józefczyk i Grodzki, 2005].

4. Podsumowanie

Podkarpackie produkty tradycyjne są produkowane w oparciu o pokoleniowe receptury, z surowców najwyższej jakości. Ich oryginalny smak i zapach a czasem nawet wygląd może zaspokoić oczekiwania nawet najbardziej wymagających konsumentów. Atutem dziedzictwa kulinarnego ziemi podkarpackiej jest fakt, iż sposób produkcji i przetwarzania surowców jest naturalny i pochodzi z lokalnego rolnictwa. Ponadto na różnorodność wytwarzanej tutaj żywności regionalnej i tradycyjnej miały wpływ tradycje narodowe i etniczne. Każdy region w województwie podkarpackim ma swoje charakterystyczne potrawy i sposoby ich przyrządzania, zależne od tradycji, dostępności surowców, zasobności domu, czy też hodowanych w gospodarstwie zwierząt.

Dzięki bogatemu dziedzictwu kulinarnemu, województwo podkarpackie zajmuje naczelne miejsce w liczbie wpisanych na Listę Produktów Tradycyjnych, wśród których dominują wyroby mięsne, piekarnicze oraz gotowe dania i potrawy. Sztandarowymi dostawcami surowców zwierzęcych i roślinnych są gospodarstwa rodzinne z wieloletnią tradycją i oraz małoobszarowe gospodarstwa odznaczające się ekstensywną produkcją rolną. Wytwórcy lokalnych specjałów często pochodzą z różnorodnych kulturowo społeczności, są silnie związani z miejscami, z których pochodzą, zachowują tożsamość regionalną.

Poznanie nowych, ciekawych smaków jest ciekawą, inspirującą, oryginalną formą spędzania wolnego czasu. Podróże jeśli trwają dłużej, bywają połączone z wypoczynkiem w gospodarstwach agroturystycznych, oferujących często nie tylko możliwość konsumpcji potraw tradycyjnych, ale także uczestnictwo w ich przygotowywaniu. W czasie krótszych podróży lub tylko przejazdów przez regiony z rozpoznawalną kuchnią rośnie znaczenie lokalnej gastronomii jako czynnika promocji żywności tradycyjnej przez serwowanie oryginalnych potraw regionalnych lub dań przygotowywanych na ich bazie.

Turystyka kulinarna jest „najsmaczniejszą” formą turystyki, a Podkarpacie ze swą różnorodnością smaków i zapachów jest niekończącą się kulinarną inspiracją oraz „magnezem” dla przyjeżdżających tutaj turystów.

Literatura:

1. Bienia B. 2010. Aktywność społeczności lokalnych Podkarpacia w upowszechnianiu produktów tradycyjnych pochodzenia roślinnego, Podkarpacka Izba Rolnicza, Biuletyn nr 2 (37), 4-5.

2. Bryła P. (2015). Marketing regionalnych i ekologicznych produktów żywnościowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, ss.441.
3. Brzezińska A.W. (2009). Specjaliści od kultury ludowej? Nauka, 3, 155-172.
4. Czerwiński T. (2013). Kuchnia regionalna niewykorzystanym walorem turystycznym Puszczy Białej W: H. Makąła (red.) Kulturowe uwarunkowania żywienia w turystyce, Wyższa Szkoła Turystyki i Języków Obcych, Warszawa, 127-150.
5. Furtek N., Krupa J., Czachara J. (2013), Lokalne i tradycyjne produkty żywnościowe szansą zwiększenia atrakcyjności terenów wiejskich W: J. Krupa (red.) Ochrona środowiska, krajobraz przyrodniczy i kulturowy Pogórza Dynowskiego a rozwój turystyki, Wyd. Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów, 161-173.
6. Gawęcki J. (red.) (2015). Ewolucja na talerzu czyli wczoraj, dziś i jutro żywienia człowieka. Wyd. UP, Poznań, ss.144.
7. Goszczyński W. (2015). Niewidzialny stolik – konsumpcja odczarowana. Konsumpcja i Rozwój, 2 (11), 3-21.
8. Higman B.W. (2012). Historia żywności. Wydawnictwo Alethia. Warszawa, ss.450.
9. Jęczyk A., Maćkowiak M., Uglis J. (2014). Dziedzictwo kulinarne elementem przewagi rynkowej w ofercie gospodarstw agroturystycznych. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, XVI (2), 103-108.
10. Jęczyk A., Tworek N. (2009). Wpływ produktów regionalnych na atrakcyjność turystyczną obszarów wiejskich. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, XI (4), 129-132.
11. Józefczyk B., Grodzki W. (2005). Produkty, potrawy regionalne i tradycyjne czynnikiem zwiększającym atrakcyjność oferty agroturystycznej W: Z. Kryński, E. Kmita-Dziasek (red.) Turystyka wiejska a rozwój i współpraca regionów. Prace Naukowo-Dydaktyczne Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie, t. 15, Krosno, 337-347.
12. Józefczyk B., Ruda M. (2007). Produkty lokalne i regionalne jako atrakcje oferty agroturystycznej, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Zarządzanie i marketing, z. 9, Wydawnictwo Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 5-13.
13. Kawecka A., Gębarowski M. (2015). Krótkie łańcuchy dostaw żywności – korzyści dla konsumentów i producentów żywności. Journal of Agrobusiness and Rural Development, 3 (37), 1-7.
14. Krajewski K., Tul-Krzyszczuk A., Kondraciuk P., Świątkowska M. (2009) Doświadczenia i znaczenie produktów tradycyjnych w promocji regionów turystycznych, W: Z.J. Dolatowski, D. Kołożyn-Krajewska (red.), Rozwój turystyczny regionów a tradycyjna

- żywność, Wyższa Szkoła Hotelarstwa i Turystyki Częstochowa i Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, Częstochowa, 103-117.
15. Krupa J. (2010). Dziedzictwo kulinarne elementem atrakcyjności turystycznej regionu. [w:] Krajobrazy rekreacyjne –kształtowanie, wykorzystanie, transformacja. Problemy Ekologii Krajobrazu t. XXVII, 451-455.
 16. Makąła H. (2014). Atrakcyjność dziedzictwa kulinarnego Podlasia. Zeszyty Naukowe Turystyka i Rekreacja, Wyższa Szkoła Turystyki i Języków Obcych, 2(14),81-90.
 17. Mokras-Grabowska J. (2009). Możliwości rozwoju turystyki kulturowej obszarów wiejskich w Polsce, Turystyka Kulturowa, 1, www.turystykakulturowa.org [15.07.2017r.]
 18. Newerli-Guz J, Rybowska A. (2015). Produkt tradycyjny i regionalny – luksus od święta czy na co dzień? Handel Wewnętrzny, 2 (355), 286-295.
 19. Oleniuch I. (2014). Wizerunek tradycyjnej żywności regionalnej w oczach mieszkańców Podkarpacia – ocena w świetle badań własnych. Inżynieria Żywności, 1, 61-64.
 20. Orłowski D., Woźniczko M. (2015). Turystyka kulinarna na wiejskim rynku turystycznym W: W. Kamińska (red.) Innowacyjność w turystyce wiejskiej a nowe możliwości zatrudnienia na obszarach wiejskich, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Warszawa, Studia t. 163, 121-142.
 21. Pisarek M., Lechowska J. (2012). Produkt tradycyjny jako promocja rolnictwa na Podkarpaciu W: K. Zarzecka, S. Kondracki, J. Skrzyczyńska, Współczesne dylematy polskiego rolnictwa, cz. 2, Państwowa Szkoła Wyższa im. Jana Pawła II, Biała Podlaska, 289-296.
 22. Pisarek M., Lechowska J., Czerniakowski Z., Topczewska J. (2017). Żywność tradycyjna i regionalna jako motyw przewodni plenerowych imprez kulinarnych na Podkarpaciu W: D. Orłowski (red.) Przestrzeń turystyki kulturowej, Wyższa Szkoła Turystyki i Języków Obcych, Warszawa, 373-390.
 23. Pisula A., Pospiech E. (red.), (2011). Mięso-podstawy nauki i technologii. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ss. 550.
 24. Ratkowska P., Jędrysiak T. (2013). Muzea związane z żywnością jako obiekty kulinarnej turystyki kulturowej. Przegląd najciekawszych placówek W: H. Makąła (red.) Kulturowe uwarunkowania żywienia w turystyce, Wyższa Szkoła Turystyki i Języków Obcych, Warszawa, 29-56.
 25. Świsłak E. (2014). Zwiększenie konkurencyjności produktów regionalnych przez ich wykorzystanie w ofercie gastronomicznej. Roczniki Naukowe SERiA, t. XVI, z. 3.

26. Winawer Z., Wujec H. (2013). Produkty regionalne i tradycyjne we Wspólnej Polityce Rolnej. Europejski Fundusz Wsi Polskiej, Warszawa, ss. 150.
27. Woźniczko M., Jędrusiak T., Orłowski D. (2015). Turystyka kulinarna, PWE, Warszawa, ss.256.

Wykaz stron internetowych:

1. www.wrota.podkarpackie.pl/pl/rolnictwo/liczby (11.07.2017 r.).
2. www.produkty-tradycyjne.pl/lista-produktow-tradycyjnych-mrirw (11.07.2017 r.).
3. www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych (11.07.2017 r.).
4. www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych/woj.-podkarpackie/Pasztet-zapiekany (11.07.2017 r.).
5. [www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych/woj.-podkarpackie/\(pid\)/333](http://www.minrol.gov.pl/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych/woj.-podkarpackie/(pid)/333) (11.07.2017 r.).

II NAUKI TECHNICZNE I INŻYNIERYJNE

1. CONTROLLED RELEASE FERTILIZERS AS A METHOD TO IMPROVE NITROGEN USE EFFICIENCY: A REVIEW

Lilianna Głab

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wydział Przyrodniczo Technologiczny

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

ul. pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław

E-mail: lilianna.glab@upwr.edu.pl

1. Introduction

Today, the securing access to food for growing world's population is a huge challenge for agriculture (Qiao et al., 2017, p. 146). The intensive agricultural systems are based on high fertilizers input to achieve the maximum yield (Azeem, 2014, pp. 11-12; Rose, 2016, p. 1). Nitrogen is involved in many metabolic and physiological processes in plants and it is recognized as crucial nutrient for global food security (Albarnoz, 2016, p. 79). However, nitrogen fertilizers is very often applied in excessive quantities exceeding crops demand. Over-fertilization occurring in Western Europe, North America, India and China contribute to imbalance in agroecosystem (Herrera et al., 2016, p. 2).

The utilization efficiency of nitrogen fertilizer is very low. Nitrogen, due to its high mobility in the soil can be easily lost by ammonia (NH_3), nitrous oxide (N_2O), nitric oxide (NO) volatilization, runoff and leaching (Keshavarz Afshar, Lin, Assen Mohammed, Chen 2017, p. 7; Najera et al., 2015, s. 84-85). Nitrogen losses causes serious environmental problems, such as air pollution through greenhouse gases emission, contamination of groundwater and eutrophication of aquatic ecosystems (Albarnoz, 2016, p.). Very hazardous is also nitrogen, particularly nitrate accumulation in the soil, which leads to nutrients disturbance and nitrate uptake by plants in excessive quantity (Anjana and Iqbal, 2007, p. 79). The building-up of toxic level of nitrate in plant tissues could be a reason for livestock and also human poisoning (Bolan and Kemp, 2003, p. 171; Hmelak-Gorenjak and Cencič, 2013, p. 158-172).

During the recent decades the fertilizer industry has been taking measure in response to these problems (Bartholomew, 2017, p. 182). The effect of these activities was developing slow release nitrogen fertilizers - controlled release fertilizers – CRFs. It should be mentioned

that reducing the solubility of nitrogen was found as the crucial issue. The aim of this work was to review the current knowledge on controlled nitrogen fertilizers.

2. Controlled release fertilizers

2.1. Definition

In literature there are two terms: controlled release fertilizer (CRF), and slow release fertilizer (SRF) (Shaviv, 2005). Some of the researches indicate differences between these terms, but there are generally considered analogous. In this work also these terms will be used as synonyms. Association of American Plant Food Control Officials (AAPFCO) under 57th Official Publication published an advanced definition of slow release fertilizers (Naz and Sulaiman, 2016, p. 111). According to this definition a slow release fertilizer is a fertilizer that retains nutrients for longer time and delays their availability to the plants on its application, or a fertilizer that supplies the nutrients to the plants for significantly longer periods than a standard fertilizer (rapidly available to the plants) such as urea or ammonium nitrate, potassium chloride or ammonium phosphate.

2.2. Classification

According to Blaylock, Kaufmann and Dowbenko (2005, pp. 8-9) controlled release fertilizers could be classified into two major categories: fertilizers coated with water soluble compounds and those coated with low solubility materials. Another classification was presented by Azeem, Kushaari, Man, Basit and Thanh (2014, p. 12), who classified controlled release fertilizers into three major types: (1) organic compounds, (2) water soluble fertilizers with physical barriers controlling nutrient release, (3) inorganic low solubility compounds (fig. 1).

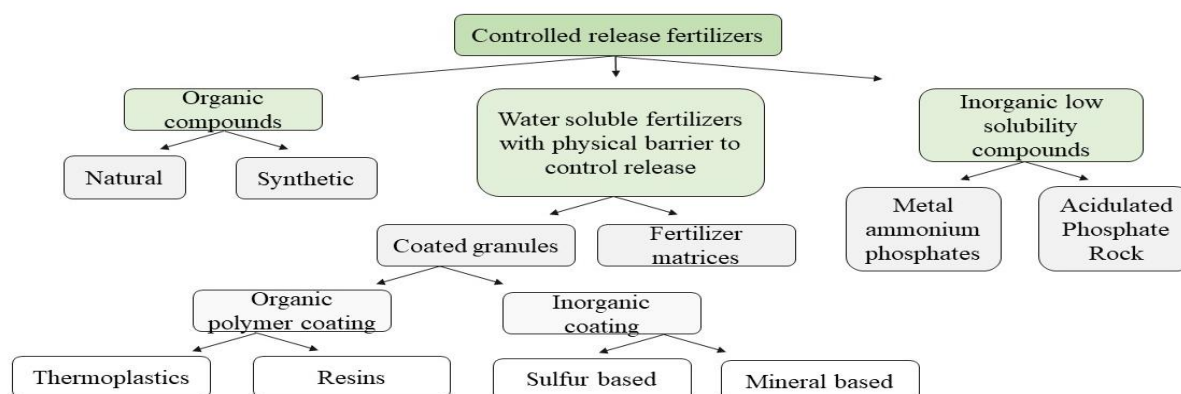


Fig. 1 Classification of controlled release fertilizers

Source: Azeem et al. 2014, p. 12, modified.

Coated granular slow release fertilizers from second group appear as granules/cores coated with a hydrophobic polymer and they are more common than controlled release matrices. In matrices the soluble active compounds are dispersed in a continuum to restrict the dissolution rate. As inorganic low solubility materials (category 3) metal ammonium phosphates, e.g. KNH_4PO_4 and MgNH_4PO_4 , and acidulated phosphate rock can be used.

According to model of release mechanism for coated fertilizers proposed by Shaviv (2005) it is based on the multi-stage diffusion.

2.3. Types of coating materials

Initially, only polyethylene and sulfur were used to prepare slow release fertilizers. Various types of coating materials have been studied and developed (Babadi, Yunus, Rashid, Salleh, Ali, 2015, p. 62). The most common coating material are neem, sulfur, resins and other synthetic materials (table 1). Many of them have been commercialized. Sulfur have been used from decades due to its several important advantages, such low cost and biodegradability (Azeem et al., 2014, p. 15). Liu, Wang, Qin, and Jin (2008, pp.) tested modified sulfur-containing dicyclopentadiene (DCPD) to improve the strength and abrasion resistance of slow-release urea in a special fluidized bed coater. However sulfur coatings were easily degraded by soil microorganisms, therefore polymeric material is now widely used to coating urea (Naz and Sulaiman, 2016, p. 112). It is worth noting that the persistence of synthetic polymer coating material in the soil is still environmental problem. Moreover, the cost of production sulfur- or resin-coated fertilizers is at least 2 to 4 times compared with conventional mineral N sources (Watson, 2013, pp. 33-35). Because of that, the use of slow release urea for crop production by commercial farmers is still very limited (Zheng et al. 2017, p. 106).

In the recent years more attention has been paid to the naturally biodegradable polymeric materials, which would provide sustainable nitrogen management and protection of environmental services. The carbohydrate polymers, like starch could be environmental friendly natural coating materials, but its application is still limited due to their hydrophilicity and brittle nature (Han, Chen and Hu, 2009, pp. 24-25; Wang, Heng and Zhu, 2014, pp. 1111-1112). Many studies have also presented new coating materials. Low solubility poly-carbonyl urea has been synthesized by Liu and Sun (2016, p. 124). Much effort has been made to develop slow release fertilizers using nanocomposites.

Babadi et al. (2015) studied different ratios of sulfur, gypsum, and ground magnesium lime with a palm-based polyol as a sealant. They found that coated urea with the same proportion of gypsum–ground magnesium lime (GML) provided slow urea release and optimal crushing strength.

Tab. 1. The review on the most common coating materials (according to Naz and Sulaiman, 2016, p. 113)

Material	Merits	Demerits
Sulfur coated urea	• generic product • low cost • singly layered coating • slow but irregular release	sensitive to: • heat and light • mechanical forces • rough handling • poor sealing • soil properties
Sulfur-polymer coated urea	• hybrid product • double layered coating • slow and regular release • better sealing • least sensitive to heat and rough handling	• complicated mechanism • lengthy process • relatively expensive • partially affected by soil properties
Polymer coated urea	• synthetic product • single layered coating • hydrophobic • simple mechanism • least affected by soil properties • completely controlled release	• highly expensive • mostly non-degradable • pollutant • toxic
Starch-based polymer coated urea	• generic product • abundantly available • low cost • biodegradable • environmental firendly	• weak coating barrier • hydrophilic • needs modifications

Source: own research.

3. Effect of CRF-s application on nitrogen use efficiency and crop yield

Controlled release fertilizers were developed to release nutrients into the soil at rates which are closely to the nitrogen crops demands and due to that, they allow to maximize nitrogen use efficiency (Zheng et al., 2017, p. 107).

A field study conducted by Wang et al. (2013, pp. 23-28) has shown that the nutrient recovery efficiency of controlled release urea is increased by 16.42 - 20.59 percentage points compared to the urea treatment. The further findings of Wang et al. (2015, p. 1114) also have shown increasing nitrogen use efficiency after use of slow release urea. Gordon (2014, p. 92) pointed out that application of polymer coated urea significantly affected corn grain yield, which was higher by average 12% compared to untreated urea. It was found that use of the urease inhibitor nBTPT with surface applied urea significantly increased yield and N-content of no-tillage corn (Schlegel, Nelson and Summers, 1986, pp. 1007-1112). Shoji, Delgado, Mosier and Miura (2001, pp. 1051-1071) reported that the use of a controlled release fertilizer (dicyandiamide and polyolefin coated urea) increased potato tuber yields by 17% and nitrogen use efficiency by 58%, compared to conventional nitrogen sources – urea ammonium nitrate and ammonium polyphosphate. Lester et al. (2016, p. 567) compared urea coated with the nitrification inhibitor DMPP (3,4-dimethylpyrazole phosphate) and common urea in the sorghum production. The researchers noted only inconsiderable influence of DMPP on grain yield.

Many studies have reported that slow release fertilizers application have positive impact on rice (Xie, Tang, Xu, Zhang and Chen, 2006, pp. 177-182; Kiran, Khanif, Amminuddin, and Anuara, 2010, pp. 811-819) wheat (Yang, Zhang and Zhang 2010, pp. 479-485), corn (Yu, Yang, Zhang, Wu and Ju, 2010, pp. 18-133) and cotton (Wang et al., 2013, pp. 33-38) yield. Yang et al. (2011, pp. 479-485) and Nash, Nelson and Motavalli (2013, p. 373-391) indicated that prolonged releases of soil N from CRUs provided increase in wheat and maize grain yields.

It was reported that the application of polymer coated urea resulted in significant delay in early biomass production compared to both untreated urea (Rose, 2016, p. 5). However authors did not observe any reductions in grain nutrient content at maturity stage.

Currently, little is known about the long-term effect of controlled release fertilizers on crop yield. Geng et al. (2015, p. 66) have investigated the effect of continuous fertilization of controlled release urea (CRU) compared with untreated urea at three N levels (90, 126, and 180 kg ha⁻¹) on crop yield under rice-oilseed rape rotation system. A 7-year field experiment showed that CRU application lead to achieve significantly higher oilseed rape and rice yield

by 6.3–15.5% and 6.1–8.2% compared with common urea at the same nitrogen rate. The CRU provided increase in the nitrogen use efficiency (NUE) by 15.4–38.4%. The average annual net profit was also higher by 16.0–20.8% (Geng et al., 2015, pp. 69-72). The long term field experiment was also conducted by Zheng et al. (2017, pp. 106-115). The influence of CRU blended with uncoated urea on a crop yield and economic benefits was investigated in a wheat-maize system. It was demonstrated that application of mixture of controlled release urea and conventional urea resulted in increase in grain yield of maize and wheat by 6.8-9.8% and 8.2–11.9%, respectively, compared with untreated urea. The nitrogen use efficiency and annual net profits were higher by 13.2–37.6% and 15.4–21.8%, respectively (Zheng et al., 2017, pp. 106-115).

4. Effect of CRF-s application on nitrogen losses and soil properties.

The results obtained by Motavalli, Goyne and Udawatta (2008) have indicated that polymer coated urea (PCU) should be considered as a management practice that has the possibility of decreasing nitrogen losses in agroecosystems. It was found that urea-dicyadamide (DCD) significantly decreased the volatilization of nitrous oxide and nitrogen losses to the environment (Delgado and Mosier, 1996, pp. 1107-1108). Singh, Yusop, Oad, Hussin and Rahim (2017, pp. 72-78) tested several commercially available controlled release urea fertilizers: Meister-20, Meister-27, Duration Polymer Coated Urea Type-V and Uber-10. The ammonia volatilization was decreased if these types of fertilizers were applied, compared to common urea.

It has been demonstrated that the application of polymer coated urea caused reduction in nitrous oxide emission compared to conventionally used urea (Halvorson and del Grosso, 2012, pp. 1356-1357). The results obtained by Wang et al. (2015, p. 1114) showed that a polymer-coated urea application resulted in reduction of nitrogen losses in rice cultivation. These observations are in line with findings of Zheng et al. (2017, pp. 112-113) who reported that the mixture of controlled release urea and conventional urea reduced the leaching of nitrogen in the soil profile. Similar results were obtained by Geng et al. (2015, pp. 70-71), who pointed out that use CRU resulted in decrease in the nitrate leaching through the soil profile.

Zheng et al. (2017, pp. 112-113) indicated that applying the mixture of CRU and uncoated urea provided maintaining soil fertility. These results agree with the observations of Geng et al. (2015, pp. 70-71).

5. Conclusion

About 20–70% of the applied nitrogen fertilizer is lost to the surrounding, causing serious environmental problems and decreasing of financial benefits of cultivation. These losses come from leaching, nitrification and gaseous volatilization during handling and storage. Because of these nitrogen losses problem associated with the surface use of urea based fertilizers, the application of extra compounds and coated technology have become popular. Controlled N release fertilizers allow to enhance N use efficiency and as a result to reduce the financial input in the cropping system. Reducing negative effect on the environment is another reason for promoting these types of fertilizers. However, the main disadvantage of slow release fertilizers is the its high prices, which can be four to eight times higher compared with conventional fertilizers, like urea. Because of that, these types of fertilizers are used in ornamental, landscaping, vegetable crops and greenhouse crops.

Literature:

1. Albarnoz F. (2014). Crop responses to nitrogen overfertilization: A review. *Scientia Horticulturae*, 205, 79–83. doi: 10.1016/j.scienta.2016.04.026.
2. Anjana, S.U., Iqbal, M., (2007). Nitrate accumulation in plants, factors affecting the process, and human health implications. A review. *Agron. Sustain. Dev.*, 27, 45–57. doi: 10.1051/agro:2006021.
3. Azeem, B., Kushaari, K., Man, Z.B., Basit, A., Thanh, T.H. (2014). Review on materials and methods to produce controlled release coated. *J. Control. Release*, 181, 11–21. doi: 10.1016/j.jconrel.2014.02.020.
4. Babadi F.E., Yunus R., Rashid S.A., Salleh M.AM., Ali S. (2015). New coating formulation for the slow release of urea using a mixture of gypsum and dolomitic limestone. *Particuology*, 23, 62–67. doi: 10.1016/j.partic.2014.12.011.
5. Bartholomew, S., Hopkins, T.J., Hopkins, B.G. (2017). Polymer coated urea: meeting plant needs while mitigating environmental impacts — research summary. *Western Nutrient Management Conference*. 2017. Vol.12. Reno, NV, 181–190.
6. Blaylock A., Kaufmann J., Dowbenko R. (2005). Nitrogen fertilizer technologies, *West. Nutr. Manag.*, 6, 8–13.
7. Bolan N.S., Kemp P.D. (2003). A review of factors affecting and prevention of pasture-induced nitrate toxicity in grazing animals. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 65, 171–178.

8. Delgado J.A., Mosier, A.R. (1996). Mitigation alternatives to decrease nitrous oxides emissions and urea-nitrogen loss and their effect on methane flux. *J. Environ. Qual.*, 25, 1105–1111.
9. Geng J., Sun Y., Zhang M., Li C., Yang Y., Liu Z., Li S. (2015). Long-term effects of controlled release urea application on crop yields and soil fertility under rice-oilseed rape rotation system. *Field Crops Research*, 184, 65–73. doi: 10.1016/j.fcr.2015.09.003.
10. Gordon W.B. (2014). Management of urea-containing fertilizers for no-tillage corn using nitrogen stabilizers and coated-granule technology. *Journal of Plant Nutrition*, 37, 87–94. doi: 10.1080/01904167.2013.848890.
11. Halvorson A.D., del Grosso S.J. (2012). Nitrogen source and placement effects on soil nitrous oxide emissions from no-till corn. *J. Environ. Qual.*, 41, 1349–1360. doi: 10.2134/jeq2012.0129.
12. Han X., Chen S., Hu X. (2009). Controlled-release fertilizer encapsulated by starch/polyvinyl alcohol coating. *Desalination*, 240, 21–26.
13. Herrera J.M., Rubio G., Häner L.L., Delgado J.A., Lucho-Constantino C.A., Islas-Valdez S., Pellet D. (2016). Emerging and established technologies to increase nitrogen use efficiency of cereals. *Agronomy*, 6(2), 25. doi:10.3390/agronomy6020025.
14. Hmelak-Gorenjak, A., Cencič, A., (2013). Nitrate in vegetables and their impact on human health. A review. *Acta Alimentaria*, 42, 158–172. doi: 10.1556/AAlim.42.2013.2.4.
15. Keshavarz Afshar, R., Lin R., Assen Mohammed Y., Chen C. (2017). Agronomic effects of urease and nitrification inhibitors on ammonia volatilization and nitrogen utilization in a dryland farming system: Field and laboratory investigation. *Journal of Cleaner Production* (in press) doi: 10.1016/j.jclepro.2017.01.105.
16. Kiran J.K., Khanif Y.M., Amminuddin H. and Anuara A.R. (2010). Effects of controlled release urea on the yield and nitrogen nutrition of flooded rice. *Communicate Soil Science Plant Analyze*, 41, 811-819.
17. Lester D.W., Bell M.J., Bell K.L., De Antoni Migliorati M., Scheer C., Rowlings D., Grace P.R. (2016). Agronomic responses of grain sorghum to DMPP-treated urea on contrasting soil types in north-eastern Australia. *Soil Research*, 54(5), 565-571. doi: 10.1071/SR15337.
18. Liu Y., Sun X. (2016). Synthesis and characterization of low solubility poly carbonyl urea as a slow release fertilizer. *J. Chem. Soc. Pak.*, 38(1), 122-126.

19. Liu Y. H., Wang T. J., Qin L., Jin Y. (2008). Urea particle coating for controlled release by using DCPD modified sulfur. *Powder Technology*, 183, 88–93. doi: 10.1016/j.powtec.2007.11.022.
20. Motavalli P.P., Goyne K.W and Udawatta R. P. (2008). Environmental impacts of enhanced-efficiency fertilizers. Online. *Crop Management*. doi:10.1094/CM-2008-0730-02-RV.
21. Najera, F., Tapia, Y., Baginsky, C., Figueroa, V., Cabeza, R., Salazar, O. (2015). Evaluation of soil fertility and fertilization practices for irrigation maize (*Zea mays* L.) under Mediterranean conditions in Central Chile. *J. Soil Sci. Plant Nutr.* 15, 84–97. doi: 10.4067/S0718-95162015005000008.
22. Nash P.R., Nelson K.A., Motavalli P.P. (2013). Corn yield response to polymer and non-coated urea placement and timings. *International Journal of Plant Production*, 7 (3), 373–391.
23. Naz M.Y., Sulaiman S.A. (2016). Slow release coating remedy for nitrogen loss from conventional urea: a review. *J. Control. Release*, 225, 109–120. doi: 10.1016/j.jconrel.2016.01.037.
24. Rose R.J. (2016). Polymer-coated urea delays growth and accumulation of key nutrients in aerobic rice but does not affect grain mineral concentrations. *Agronomy*, 6, 9; doi: 10.3390/agronomy6010009.
25. Schlegel A J., Nelson D.W., Summers L.E. (1986). Field evaluation of urease inhibitors for corn production. *Agronomy Journal*, 78, 1007–1012.
26. Shaviv A. (2005). Controlled release fertilizers, IFA International workshop on enhanced-efficiency fertilizers, Frankfurt, International Fertilizer Industry Association, Paris, France.
27. Shoji S., Delgado J., Mosier A., Miura Y. (2001). Use of controlled release fertilizers and nitrification inhibitors to increase nitrogen use efficiency and to conserve air and water quality. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 32, 1051–1070.
28. Singh K.J.K.A., Yusop J.K., Oad F.C., Hussin A., Rahim A.A. (2017). Nitrogen mineralization and volatilization from controlled release urea fertilizers in selected Malaysian soils. *Journal of the chemical society of Pakistan*, 39 (1), 72-78.
29. Wang J., Cheng F., Zhu P. (2014). Structure and properties of urea-plasticized starch films with different urea contents. *Carbohydr. Polym.*, 101, 1109–1115.
30. Wang S., Li X., Lu J., Hong J., Chen G., Xue X., Li J., Wei Y., Zou J., Liu G. (2013). Effects of controlled-release urea application on the growth, yield and nitrogen recovery

- efficiency of cotton. *Agricultural Sciences*, 4 (12), 33-38. doi: 10.4236/as.2013.412A003.
31. Wang S., Zhao X., Xing G., Yang Y., Zhang M., Chen H. (2015). Improving grain yield and reducing N loss using polymer-coated urea in southeast China. *Agron. Sustain. Dev.*, 35, 1103–1115. doi: 10.1007/s13593-015-0300-7.
 32. Watson C. (2013). Slow and controlled release and stabilized fertilizers: a growing market. *New Ag. Int.*, 9, 33–35.
 33. Qiao D., Liu H., Yu L., Bao X., Simon G.P., Petinakis E., Chena L. (2016). Preparation and characterization of slow-release fertilizer encapsulated by starch-based superabsorbent polymer. *Carbohydrate Polymers*, 147, 146–154. doi: 10.1016/j.carbpol.2016.04.010.
 34. Xie C.S., Tang S.H., Xu P.Z., Zhang F.B., Chen J.S. (2006). Effects of single basal application of controlled- release fertilizers on growth and yield of rice. *Plant Nutrition and Fertilizer Science*, 12, 177-182.
 35. Yang Y.C., Zhang M., Zheng L., Cheng D.D., Liu M., Geng Y.Q. (2011). Controlled release urea improved nitrogen use efficiency, yield, and quality of wheat. *Agron. J.*, 103 (2), 479–485.
 36. Yu S.F., Yang L., Zhang M., Wu W.L. Ju X.T. (2010). Effect of controlled release fertilizers on the biological properties of wheat and corn and soil nitrate accumulation. *Journal of Agro-Environment Science*, 29, 128-133.
 37. Zheng W., Liu Z., Zhang M., Shi Y., Zhu Q., Sun Y., Zhou H., Li C., Yang Y., Geng J. (2017). Improving crop yields, nitrogen use efficiencies, and profits by using mixtures of coated controlled-released and uncoated urea in a wheat-maize system. *Field Crops Research*, 205, 106–115.

2. COMPUTATIONAL GEOMETRY DRAFT TO AVOID DYNAMIC MOBILE AREA IN ADVANCED AIRSPACE MANAGEMENT SERVICE

Grzegorz Drupka

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

Ul. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów

E-mail: drupkag@gmail.com

Tomasz Rogalski

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

Ul. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów

E-mail: orakl@prz.edu.pl

1. Introduction

SESAR 2020 is a program in response to European Commission Regulation towards flight efficiency improvement. The Single European Sky ATM Research (SESAR) supports the Single European Sky in innovative technological solutions with the purpose to improve Air Traffic Management (ATM) performance. The major activities are concerned with research and development towards operational procedures and new technology solutions (Eurocontrol.int, access 10th 2017) (Eurocontrol.int, access 10th, 2017.). The SESAR 2020 program assumes to bring huge benefits on different fronts such as financial, ecological and operational. The program contributes to improved security, reduction in costs of air navigation services, decrease delays towards constantly traffic growth, reduction of flight time and the environmental impact.

Specified improvements have to be introduced towards dynamic airspace configuration through the Airspace Management (ASM) (European ATM Master Plan, Edition 2015.). The ASM purpose is to ensure the most efficient use of airspace. The objective is carried out through maximising airspace availability along with dynamic sharing and utilisation of available airspace in particular time intervals. ASM is divided through management at three levels:

- 1st is ASM1 defined as strategic level – pre-determined air structures,
- 2nd is ASM2 defined as pre-tactical – day-to-day,
- 3rd termed as ASM3 is tactical – real time.

The three levels of management division have to deliver airspace availability, and also avoid overbooking. ASM principles are based on the Flexible Use of Airspace (FUA)

concept. The concept assumes that the airspace should be considered as one continuum for both military and civil operations. Previously airspace was reflected as two entities. Flexibility depends on fulfilling demands and it may change through user's request. Through user's demand airspace may be assigned through reservation Temporary Reserved Area (TRA) or Temporary Segregated Area (TSA). Military operations, depending on mission characteristics and scale need to use a convenient airspace volume, or might need to be extended to meet the mission requirement (European Route Network Improvement Plan, Part1 European Airspace Design Methodology Guidelines, Edition 1.6, June 2016.). To reach proper dynamic airspace management it has been assumed to introduce civil-military solution through European Route Network Improvement Plan (ERNIP) Part 2 – ARN Version 2016 – European Network Operations Plan 2019/20. A potential solution's 1 may be obtained via different parameters combinations, such as vertical and lateral Hot-Spot configuration that have a potential for capacity or flight efficiency improvement or accommodating airspace to use as close as it possible to planned operational time. These activities have in resulted to the contribution to reduce climate impact and bring economic benefits. The aim is even to reduce Air Traffic Controllers (ATC) workload (ERNIP Part 2 – ARN Version 2016 – European Network Operations Plan 2019/20, June 2016.).

Because of airspace reservation causes changes in flight planning and execution, then total flight time increases. Every extended flight operation brings loses in length (NM), time (min), fuel (kg), and causes gasses emission such carbon dioxide (CO_2) (kg), nitrogen oxygen (NO_x) (kg). Besides that, shorter period of time in the air statistically reduces risk. Through one's flight delay, the harmonisation of another flight plans may collapse. Identification of proper solutions in the reorganisation of flight paths towards minimising the effect of different impacts, such as adverse weather conditions or TRA/TSA introduction is important to air traffic performance. Developed solution shall be more and more useful in the future specifically towards user reservations expected to become even more popular i.e. Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS).

The goal is to obtain a proficient solution to avoid an exclusion area in response to dynamically defined airspace configurations. This article presents options to gain information about airspace to be avoided, then it determines demand's base for further elaborations. The current development stage has defined geometry towards around exclusion areas in stationary locations, when overall the elaboration frame will be expressed as movable exclusion space, specified as Dynamic Mobile Area (DMA) with limited Flight Level (FL) constraints, during

specific timeframes in the airspace traffic. Avoidance of DMA shall be performed through the application of a proper algorithm developed in the future.

2. Actual State

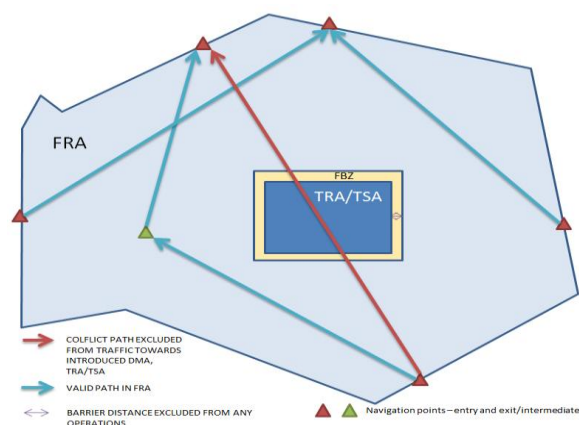
Before the SESAR 2020 was launched, in requirement for sustained research and development activity, the SESAR 1 programme has been propelled to resolve and deliver solutions for more efficient flight performance. Crucial changes were included in Pilot Common Project (PCP). Through introduced flexible airspace management and free route airspace, the ATM functionalities reached wider scope (European ATM Master Plan, Edition 2015.).

2.1. Free Route Airspace

Free Route Airspace (FRA) is an airspace specified by conditions where flight plans may be submitted freely via defined Entry Points (E) and Exit Points (X). Path planning might be carried from one to another point, obtaining the shortest possible distance with no reference to Air Traffic Services (ATS) Route Network. Besides that, the possibility to use intermediate points also exists. The intermediate point is a specified point that may find an application to achieve the following:

- stay in FRA,
- avoid military activation airspace or temporary exclusion area (TRA/TSA),
- avoid Terminal Control Area (TMA) (airports),
- avoid environmental impacts,
- fly into favourable met conditions i.e. tailwind.

Figure 1. Free Route Airspace example



Source: own research.

The most proper in FRA flight planning is to select path as straight line from an entry to an exit point. However in some cases, if it is not possible (i.e. by occurring TRA/TSA see fig. 1) then the use of intermediate points, allow traffic to re-plan their flight paths, allowing flights to operate. That happens commonly when particular area occurs and needs to be avoided. FRA significant points are published in Aeronautical Information Publication (AIP) of 5 Letter Name Code (5LNC) and holds Latitude and Longitude (LAT/LONG). Separating flights vertically is possible though Vertical Separation Minimum (VSM), however this article relates to lateral scope (ERNIP Part 1.).

2.2. Temporary Airspace Allocation

Since the FUA concept assumes to utilise airspace in high-efficient way, then when condition demands, the Temporary Airspace Allocation (TAA) is identified by the Airspace Management Cell (AMC). The AMC-Manageable Area is subjected at ASM2 level allocation. The TAA process consists of the temporary reservation or segregation (TRA/TSA) according to user's demand, depending on activity that will take place. The difference between TRA and TSA is that the TRA is temporary reserved space for aviation authority use with the possibility traffic to transit under control of ATC. When space is reserved under TSA conditions for aviation authority, then traffic is not allowed to transit. Both the TRA and TSA are in use for civil/military activities, such as training, tests, research and development, or environmental impacts as well. The shape of TRA/TSA takes different form, depending from operational or environmental demands.

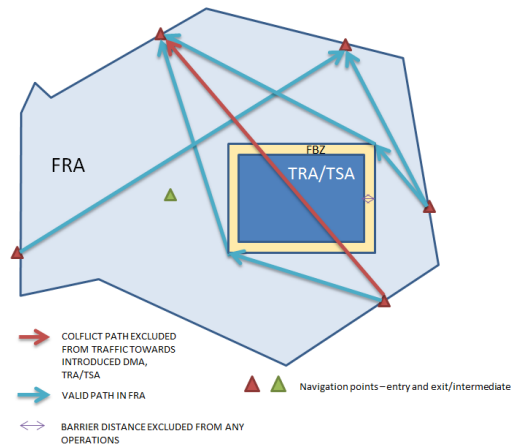
Considering airspace, where TRA/TSA is applied, the new boundary state causes limitation to air traffic. The limitation is defined and limited via lateral and vertical borders. Usually exclusion areas causes change in daily flight plans, reorganizing regular traffic-flows. Limitations bring different changes, depending on the exclusion area size or place and even traffic value. Currently flight planning inside FRA takes the most proper intermediate point capturing traffic to avoid TRA/TSA where flights are allowed. Proper intermediate means short as possible path via additional intermediate and closest to previously planned plan inside FRA. Normally intermediate points are not mandatory (ERNIP Part 2.).

2.3. FPL Buffer Zone

A recent development has been the FPL Buffer Zone (FBZ) concept. Implementation is ongoing and assumes when reserved or segregated area represents airspace reserved for aviation authority use, then the FBZ boundary can be used for flight planning purposes and

takes into consideration all safety buffers associated with the airspace. The FBZ concept assumes that the flight may be performed via FBZ corner points or along the FBZ boundary.

Figure 2. Flight planning in FBZ concept



Source: own research.

Flight planning via FBZ corners and borders is possible because as TRA/TSA represents total airspace operations inside the FBZ, then lateral separation minimum is provided by FBZ barrier around. Barrier has specified distance to avoid potentially collisions between operations. Although the FBZ concept allows creating flight paths in the shortest possible way bypassing quadratic exclusion areas, then exclusion areas may circle shapes, i.e. in RPAS operations. When more intricate shapes of exclusion area occur, then flight planning via FBZ corner points or following FBZ boundary can bring different results, or may not allow flight efficiency on proper scale (ERNIP Part 3.).

2.4. Dynamic Airspace Configuration

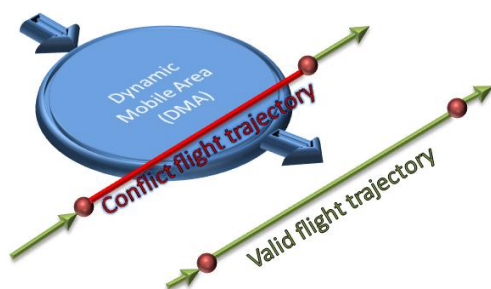
Creating new solutions towards the FUA concept contributes to improved efficiency through new tools and operational methods. Instead of reserving the full airspace a more flexible approach is to apply the Dynamic Airspace Configuration (DAC) concept. In the context of Advanced Airspace Management (AAM), the DAC concept assumes the airspace allocation in FRA in dynamic configuration to fulfil the Airspace User (AU) operational requirements. Allocation and reservation is defined as a Dynamic Mobile Area (DMA) has been divided into various types:

- Dynamic Mobile Area (DMA 1):
 - o Needs are expressed in term of Airspace Design (Volume description),
 - o Area with defined lateral/vertical dimensions + time allocation,

- Decided through Collaborative Decision Making (CDM) in order to implement the optimal Dynamic Capacity Balancing (DCB) scenario,
- Reference Mission Trajectory included the allocated areas,
- DMA2:
 - Area with defined lateral/vertical dimensions + time allocation,
 - At variable geographical location along the trajectory, activated & de-activated during specific timeframes to protect an activity,
- DMA3:
 - variable geographical location reservation around moving aircraft and following trajectory path in a defined timeframe,

This paper is concentrates on the second and third type of DMA. However an avoidance model shall be considered via different procedures depending on DMA type. The solution to avoid DMA2 shall be useful when the exclusion area is situated along the trajectory in exact locations described by geographical coordinates. To avoid DMA3 the elaborated solution shall describe the area around moving aircraft in varying places towards defined timeframe. In both cases exclusion area means space around aircraft not allowed for custom traffic. The area has a specified certain size and shape to be avoided, preventing the dangerous situations occurring during specific operations.

Figure 3. Dynamic Mobile Area



Source: own research.

The solution can be useful for specific operations such air to air refuelling. However computational shape model may concern environmental impacts as well, after elaboration corresponding to weather conditions. The weather model can find an application in Enhanced Tactical Flow Management System (ETFMS). Actually System for Air Traffic Assignment and Analysis at Macroscopic level (SAAM) simulations display potentially impacted flight conflicts but not make corrections though trajectory reorganisation. Conflicts occur when

traffic crosses concerned DMAs. The DMA space is described by diameter length and specified FL limitations. Actually in SAAM simulations, the traffic not allowed to transit across DMA in activation time is deleted from flight planning. Possible is to obtain flight ID information combined with potential conflict with the DMA. The improvement implementation in the FUA concept is the reason of that elaboration (SESAR 2020, Multi-annual Work Programme, Edition 1.0, 1st July 2015.).

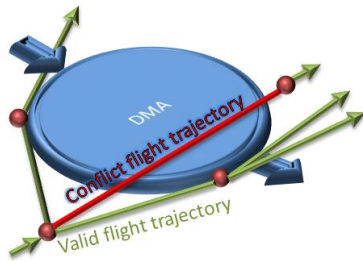
The DAC including DMA has to execute one of the developments corresponding to match capacity towards air traffic demand. The 1st Wave of SESAR PJ08 research has been launched in this domain as from November 2016 and shall be completed by year 2019. The Wave 1 will be continued by Wave 2 (EUROCONTROL website, www.eurocontrol.int, access 21st August.).

3. Subject to improvement

In service within distance reduction towards exclusion area avoidance, currently used DMA solutions needs to develop an avoidance tool and method obtaining full efficiency. Worthy of attention is a performance smooth flow around the exclusion area. The specific operations, air to air refuelling or avoiding environmental impacts might be more round or elliptic in shape due to demands. For volcanic eruptions and dust movement predictions exists with the possibility to challenge creating exclusion areas to reflect the actual situation. That state presents additional needs to seek for a computational model. The FBZ concept in combination with DMA shall create additional flight efficiency taking into account the above mentioned cases and the increasing RPAS operations.

Instead of reserving entire blocks of airspace around operations for the full operational time, it is sufficient to reserve an area around exact activity at the exact time. This approach will not disrupt traffic on entire planned area but will be focused on the airspace that is actually has the activity. Occupied airspace shall be described by volume that is forbidden to enter by traffic in a specified time. The potential traffic that required to cross the DMA, shall to be reorganized around the mobile volume excluding the traffic.

Figure 4. Initial concept of avoiding Dynamic Mobile Area



Source: own research.

Taking into account the highlighted issues above, the need will be to draft computational geometry and a proper algorithm that allows extracting maximum efficiency to avoid DMA. Avoiding shall be performed via the short as possible path according to operational time.

The 4th chapter shows a few concepts that have to be examined in the search for the proper solution in flight trajectory organization. Potentially further elaborations shall deliver information about flight planning possibilities in order to maintain the operation of DMAs with complete operational safety.

4. Solution's proposition

Seeking an appropriate solution towards AAM and FUA efficiency, the development of a potentially serviceable model description and introducing algorithm towards DMA might contribute to flight performance improvement. One of the elaboration objectives is to characterise the current state and scratch possibility for further attitude constructing algorithm applicable within DMA. The concept presents different approach proposals described in points 4.1., 4.2., and 4.3.

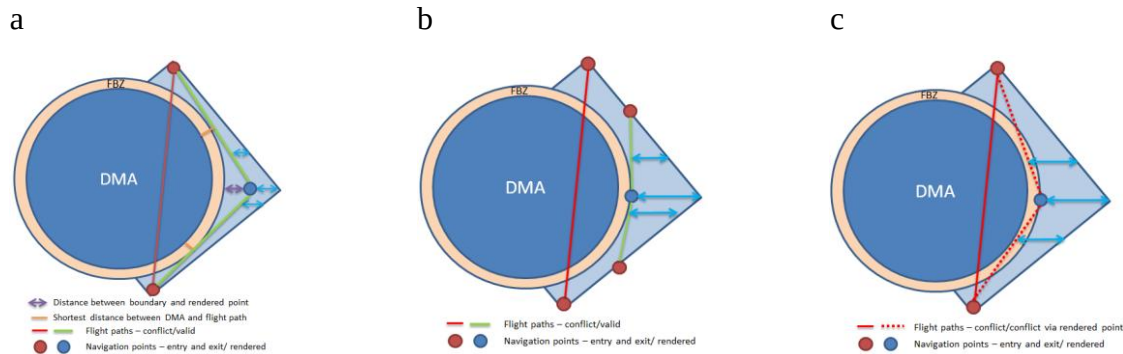
To obtain information about possible ways in creating an algorithm, firstly the need to study what demands exists and then describe determined methods. The expected overall result has been reached in three attitudes that have to be examined in further research.

4.1. Rendering one intermediate point around an exclusion area

When constructing path via an intermediate point far away from DMA then flight time, distance and proportionally emissions rise (fig. a). Fixing a point exactly on the DMA boundary may bring the shortest possible reconstructed flight path in some cases only (fig. b), however in certain cases that solution may fail (fig. c). Then rendering new intermediate point

needs to be generated outside DMA (see fig. 6a in chapter 4.2) boundary but the closest as it possible to the FBZ margins.

Fig.5. Different approaches of rendering one intermediate point



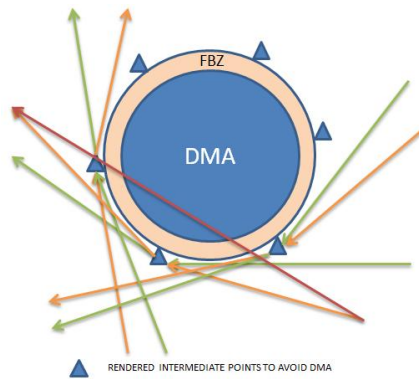
Source: own research.

4.2. Rendering numerous intermediate points

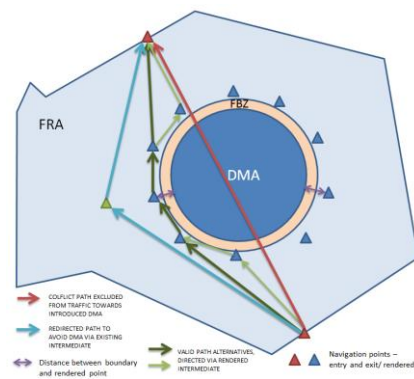
To ensure efficient DMA avoidance, a different approach shall be considered. If above the behaviour is useful in a few cases, then it might fail frequently. The situation demands to establish another methodology, such generating few points, one close to another around DMA. As the chapter above presented a method to use one intermediate point, the use of a number of intermediate points may bring different expected results. The rare point arrangement may be useful in case when user preferred trajectory crosses DMA close to its boundary (Fig.6a). then density of points can be lower. However the user preferred trajectory crosses DMA close to its centre, then efficient routing may require greater points number (Fig.6b). The greatest number of rendered intermediate points determines the greatest opportunities towards a smooth passage of the DMA. Independently from number of intermediate points, it is not possible to render points exact on the DMA boundary, although it enables one to create them closer than using one point.

Figure 6. Different approaches of rendering numerous intermediate points

a



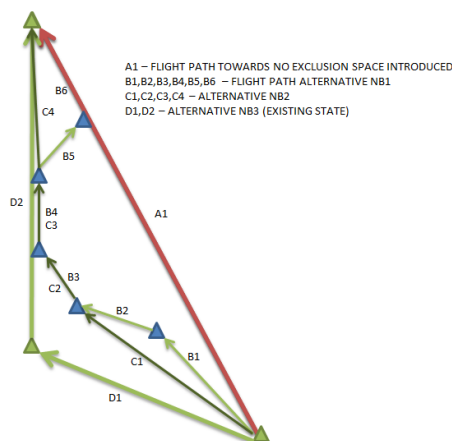
b



Source: own research.

The number of potentially rendered intermediate points a distance from boundary and every adjacent point shall be established and examined during the elaborations, in comparison to DMA shape. However through introducing numerous intermediates the result may cause a complex set of navigation points to be created. That concept will be left open for examinations towards large alternatives amount. The tactical aircraft separation would obtain possibilities by generated potentially routes around DMA (fig. N.)

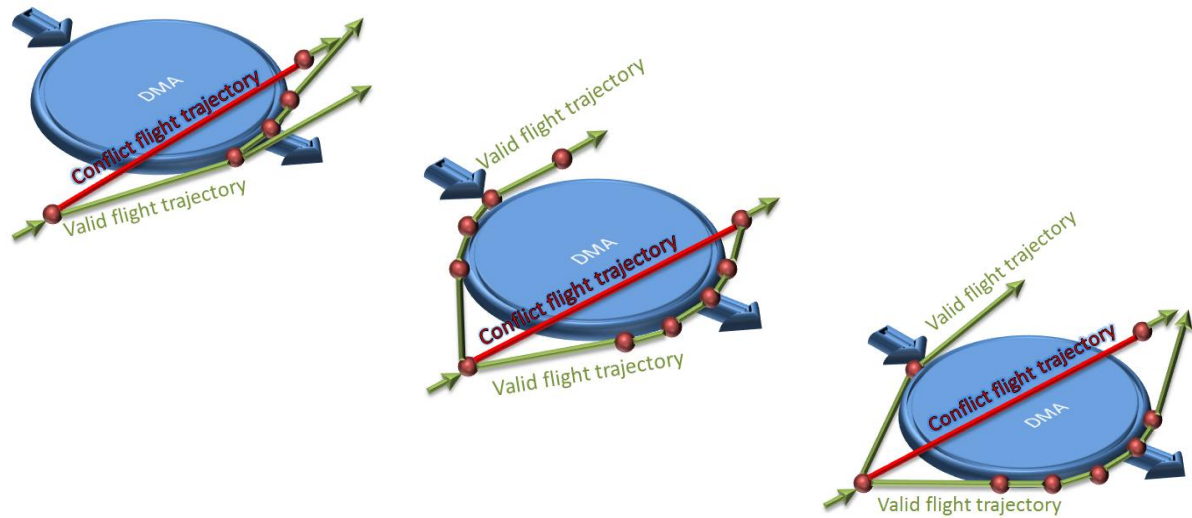
Figure 7. Complex set of points to avoid DMA



Source: own research.

Generating specified flight path via rendered intermediate points, depending on traffic character, DMA position and FRA entry or exit points might looks like the picture below presents.

Figure 8. Avoiding DMA in different position on crossing trajectory

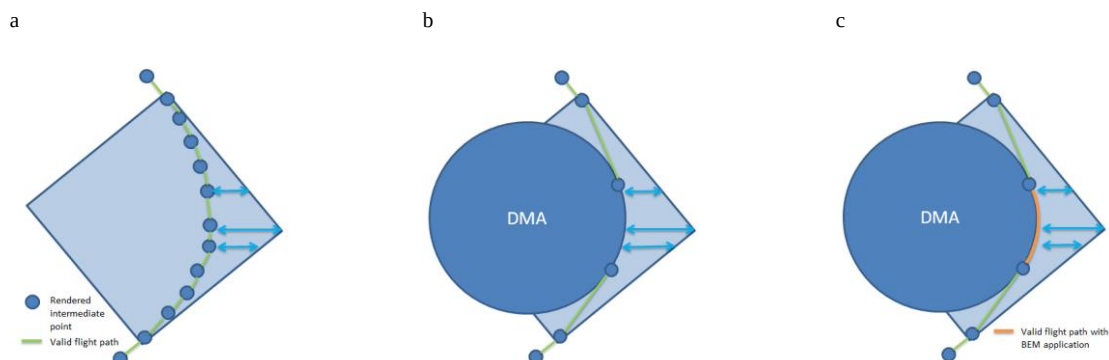


Source: own research.

4.3. Boundary Element Method

The next concept to examine is based on numerical methods. Instead of using huge number of intermediate points (Fig. a) in order to obtain smooth and shorter paths, it could be useful to use the Boundary Elements Method (BEM). In the presented case, the FRA entry waypoint shall be connected with the most exposed DMA border spot (b). Later using BEM, the DMA boundary shall be followed by aircraft until reached the spot with potentially possibility to gain straight connection with FRA exit point (c).

Figure 9. Boundary Element Method to avoid DMA

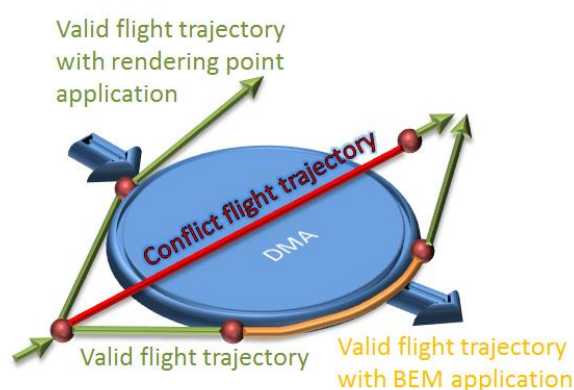


Source: own research.

From any numerical method, the BEM shall be the most suitable considering specific airspace demands to method efficiency. The advantages of BEM method are that, the only

boundaries need to be discretized. Even the far-field conditions are inherently represented, while different numerical methods need to evaluate larger volume numbers, insufficient in that case. Then computing trajectory would not need to render high number of intermediate points but only two connecting DMA with entry and exit. Airspace complexity and path evaluation time would not increase significantly towards potential gains. The function shall describe connected rendered waypoints by its coordinates through Latitude/Longitude (LAT/LONG) data. Computing the trajectory shape description shall be formed towards to the predicted function changes on DMA boundary. The flight trajectories towards the DMA shall use the boundary as long as it necessary to obtain the shortest possible path having regard to operational safety (Fig. N.).

Figure10. Boundary Element Method in application to avoid DMA



Source: own research.

4.4. Summary of proposed solutions

The certain approach towards avoiding DMAs brings positive results to flight distance reduction as it has been presented. The proper number of intermediate points influences the distance and operational time. Time of one flight may influence on another flight further, in two ways – releasing space for another users or decreasing time in the air before next the same aircraft operating different flights. Generating flight paths in more compact and consistent approach shall ensure smoother trajectories in airspace bottlenecks in relation to DMAs. The common traffic recovery is counted though captured saved flight distance and potential delay reduction. Because the current paper shall be useful to establish the next elaboration stage, further experiments will derive which approach is most suitable in relationship between airspace complexity and efficiency.

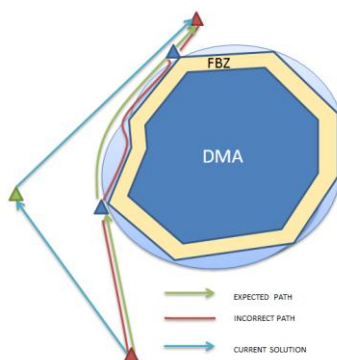
5. Conclusions

The article is an outline to research which the major goal is to create proper computational model to avoid DMA. The constructed model will be combined with an accurate algorithm created in the future. The overall solution has to support FUA objectives.

The paper presents that in some cases to bypass a DMA it is sufficient to use one intermediate point. However this method needs to be tested according to the DMA size and distance between DMA and FRA entry or exit point. Even this approach shall be tested against different DMA3 velocities.

Rendering numerous intermediate points around the DMA might cause the generation of airspace complexity. However, numerous intermediates around the exclusion area increase the opportunity to achieve aircraft separation taking into account flight direction. Respectable exploration shall consider the distance between DMA and potential intermediate point towards the figure shape, size or diameter (in circular shape cases) and number of potentially possible points. Because the proposed conception using numerous intermediate points assumes to connect Entry or Exit points with rendered intermediates, to obtain a properly completed flight path, the intermediate points shall be the closest as is possible to the DMA boundary with the possibility to straighten the connection with another intermediate. However mandatory computation shall consider DMA size and aircraft velocity to avoid rapid trajectory variations as s in the figures below. For the trajectory rapid variations examinations shall be supported by Aircraft Performance Database or Base of Aircraft Data (BADA).

Figure 11. Concept to avoid DMA with no rapid trajectory variations



Source: own research.

The advantages of BEM shall be used and examined towards crossing user preferred trajectory, since it may became to be a powerful tool in the trajectory shape creation. However every solution presented in article should be subjected to examination to bring it prospective usefulness. Different approach may be fit to different DMA size, shape or predicted traffic

value. It should be examined potentially efficiency on the model's boundary according DMA size, shape and traffic between Entry Point – DMA – Exit Point. The potential gains remain to examination though studies and cooperation with EUROCONTROL towards constantly growing air traffic (airlines, general aviation) and with military operations and growing RPAS operations. Finally further elaborations will include 4D simulations towards data captured from EUROCONTROL's Demand Data Repository (DDR).

Literature:

1. Eurocontrol.int, access 10th 2017.
2. European ATM Master Plan, Edition 2015.
3. European Route Network Improvement Plan, Part1 European Airspace Design Methodology Guidelines, Edition 1.6, June 2016.
4. ERNIP Part 2 – ARN Version 2016 – European Network Operations Plan 2019/20, June 2016.
5. European ATM Master Plan, Edition 2015.
6. ERNIP Part 1.
7. ERNIP Part 2.
8. ERNIP Part 3.
9. SESAR 2020, Multi-annual Work Programme, Edition 1.0, 1st July 2015.
10. EUROCONTROL website, www.eurocontrol.int, access 21st August.

3. WPŁYW ZASTOSOWANIA DWUTLENKU CHLORU NA POWSTAWANIE CHLORANÓW I CHLORYNÓW W WODZIE BASENOWEJ

Dominika Gajewska, Emilia Stańkowska, Agnieszka Włodyka-Bergier - AGH w Krakowie

1. Wprowadzenie

Coraz większe zainteresowanie społeczeństwa zdrowym stylem życia oraz korzyściami jakie ze sobą niesie ruch fizyczny, zachęca ludzi do korzystania z publicznych pływalni. Jednak, aby taka aktywność była nie tylko przyjemna, ale i bezpieczna potrzebna jest odpowiednio dobrana metoda dezynfekcji. Każdy użytkownik basenu to potencjalne źródło zanieczyszczeń. Szacuje się, że jedna osoba wchodząca do basenu wprowadza do wody około miliarda mikroorganizmów, w tym chorobotwórczych [Amburgey i in., 2009]. Ponadto ludzie mogą wprowadzać do wody basenowej m.in. produkty aktywności metabolicznej w postaci płynów ustrojowych, wydzielin (pot, mocz, śluz), a także komórek naskórka, włosów, kawałków ubrań czy resztek kosmetyków [Kim i in., 2002, Keuten i in., 2011]. Produkty te reagując z pozostałościami chloru przyczyniają się do powstawania szkodliwych dla zdrowia ubocznych produktów dezynfekcji wody [Richardson i in., 2010].

W Polsce jakość wody basenowej normowana jest przez Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach. Określa ono jasno normy fizyko-chemiczne, jak i mikrobiologiczne, jakie woda basenowa powinna posiadać. Aby je spełnić potrzebny jest odpowiedni system technologiczny, który zapewni jak najwyższą jakość wody. Jednym z procesów uzdatniania wody basenowej jest dezynfekcja, której głównym zadaniem jest destrukcja patogenów chorobotwórczych [Coates, 1985]. Dezynfekcja może być prowadzona metodami fizycznymi (promieniowanie UV) lub z zastosowaniem środków chemicznych, do których można zaliczyć m.in. chlor gazowy, wapno chlorowane, podchloryn sodu, podchloryn wapnia, związki izocyjanurowe, dwutlenek chloru, ozon, wodę utlenioną, brom, jod, aminy czwartorzędowe [Wichrowska i in., 2000]. Wybór dezynfektata jest uzależniony od wielu czynników, których szczegóły zostały opisane w wytycznych WHO [WHO, 2006].

Badania naukowe potwierdzające wady chlorowania [Freeman, 2017], stały się bodźcem do poszukiwania i wprowadzania w życie nowych, alternatywnych metod dezynfekcji. Jedną z nich, jest wykorzystanie dwutlenku chloru. Został on odkryty w 1815 roku przez Humphrey'a Davy. Jego zastosowanie w zakładzie uzdatniania wody datuje się na rok 1956 w Brukseli. Zastąpił on wtedy całkowicie chlor do dezynfekcji ze względu na brak zdolności

do tworzenia chlorowco-pochodnych oraz znaczą trwałość w środowisku wodnym [Gray, 2013]. W Polsce, w zakładach wodociągowych jako dezynfektant na szerszą skalę stosowany jest od 1992 roku [Maćkiewicz i in., 2003]. Charakteryzuje się destrukcyjnym wpływem wobec bakteriofagów, wirusów, cyst oraz pierwotniaków [Cho, 2017]. Właściwości dezynfekcyjne dwutlenku chloru można zauważyć już przy stężeniu pozostałego ClO_2 znajdującego się na poziomie $0,1 \text{ g/m}^3$ [Nawrocki i in., 1993]. Stosowany jest do usuwania nieprzyjemnego smaku i zapachu wody. Ze względu na to, że dwutlenek chloru jest niestabilnym gazem, co uniemożliwia jego przechowywanie, musi być wytwarzany w miejscu stosowania w formie wodnego roztworu. Obecnie substancja ta wykorzystywana jest częściej w systemach uzdatniania wody pitnej, niż wody basenowej.

Zastosowanie jakiegokolwiek dezynfektanta chemicznego wiąże się z powstawaniem w wodzie produktów ubocznych jego użycia. Głównymi produktami ubocznymi stosowania dwutlenku chloru są chlorany i chloryny, których to poziomy występowania w wodzie basenowej nie zostały do tej pory wystarczająco dokładnie przebadane [WHO, 2006]. Ilość powstających chlorynów stanowi około 50-70% podawanej dawki ClO_2 . Natomiast ilość chloranów to około 7% [Michalski i in., 2012]. Powstawanie chloranów i chlorynów, a więc rozkład ClO_2 ma miejsce przede wszystkim w alkalicznym środowisku, w wyniku reakcji dysmutacji. Reakcja ta przebiega do końca przy $\text{pH} > 11$. Może być przyspieszona obecnością jonów węglanowych oraz fosforanowych [Michalski, 2007]. Uważa się, że chloryny i chlorany są potencjalnie szkodliwe dla ludzi, jednak według Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem (IaRC, z ang. International Agency for Research of Cancer) nie wykazują właściwości kancerogennych [Michalski i in., 2012]. Według badań [Righi i in., 2014] chloryny mogą powodować anemię hemolityczną, alergiczne zapalenie skóry, a także są bardziej toksyczne od chlorynów. Mogą również przyczyniać się do upośledzenia rozwoju neurologicznego, opóźnienia żeńskiego dojrzewania płciowego, anomalii tkanek miękkich, zmian funkcjonowania tarczycy [Righi i in., 2014]. W związku z nie do końca wyjaśnionym oddziaływaniem na zdrowie ludzi, należy ostrożnie podchodzić do wprowadzania nowych środków dezynfekcji wody basenowej. Głównym celem artykułu było zbadanie wpływu stosowania ClO_2 na powstawanie chloranów i chlorynów w wodzie basenowej. Wyniki odniesiono do obowiązujących krajowych jak i międzynarodowych norm. Wnioski z wykonanego doświadczenia mogą być interesujące dla osób zajmujących się zawodowo oraz zainteresowanych tematem wody basenowej.

2. Materiały i metodyka badań

Materiał badawczy stanowiła woda basenowa pochodząca z niecki basenu szkoleniowego, obiektu rzeczywistego, basenu AGH w Krakowie. Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych. Pierwszym etapem było sporządzenie roztworu dwutlenku chloru. Do tego celu wykorzystano chloran sodu oraz aktywator, a więc kwas cytrynowy. Sporządzony roztwór dwutlenku chloru rozcieńczono w stosunku 1:1000. Rozcieńczony roztwór wodny dwutlenku chloru nie jest stabilny (wysoka szybkość utleniania), dlatego cyklicznie był dokonywany pomiar jego stężenia. Potencjał tworzenia chloranów i chlorynów przeprowadzono w 24-godzinny teście. W tym celu odmierzano po 1 dm³ wody basenowej, przelewano ją do zlewki o objętości 5 dm³, dodawano określoną dawkę rozcieńczonego roztworu dwutlenku chloru, po czym szybko mieszano. Następnie roztwór przelewano do butelek z septą PTFE o objętości 500 cm³. Tak przygotowane próbki inkubowano przez 24 h w temperaturze 25 ± 2°C. Stężenie chloranów i chlorynów oznaczono wykorzystując metodę jodometrycznego miareczkowania. Metoda ta umożliwia również wyznaczenie zawartości dwutlenku chloru oraz chloru w roztworach wodnych w szerokim zakresie stężeń.

3. Wyniki i dyskusja

Wyniki badań paramentów fizyko-chemicznych analizowanej wody basenowej przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry fizykochemiczne wody z basenu szkoleniowego wraz z dopuszczalnymi normami

Parametr	Jednostka	Wartość	Dopuszczalne normy (MZ, 2015)	
			min	max
N _{NH4}	mg/dm ³	0,03	-	-
N _{NO2}	mg/dm ³	0,001	-	-
N _{NO3}	mg/dm ³	4,35	-	20
N _{og}	mg/dm ³	5,25	-	-
UV ₂₅₄	-	0,16	-	-
Br ⁻	mg/dm ³	0,28	-	-
Odczyn	pH	6,91	6,5	7,6
PEW	mS/cm	1,37	7,50	-
ChZT	mg O ₂ /dm ³	2,35	-	4

Źródło: Badania własne.

Na podstawie wyników (tab. 1) stwierdzono, że wartości badanych parametrów nie przekraczały dopuszczalnych norm określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia (MZ, 2015).

W tabeli 2 przedstawiono dopuszczalne wartości obowiązujących norm sumy chlorynów i chloranów, do których w dalszej części artykułu odniesiono otrzymane wyniki.

Tabela 2. Dopuszczalne wartości obowiązujących norm sumy chlorynów i chloranów dla pływalni

Parametr	Dopuszczalne wartości w mg/dm ³ według:				
	DIN 19643 (2012)	Rozporządzenie MZ w sprawie wymagań jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach (2015)			WHO (2006)
		niecka basenowa	niecka basenowa wyposażona w urządzenia wytwarzające aerozol wodno-powietrzny	niecka basenowa udostępniana do nauki pływania dla niemowląt i małych dzieci do lat 3	
Σchloranów i chlorynów	≤ 30	-	-	-	≤ 3,0

Zródło: Badania własne.

W tabeli 3 oraz rysunku 1 zaprezentowano stężenia analizowanych produktów ubocznych dla rozpatrywanego zakresu dawek dezynfektanta.

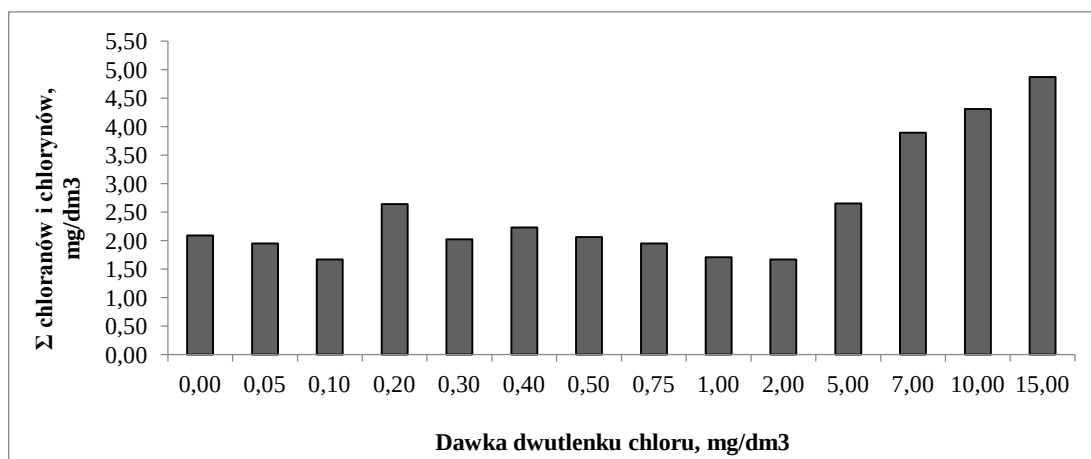
Tabela 3. Poziomy stężenie chloranów i chlorynów dla wszystkich analizowanych dawek dwutlenku chloru po 24 h inkubacji w 25°C

Dawka ClO ₂	Jednostka	Poziomy stężenie [mg/dm ³]			
		chloryny	chlorany	ClO ₂	chlor
0,00	mg/dm ³	0,00	2,09	0,00	0,86
0,05	mg/dm ³	0,00	1,95	0,00	0,71
0,10	mg/dm ³	0,00	1,67	0,00	1,06
0,20	mg/dm ³	0,00	2,64	0,00	1,06
0,30	mg/dm ³	0,00	2,02	0,00	1,06
0,40	mg/dm ³	0,00	2,23	0,00	1,06
0,50	mg/dm ³	0,00	2,06	0,00	1,18
0,75	mg/dm ³	0,00	1,95	0,00	1,06
1,00	mg/dm ³	0,00	1,71	0,00	1,42
2,00	mg/dm ³	0,00	1,67	0,00	1,06

5,00	mg/dm ³	0,00	2,65	0,00	0,89
7,00	mg/dm ³	0,00	3,89	0,00	1,15
10,00	mg/dm ³	0,00	4,31	0,00	1,06
15,00	mg/dm ³	0,00	4,87	0,00	1,06

Źródło: Badania własne.

Rysunek 1. Wpływ zastosowania dwutlenku chloru na powstawanie chloranów i chlorynów w wodzie basenowej



Źródło: Badania własne.

Badania nad wpływem zastosowania dwutlenku chloru na powstawanie chloranów i chlorynów w wodzie basenowej pobranej z basenu szkoleniowego, zrealizowano dla szerokiego zakresu dawek tego dezynfektanta. Zastosowano dawki w zakresie od 0-15 mg/dm³ (tabela 3, rysunek 1). Suma chlorynów i chloranów dla próbki kontrolnej, stanowiącej wodę basenową, bez dodatku dwutlenku chloru była na poziomie 2,09 mg/dm³. Na podstawie badań zauważono, że dla najmniejszych dawek ClO₂ stężenia chloranów były stałe. Wartości kształtowały się na poziomie podobnym do próbki kontrolnej. Nie została zaobserwowana tendencja ich tworzenia. Dopiero zastosowanie dużych dawek dezynfektanta bardzo dobrze zobrazowała regułę ich powstawania. Potwierdziło to, iż im większa dawka ClO₂ tym więcej produktów ubocznych jego stosowania powstaje. Tendencję wzrostową zauważyć można od dawki dwutlenku chloru wynoszącej 5 mg/dm³, dla której suma chlorynów i chloranów wynosiła 2,65 mg/dm³.

Pływalnie to specyficzne obiekty, użytkowane przez liczną grupę społeczeństwa w każdym wieku. W związku z tym, kwestia dokumentów prawnych, które regulują ich prawidłowe funkcjonowanie jest obligatoryjna. Przepisy związane z wodą basenową muszą podchodzić do tematu w sposób kompleksowy, brać pod uwagę szereg różnych aspektów. Konieczne jest, aby rozwiązywały problem dezynfekcji z wykorzystaniem chloru, a tym

samym obecności produktów ubocznych tego procesu. Każde państwo europejskie posiada swoje przepisy, które te wymagania uwzględniają. W Polsce przez ponad 12 lat nie istniały uregulowania prawne związane z jakością wody basenowej. Nie ulega wątpliwości, iż ich wprowadzenie było konieczne. Oczekiwane Rozporządzenie w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach weszło w życie 9 listopada 2015 roku. W rozporządzeniu tym brak jest norm, które określałyby jaka powinna być zawartość chlorynów i chloranów w wodzie basenowej. Dokumentami, które mogą być pomocne przy określaniu wielkości jest niemiecka norma DIN 19 643 oraz wytyczne określone przez Światową Organizację Zdrowia (WHO). Wytyczne te implementowane są w różnym stopniu przez państwa Unii Europejskiej. Nie ma bowiem obecnie dokumentów, które regulowałyby niezbędne wymagania sanitarne dla pływalni publicznych na szczeblu prawodawstwa unijnego.

Na podstawie badań stwierdzono, iż stężenie chloranów przy początkowych najmniejszych dawkach, a nawet i dla dawki 5 mg/dm^3 , nie przekroczyło progu 3 mg/dm^3 , który to jest progiem dopuszczalnym dla stężenia tych analizowanych produktów ubocznych w wodzie basenowej według WHO [WHO, 2006]. Natomiast dopuszczalne stężenie sumy tych jonów według niemieckiej normy DIN 19643 wynosi aż 30 mg/dm^3 , a więc nawet zaaplikowanie dawki 15 mg/dm^3 nie spowodowało uformowania się chloranów o stężeniu przekraczającym tę granicę. Warto w tym momencie dodać, iż dopuszczalna dawka stosowania dwutlenku chloru wynosi tylko $0,4 \text{ mg/dm}^3$ [Roeske, 2007]. Wybór dawek powyżej 1 mg/dm^3 był więc wyborem, który miał jedynie znacząco utwierdzić w przekonaniu o wzrastającym formowaniu się chloranów wraz z zastosowaniem kolejnych dawek dwutlenku chloru. Przypatrując się uzyskanym wynikom od razu spostrzega się, iż jony chlorynowe nie zostały wykryte w żadnej z analizowanych próbek. Nie jest to sytuacja, jak mogłoby się wydawać, zaskakująca, gdyż chloryny w wodzie basenowej nie są stabilne i właśnie wykazują tendencję do rozkładu do chloranów, a już ponad wszystko w obecności pozostałego chloru, który w analizowanych próbkach był obecny. Uformowane chlorany, jako iż nie są związkami lotnymi, wykazują tendencję do akumulowania się w wodzie basenowej. Praktycznie nie istnieją metody ich usuwania, więc w zamkniętym obiegu uzdatniania wody basenowej następuje ich stopniowe zateżnienie. W żadnej z analizowanych próbek nie został wykryty również dwutlenek chloru. Po pierwsze jednak trzeba zauważyć, iż zastosowana do oznaczenia metoda to przede wszystkim metoda wykorzystywana do oznaczania chloranów i chlorynów, więc oznaczenie ClO_2 daje tylko pewien pogląd na daną sytuację, wynik nie jest dokładny i precyzyjny. Po drugie, przy zastosowanych najmniejszych dawkach tego

dezynfektanta mogło oczywiście dojść do sytuacji, w której cały dwutlenek chloru przereagował i został rozłożony najpierw do chlorynów, następnie do chloranów. Analiza kształtowania się chloranów i chlorynów w wodzie basenowej pod wpływem zastosowania dwutlenku chloru jako dezynfektanta nie została praktycznie opisana w dostępnej literaturze. Jedyne badania dotyczące występowania chloranów i chlorynów w wodzie basenowej dezynfekowanej ClO_2 zostały przeprowadzone przez Michalskiego i Mathews'a w 2007 roku. Naukowcy do wykrycia omawianych jonów wykorzystali metodę chromatografii jonowej. Stężenie chloranów formowało się na poziomie 23 mg/dm^3 , podczas gdy chlorynów jedynie na poziomie około $0,3 \text{ mg/dm}^3$. Warto w tym momencie zastanowić się również nad dosyć wysoką wartością chloranów w próbce wody basenowej, do której nie dodana została żadna dawka dwutlenku chloru. Wgłębiając się w doniesienia literaturowe na temat produktów ubocznych stosowania poszczególnych dezynfektantów okazuje się, iż zastosowanie podstawowych dezynfektantów, jak podchloryn sodu czy wapnia również jest przyczyną powstawania chloranów. W badaniach wykonanych przez Righi i in. (2014) [Righi i in., 2014], kiedy to badane były właśnie te produkty uboczne w basenach dezynfekowanych podchlorynem sodu, wapnia i chlorowanymi izocyjanuranami, chlorany były najbardziej rozpowszechnionymi produktami ubocznymi. Ich średnie stężenie kształtowało się na poziomie $3,66 \text{ mg/dm}^3$. Chloryny wykryte zostały tylko w jednej próbce wody. Warto wspomnieć, iż w badaniach próbka wody basenowej, do której nie zaaplikowano dwutlenku chloru pochodziła z basenu, gdzie dezynfektantem jest podchloryn wapnia. W badaniach przeprowadzonych w 2014 r. [Righi i in. 2014] średnia wykryta wartość stężenia chloranów dla basenu dezynfekowanego podchlorynem wapnia wyniosła $1,18 \text{ mg/dm}^3$. Możliwe też, iż pewna ilość chloranów w analizowanych próbkach pochodziła już z wody zasilającej obieg wody basenowej, bowiem woda doprowadzana do basenu, a więc woda uzupełniająca, uzdatniana jest w Zakładzie Uzdatniania Wody Rudawa, gdzie dezynfektantem wody jest właśnie dwutlenek chloru. Jednakże podczas badań nie analizowano próbki z wodą uzupełniającą więc są to tylko przypuszczenia. Najprawdopodobniej pierwsze badania dotyczące występowania chloranów w wodach basenowych przeprowadzone zostały w 1980 roku [Beech i in., 1980] średnie stężenie tych jonów w wodzie basenowej dezynfekowanej chlorem zostało oznaczone na poziomie 16 mg/dm^3 . Również w 1999 roku [Erdinger i in., 1999] zostało zbadane stężenie chlorynów i chloranów w wodzie basenowej dezynfekowanej roztworem podchlorynu i chlorem gazowym. Chloryny nie zostały wykryte wówczas w żadnej z analizowanych próbek. Średnie stężenie chloranów w przypadku basenu, gdzie użyty był chlor gazowy wyniosło $10,6 \text{ mg/dm}^3$, natomiast w przypadku użycia roztworu

podchlorynu kształtowało się ono na poziomie 0,64 mg/dm³. Wykonane w 2011 roku badania przez Dillemath [Dillemath, 2011] na temat wykrycia rozpatrywanych jonów w basenach pływackich również nie wykryły chlorynów w żadnym z analizowanych basenów. Warto podkreślić w tym momencie, iż we wszystkich przytoczonych badaniach metodą oznaczania chloranów i chlorynów była metoda chromatografii jonowej.

4. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych stwierdzono, że zastosowanie małych dawek dwutlenku chloru, a więc dawek, które dozowane są w rzeczywistych obiektach basenowych, praktycznie nie wpłynęło znacząco na podniesienie się poziomów stężeń chloranów i chlorynów w wodzie basenowej. Zastosowanie ekstremalnie wysokich dawek, czyli dawek powyżej 5 mg/dm³ spowodowało zauważalny liniowy wzrost stężenia sumy rozpatrywanych związków. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem dawki dezynfektanta rośnie stężenie analizowanych produktów ubocznych. Stosowanie dwutlenku chloru, jako dodatkowego utleniacza wody basenowej jest bardzo korzystne. Jest to jednak dopiero wchodzące na rynek rozwiązanie. Aby jego stosowanie było skuteczne i bezpieczne, powinno zostać dokładnie przebadane. Praca nad rozwiązaniami technologicznymi pozwalającymi utrzymać wodę basenową na jak najwyższym poziomie jest bez wątpienia wskazana. Nie należy jednak zapominać, iż technologia to nie wszystko. Nawet najbardziej doskonałe rozwiązanie nie spowoduje bowiem rozwiązania problemu związanego z zanieczyszczeniem wody. Tylko przestrzeganie podstawowych zasad właściwego użytkowania basenu (noszenie czepka, dokładnie umycie się przed wejściem) łącznie z odpowiednio skuteczną technologią oczyszczania wody spowoduje uzyskanie względnie przyjaznego, komfortowego i bezpiecznego środowiska pod względem zdrowotnym środowiska spędzania wolnego czasu, uprawiania sportu i relaksowania się człowieka.

Literatura:

1. Amburgey J. E., Fielding R. R., Arrowood M. J. (2009), Filtration removals and swim diaper retention of *Cryptosporidium* in swimming pools. In Proc., Swimming Pool and Spa Int. Conf.
2. Beech J.A., Diaz R., Ordaz C., Palomeque B., 1980. Nitrates, Chlorates and Trihalomethanes In Swimming Pool Water. American Journal of Public Health 70, 79-82.
3. Cho J. L., Kim C. K., Park J., Kim J. Efficacy of aerosolized chlorine dioxide in reducing pathogenic bacteria on washed carrots. Food Science and Biotechnology, 1-8.

4. Coates D. (1985), A comparison of sodium hypochlorite and sodium dichloroisocyanurate products. *Journal of Hospital Infection*, 6(1), 31-40.
5. Dillemath N., (2011), Determination of chloride, chlorite, chlorate and bromate in pool water samples by ion chromatography. *Concordia College Journal of Analytical Chemistry* 2, 23-30.
6. Erdinger L., Kirsch F., Sonntag H.G., (1999), Chlorate as an Inorganic Disinfection by Product in Swimming Pools. *Hygiene und Umweltmedizin* 202, 61-75.
7. Freeman L. E. B., Cantor K. P., Baris D., Nuckols J. R., Johnson A., Colt J. S., Hosain G. M. (2017) Bladder Cancer and Water Disinfection By-product Exposures through Multiple Routes: A Population-Based Case–Control Study (New England, USA). *Environmental Health Perspectives*, 67010, 1.
8. Keuten M. G. A., Schets F. M., Schijven J. F., Verberk J. Q. J. C., Van Dijk J. C. (2012), Definition and quantification of initial anthropogenic pollutant release in swimming pools. *Water research*, 46(11), 3682-3692.
9. Kim H., Shim J., Lee S. (2002), Formation of disinfection by-products in chlorinated swimming pool water. *Chemosphere*, 46(1), 123-130.
10. Maćkiewicz J., Dziubek A.M., Czarniecka J. (2003), Zapotrzebowanie na dwutlenek chloru w uzdatnianiu wód infiltracyjnych. *Ochrona Środowiska* 1, 9-12.
11. Michalski R., Mathews B. (2007), Occurrence of Chlorite, Chlorate and Bromate in Disinfected Swimming Pool Water. *Polish Journal of Environmental Studies*, 16(2).
12. MZ, 2015. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach (Dz. U. z 2015 r., poz. 2016).
13. Nawrocki J., Biłozor S., Kalkowska I. (1993), Uboczne produkty utleniania domieszek wód. *Ochrona Środowiska*, 3, 50.
14. Richardson S. D., DeMarini D. M., Kogevinas M., Fernandez P., Marco E., Lourencetti C., Marcos R. (2010), What's in the pool? A comprehensive identification of disinfection by-products and assessment of mutagenicity of chlorinated and brominated swimming pool water. *Environmental health perspectives*, 118(11), 1523.
15. Righi E., Fantuzzi G., Predieri G., Aggazzotti G., (2014), Bromate, chlorite, chlorate, haloacetic acids, and trihalomethanes occurrence in indoor swimming pool waters in Italy. *Microchemical Journal* 113, 23-29.
16. Roeske W., (2007), Dezynfekcja wody pitnej. Oficyna Wydawnicza PROJPRZEMEKO, Bydgoszcz.

17. Wichrowska B., Stankiewicz A., Jankowska D., Życiński D. (2000), Podział i stosowanie środków chemicznych do uzdatniania wody oraz środków do utrzymania czystości w otoczeniu basenów publicznych i prywatnych. Instal 11, 40–50.

4. PROJEKT TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNY INSTALACJI DO WYTWARZANIA BIOESTRÓW Z GLONÓW

Paweł Marcinowski*, Anna Hajduk*, Marcin Dębowski*

*Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie

Wydział Nauk o Środowisku

Katedra Inżynierii Środowiska

Warszawska 117a, 10-720 Olsztyn

E-mail: ania.hajduk@onet.pl

1. Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach ponad 80% energii eksploatowanej na świecie jest pozyskiwane z paliw kopalnych, z czego około 58% tej ilości pochłania transport. Przy obecnym tempie eksploatacji złóż, szacuje się, że w przeciągu 10 dekad nastąpi ich wyczerpanie oraz pogłębi się działanie efektu cieplarnianego wywołane przez emitowanie do atmosfery zanieczyszczeń w postaci NO_x , SO_x czy CO_x . Z tej przyczyny, zapotrzebowanie na odnawialne biopaliwa będące w stanie zastąpić w dzisiejszych czasach produkty powstałe z destylacji ropy naftowej rośnie z roku na rok. Nieodwołalne zatem jest poszukiwanie wysokiej jakości zamienników paliw kopalnych. Taką alternatywę stanowią biopaliwa [Chisti i in., 2007; Lam i in., 2010; Zieliński i in., 2011].

Paliwa produkowane tylko w oparciu o substraty roślinne (np. rzepak, soję, palmę olejową) pochodzące z rolnictwa nie są w stanie w miarodajny sposób zastąpić paliw kopalnych. Jednym z możliwych i godnych uwagi producentów substratu do produkcji biopaliw są glony. Naturalnym ich obszarem egzystowania są wszystkie strefy szerokości geograficznej, jednak najliczniej występują one w północnej części globu ziemskiego, gdzie wydobywa się ich około 1,5 miliona ton rocznie [Frąc, 2009]. Glony są miniaturowymi generatorami energii, które w oparciu o dwutlenek węgla i światło umożliwiają wyprodukowanie biopaliw, żywności i wysokowartościowych substancji aktywnych biologicznie [Zieliński i in., 2011].

Biomasa glonowa może stanowić podłoże dla kilku rodzajów biopaliw. Obecnie na świecie jest wiele technologii namnażania i hodowli glonów, które są godne uwagi. Niemniej jednak poważnym problemem, jaki niosą za sobą jest proces separacji i zagęszczania biomasy glonowej. W tym celu wykorzystywane są różnego rodzaju wirówki mechaniczne, prasy, filtry, membrany czy też koagulanty nieorganiczne. Pozyskany substrat można przekształcić w metan powstający w procesie beztlenowej fermentacji biomasy, syngaz w procesie

termochemicznego zgazowywania czy też biodiesel produkowany z oleju glonowego w procesie trans estryfikacji [Chisti, 1980-81].

Idea produkcji biodiesla z wykorzystaniem biomasy glonowej nie jest nowa, jednak obecnie rosnące ceny baryłki ropy naftowej oraz nieodzowność w przeciwdziałaniu globalnemu ociepleniu sprawiają, że biopaliwa z alg otaczają się coraz większym zainteresowaniem [4].

W niniejszej pracy opisany został ciąg technologiczny namnażania biomasy glonowej w reaktorach otwartych, jej separacji do oleju i wytwarzania biodiesla w systemie z przepływem ciągłym ciśnieniowym.

2. Założenia technologiczne

Schemat układu technologicznego namnażania biomasy glonowej w reaktorach otwartych, jej separacji do oleju i wytwarzania biodiesla w systemie z przepływem ciągłym ciśnieniowym przedstawiono na (Rys. 1).

Do zespołu czterech grup po osiem reaktorów otwartych(RN) w systemie szklarniowym będzie wprowadzony jednorazowo szczep glonów *Chlorella protothecoides* w celu rozruchu produkcji. Według zaleceń producenta do reaktora będzie dawany składnik odżywczy Proteose Peptone. Przed uruchomieniem instalacji do komór reaktorów otwartych (RN) zostanie doprowadzona woda, która na bieżąco będzie uzupełniana rurociągiem z pobliskiej rzeki. Dwutlenek węgla oraz ciepło, które potrzebne jest do wzrostu alg będą dostarczane z elektrociepłowni gazowej znajdującej się w pobliżu plantacji. Źródłem energii świetlnej będzie słońce i lampy pomocnicze.

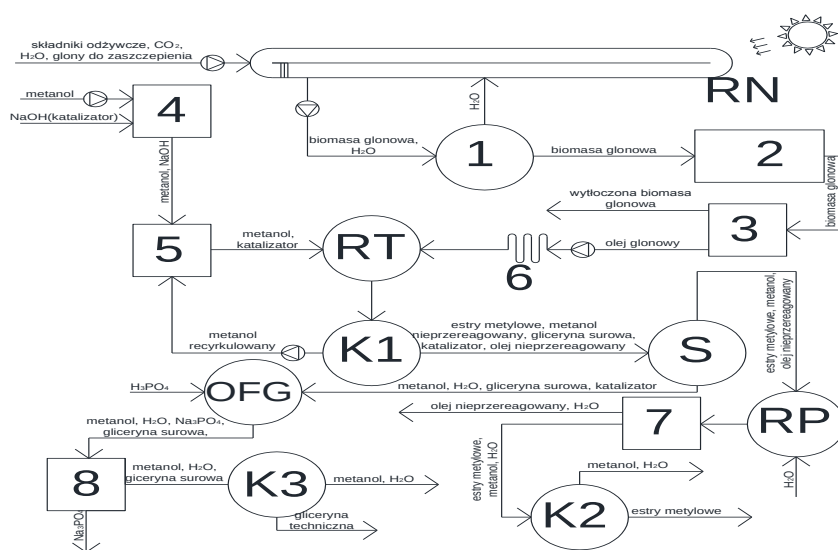
Ciecz hodowlana będzie przepompowywana na filtr taśmowy (1), gdzie woda zostanie zawrócona do reaktorów otwartych (RN), a oddzielona biomasa glonowa zostanie umieszczona na suszarce taśmowej (2) w celu wysuszenia. Po uzyskaniu suchej masy na poziomie stężenia $0,5 \text{ kg s.m.} \cdot \text{m}^{-3}$ będzie można przystąpić do tłoczenia oleju na zimno w prasie ślimakowej (3). Olej zawarty jest w 23,8% biomasy. Zakładane natężenie tłoczenia oleju surowego powinno wynieść $12,5 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$, a jego gęstość $912 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Strumień oleju glonowego po wytłoczeniu zostanie skierowany na wymiennik ciepła (5) w celu podniesienia temperatury do 60°C i ciśnienia do 4 barów, po czym trafi do reaktora trans estryfikacji (RT). Świeży metanol i katalizator sodowy (NaOH) będą kierowane do mieszalnika (4), do którego recykulowany będzie również alkohol metylowy odzyskany po transestryfikacji. Powstały metanolan sodu kierowany będzie do reaktora transestryfikacji (RT). Po transestryfikacji, której wydajność wynosi 95%, mieszanina trafi do kolumny

destylacyjnej (K1). Metanol zostanie odzyskany w temperaturze 150°C przy obniżonym ciśnieniu do 30 kPa, a następnie schłodzony do temperatury 60°C i zawrócony do procesu.

Pozostałe składniki będą schłodzone w wymienniku ciepła, a następnie kierowane do separacji. W separatorze (S) nastąpi rozdzielenie fazy estrowej od glicerynowej i zanieczyszczeń. Następnie estry będą kierowane do oczyszczenia. Początkowo zostaną skierowane do reaktora o przeciwprądzie (RP), gdzie będą płukane wodą o temperaturze 25°C, w celu usunięcia mydła. Z kolumny przeciwprądowej (RP) zostaną skierowane na wirówkę (7), nastąpi ich oddzielenie od zanieczyszczeń. Następnie estry metylowe zostaną poddane destylacji próżniowej (K2) w celu osuszenia. Po osuszeniu uzyskamy gotowy produkt o czystości 99,8%.

Faza glicerynowa kierowana będzie do zbiornika odkwaszania (OFG), do którego wprowadzony zostanie kwas fosforowy (H_3PO_4) w celu neutralizacji katalizatora zasadowego. Po odwirowaniu w wirówce (8), powstały osad fosforan sodu Na_3PO_4 będzie odprowadzony z układu jako odpad. Następnie po destylacji gliceryny surowej w kolumnie (K3) uzyskana zostanie 85% gliceryna techniczna. Zanieczyszczona woda zawierająca metanol zostanie potraktowana jako ściek



Rysunek 1. Schemat układu technologicznego namnażania biomasy glonowej w reaktorach otwartych, jej separacji do oleju i wytwarzania biodiesla w systemie z przepływem ciągłym ciśnieniowym.

Źródło: Zhang Y., Dubé M.A., McLean D.D., Kates M., 2003. Biodiesel production from waste cooking oil: 1. Process design and technological assessment. Bioresour. Technol., 89.

3. Dane wyjściowe i założenia projektowe

Na potrzeby projektu wybrano szczep glonów *Chlorella protothecoides* należący do *trebouxiphyceae* gromady zielenic, który żyje w wodach słodkowodnych, jest odporny na warunki ekstremalne i zawiera od 18-24% oleju.

Tabela 1. Właściwości fizyczne oleju ze szczepu *Chlorella protothecoides*

Parametr	Olej z <i>Chlorella protothecoides</i>	Parametr	Olej z <i>Chlorella protothecoides</i>
Wygląd	Przezroczysty	Siarka	2,0 mg · kg ⁻¹
Kolor	Żółto/zielonkawy	Jod	67mg · 100g ⁻¹
Lepkość	3,6 mm ² · s ⁻¹	Gęstość	0.912 kg · dm ⁻³
Liczba kwasowa	0,2 mg KOH · g ⁻¹	Wartość opałowa	35,8 MJ · kg ⁻¹
Koncentracja wody	140 mg · kg ⁻¹	Temp. zapłonu	220°C

Źródło: <http://www.algaeinstitute.com/>.

Tabela 2. Założenia technologiczne

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość założona
<i>Zapotrzebowanie na biomasę glonową i wodę</i>			
Natężenie przepływu oleju	Q_{ol}	kg · h ⁻¹	12,5
Gęstość oleju	ρ_{ol}	kg · m ⁻³	912,0
Zawartość oleju w biomase	$\eta_{ol,s.m.}$	%	23,8
Stężenie suchej biomasy	η_b	kg s.m. · m ⁻³	0,5
Wysokość czynna basenu	H	m	0,3
Sprawność zbiorów	η_{zb}	%	27,0
<i>Transestryfikacja i odzysk metanolu</i>			
Natężenie przepływu oleju	Q_{ol}	kg · h ⁻¹	12,5
Stężenie metanolu	$\eta_{m,e}$	% wag. surowca	12,0
Stężenie katalizatora	η_k	% wag. surowca	1,0
Gęstość alkoholu	ρ_m	kg · m ⁻³	790,0
Gęstość oleju	ρ_{ol}	kg · m ⁻³	912,0
Zawartość triacylogliceroli	η_{Ac}	%	~ 100,0
Temperatura transestryfikacji	T_e	°C	60
Ciśnienie transestryfikacji	p_e	kPa (atm.)	400 (4,07)
Wydajność transestryfikacji	η_e	%	95,0
Temperatura destylacji alkoholu	T_{dest}	°C	150
Ciśnienie destylacji alkoholu	P_{dest}	kPa (atm.)	30 (3,06)
Wydajność odzysku alkoholu	η_{dest}	%	94,0
<i>Separacji estrów metylowych i frakcji glicerynowej</i>			
Ilość wody do płukania estrów metylowych	η_w	% wag. Q _{prod}	1,0

Udział wody (frakcja estrowa/frakcja glicerynowa)	$\eta_{w,e}/\eta_{w,g}$	%	10/90
Udział metanolu (frakcja estrowa/frakcja glicerynowa)	$\eta_{m,e}/\eta_{m,g}$	%	60/40
Udział katalizatora (NaOH) (frakcja estrowa/frakcja glicerynowa)	$\eta_{k,e}/\eta_{k,g}$	%	0/100
Udział oleju nieprzereagowanego (frakcja estrowa/frakcja glicerynowa)	$\eta_{ol,e}/\eta_{ol,g}$	%	100/0
Temperatura (wlot/wylot separatora)	T_s	°C	50/60
Ciśnienie (wlot/wylot separatora)	p_s	kPa (atm.)	110/120 1,12/1,22
<i>Oczyszczanie estrów metylowych</i>			
Stopień usunięcia wody	$\eta_{us w,e}$	%	99,6
Stopień usunięcia metanolu	$\eta_{us m,e}$	%	99,6
Stopień usunięcia nieprzereagowanego oleju	$\eta_{us ol,e}$	%	100
Temperatura w kolumnie destylacyjnej	$T_{dest,e}$	°C	193,7
Ciśnienie w kolumnie destylacyjnej	$p_{dest,e}$	kPa (atm.)	10 (0,102)
<i>Oczyszczanie gliceryny surowej</i>			
Stopień usunięcia wody	$\eta_{us w,gs}$	%	33,7
Stopień usunięcia metanolu	$\eta_{us m,gs}$	%	100

Źródło: Badania własne.

4. Obliczenia technologiczne

Zapotrzebowanie na biomasę glonową i wodę:

- Wymagana ilość suchej biomasy

$$M_g = (Q_{ol} \cdot 24h) \cdot (100\% \text{ s.m.} \cdot \eta_{ol,s.m.}^{-1}) \text{ (kg s.m.} \cdot \text{d}^{-1})$$

$$M_g = (12,5 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 24h) \cdot (100\% \text{ s.m.} \cdot 23,80\%^{-1}) = 1260,50 \text{ kg s.m.} \cdot \text{d}^{-1}$$

- Całkowita ilość suchej biomasy w układzie

$$M_{gc} = M_g \cdot (\eta_{zb} \cdot 100\%^{-1})^{-1} \text{ (kg s.m.} \cdot \text{d}^{-1})$$

$$M_{gc} = 1260,50 \text{ kg s.m.} \cdot \text{d}^{-1} \cdot (27\% \cdot 100\%^{-1})^{-1} = 4668,52 \text{ kg s.m.} \cdot \text{d}^{-1}$$

- Potrzebna objętość wody w układzie

$$V_{cz} = M_{gc} \cdot \eta_b^{-1} \text{ (m}^3 \cdot \text{d}^{-1})$$

$$V_{cz} = 4668,52 \text{ kg s.m.} \cdot \text{d}^{-1} \cdot (0,5 \text{ kg s.m.} \cdot \text{m}^{-3})^{-1} = 9337,04 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$$

- Wymagana powierzchnia reaktorów otwartych

$$F_r = V_{cz} \cdot H \text{ (m}^2 \cdot \text{d}^{-1}) \approx \text{(ha} \cdot \text{d}^{-1})$$

$$F_r = 9337,04 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1} \cdot 0,3 \text{ m}^{-1} = 31123,47 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1} \approx 3,11 \text{ ha} \cdot \text{d}^{-1}$$

- Wzrost biomasy glonowej

$$W_g = M_g \cdot F_r^{-1} (\text{kg} \cdot (\text{m}^3)^{-1} \cdot \text{d}^{-1})$$

$$W_g = 1260,50 \text{ kg s.m.} \cdot \text{d}^{-1} \cdot (31123,47 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1})^{-1} = 0,040 \text{ kg} \cdot (\text{m}^2)^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$$

Transestryfikacja oleju glonowego i odzysk alkoholu metylowego:

a) Dopływ surowców:

- Ładunek metanolu wymagany do trans estryfikacji $Q_{m,e}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{m,e} = Q_{ol} \cdot \eta_{m,e} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{m,e} = 12,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 12\% = 1,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek metanolu doprowadzany do reaktora Q_m ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$) przy jego 2-krotnym nadmiarze

$$Q_m = Q_{m,e} \cdot 2 (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_m = 1,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 2 = 3,00 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Wymagany ładunek katalizatora (wodorotlenek sodu) Q_k ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_k = Q_{ol} \cdot \eta_k (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_k = 12,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 1\% = 0,013 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

b) Odzysk metanolu:

- Ładunek metanolu teoretyczny możliwy do odzysku $Q_{m,teor}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{m,teor} = Q_{m,e} \cdot (100\% - \eta_e) + Q_{m,e} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{m,teor} = 1,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (100\% - 95\%) + 1,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} = 1,58 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Rzeczywisty ładunek odzyskiwanego metanolu $Q_{m,rz}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{m,rz} = Q_{m,teor} \cdot \eta_{dest} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{m,rz} = 1,58 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 94\% = 1,49 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek świeżego metanolu jaki należy doprowadzić do reaktora po uwzględnieniu jego recyrkulacji $Q_{m,cz}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{m,cz} = Q_m - Q_{m,rz} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{m,cz} = 3,00 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} - 1,49 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} = 1,51 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek metanolu pozostałego po destylacji w strumieniu produktów transestryfikacji

$$Q_{m,poz} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{m,poz} = Q_{m,teor} - Q_{m,rz} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{m,poz} = 1,58 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} - 1,49 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} = 0,09 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Produkty transestryfikacji:

Ilość wytworzonych produktów, dla założonej wydajności procesu, można określić na podstawie równania transestryfikacji. Z równania wynika, że podczas transestryfikacji ze 100

kg oleju teoretycznie można uzyskać 100,48 kg estrów metylowych oraz 10,86 kg glicerolu (w obliczeniach założono, że masa molowa oleju wynosi $835,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, a estrów metylowych $839,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

- Ładunek estrów metylowych $Q_{EM} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{EM} = [(Q_{ol} \cdot 100^{-1}) \cdot 100,48 \text{ kg}] \cdot \eta_e (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{EM} = [(12,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 100^{-1}) \cdot 100,48 \text{ kg}] \cdot 95\% = 11,93 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
- Ładunek nieprzereagowanego oleju glonowego $Q_{ol,poz} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{ol,poz} = Q_{ol} \cdot (100\% - \eta_e) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{ol,poz} = 12,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (100\% - 95\%) = 0,63 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
- Ładunek glicerolu $Q_{glicerol} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{glicerol} = [(Q_{ol} \cdot 100^{-1}) \cdot 10,86 \text{ kg}] \cdot \eta_e (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{glicerol} = [(12,50 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 100^{-1}) \cdot 10,86 \text{ kg}] \cdot 95\% = 1,29 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$

Tabela 3. Bilans materiałowy surowców i produktów po etapie transestryfikacji i odzysku alkoholu ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

Surowce			Produkty		
Parametr	Symbol	Wartość	Parametr	Symbol	Wartość
Olej glonowy	Q_{ol}	12,50	Estry metylowe	Q_{EM}	11,93
			Olej nieprzereagowany	$Q_{ol,poz}$	0,63
			Glicerol	$Q_{glicerol}$	1,29
Katalizator	Q_k	0,013	Katalizator	Q_k	0,013
Metanol świeży	$Q_{m,cz}$	1,51	Metanol nieprzereagowany	$Q_{m,poz}$	0,09
Suma	-	14,023	Suma	Q_{prod}	13,953

Źródło: Badania własne.

Separacja estrów metylowych i frakcji glicerynowej:

a) Faza estrowa:

- Ładunek wody wymaganej do płukania estrów metylowych $Q_w (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_w = Q_{prod} \cdot (\eta_w \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_w = 13,953 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (1\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,14 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
- Ładunek wody odprowadzany z frakcji estrowej $Q_{w,e} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{w,e} = Q_w \cdot (\eta_{w,e} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{w,e} = 0,14 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (10\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,014 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
- Ładunek metanolu odprowadzany z frakcji estrowej $Q_{m,e} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{m,e} = Q_{m,poz} \cdot (\eta_{m,e} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$

$$Q_{m,e} = 0,09 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (60\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,054 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek katalizatora (wodorotlenek sodu) odprowadzany z frakcją estrową $Q_{k,e}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{k,e} = Q_k \cdot (\eta_{k,e} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{k,e} = 0,013 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (0\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,0 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek oleju nieprzereagowanego z frakcją estrową $Q_{ol,e}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{ol,e} = Q_{ol,poz} \cdot (\eta_{ol,e} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{ol,e} = 0,63 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (100\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,63 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

b) Faza glicerynowa:

- Ładunek wody odprowadzany z frakcji glicerynowej $Q_{w,g}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{w,g} = Q_w \cdot (\eta_{w,g} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{w,g} = 0,14 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (90\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,126 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek metanolu odprowadzany z frakcji estrowej $Q_{m,g}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{m,g} = Q_{m,poz} \cdot (\eta_{m,g} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{m,g} = 0,09 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (40\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,036 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek katalizatora (wodorotlenek sodu) odprowadzany z frakcją estrową $Q_{k,g}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{k,g} = Q_k \cdot (\eta_{k,g} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{k,g} = 0,013 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (100\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,013 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek oleju nieprzereagowanego z frakcją estrową $Q_{ol,g}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{ol,g} = Q_{ol,poz} \cdot (\eta_{ol,g} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{ol,g} = 0,63 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (0\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,0 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Tabela 4. Suma ładunków frakcji estrowej i glicerynowej ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

Parametr	Wartość		Wartość	
-	Faza estrowa		Faza glicerynowa	
Ładunek estrów metylowych/glicerolu	11,93		1,29	
Ładunek wody	0,014		0,126	
Ładunek metanolu	0,054		0,036	
Ładunek katalizatora (NaOH)	0,0		0,013	
Ładunek oleju nieprzereagowanego	0,63		0,0	
Ładunek frakcji estrowej/glicerynowej	Q_{fe}	12,628	Q_{fg}	1,465

Źródło: Badania własne.

Oczyszczanie fazy estrowej:

- Usunięty ładunek wody $Q_{us w,e}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{us w,e} = Q_{w,e} \cdot \eta_{us w,e} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{us w,e} = 0,014 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 99,6\% = 0,0139 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Usunięty ładunek metanolu $Q_{us\ m,e}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)
 $Q_{us\ m,e} = Q_{m,e} \cdot \eta_{us\ m,e} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{us\ m,e} = 0,054 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 99,6\% = 0,0538 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
- Usunięty ładunek oleju nieprzereagowanego $Q_{us\ ol,e}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)
 $Q_{us\ ol,e} = Q_{ol,e} \cdot \eta_{us\ ol,e} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{us\ ol,e} = 0,63 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot 100,0\% = 0,63 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
- Ładunek oczyszczonych estrów metylowych $Q_{EM,ocz}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)
 $Q_{EM,ocz} = Q_{fe} - Q_{us\ w,e} - Q_{us\ m,e} - Q_{us\ ol,e} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{EM,ocz} = 12,628 - 0,0139 - 0,0538 - 0,63 = 11,9303 (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$

Tabela 5. Zestawienie ładunków po oczyszczaniu fazy estrowej ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

Surowce		Produkty		Produkty uboczne	
Parametr	Ładunek	Parametr	Ładunek	Parametr	Ładunek
Fracja estrowa	12,628	Oczyszczone estry metylowe	11,9303	Usunięta woda	0,0139
				Usunięty metanol	0,0538
				Usunięty olej nieprzereagowany	0,63
Suma	12,628	Suma	11,9303	Suma	0,6977

Źródło: Badania własne.

Oczyszczanie fazy glicerynowej:

a) Usuwanie katalizatora (wodorotlenku sodu):

Do usunięcia 1,00 kg NaOH wymagane jest użycie 0,81667 kg $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ otrzymujemy 1,3667 kg Na_3PO_4 i 0,45 kg H_2O .

- Ładunek czystego kwasu fosforowego potrzebnego do zobojętnienia wodorotlenku sodu $Q_{kwas100}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)
 $Q_{kwas100} = (0,013 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \text{ NaOH} \cdot 0,81667 \text{ kg } \text{H}_3\text{PO}_4) \cdot 1,00 \text{ kg}^{-1} \text{ NaOH} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{kwas100} = 0,01062 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \text{ H}_3\text{PO}_4$
- Ładunek kwasu fosforowego o stężeniu 85% potrzebnego do zobojętnienia wodorotlenku sodu Q_{kwas85} ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)
 $Q_{kwas85} = (100\% \cdot 85\%^{-1}) \cdot 0,01062 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \text{ H}_3\text{PO}_4 (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{kwas85} = 0,01249 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \text{ H}_3\text{PO}_4$
- Ładunek wody wprowadzanej wraz z 85% kwasem fosforowym $Q_{w,kwas85}$ ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)
 $Q_{w,kwas85} = ((100\% - 85\%) \cdot 100\%^{-1}) \cdot Q_{kwas85} (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$
 $Q_{w,kwas85} = 0,00187 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
- Ładunek wytrąconego osadu fosforanu (III) sodu Q_{osad} ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

$$Q_{\text{osad}} = (0,013 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \text{ NaOH} \cdot 1,3667 \text{ kg Na}_3\text{PO}_{4\text{l}}) \cdot 1,00 \text{ kg}^{-1} \text{ NaOH (kg} \cdot \text{h}^{-1}) \quad Q_{\text{osad}} = 0,01777 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \text{ Na}_3\text{PO}_{4\text{l}}$$

- Ładunek wody powstającej w reakcji zobojętnienia wodorotlenku sodu $Q_{\text{w,z}}(\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$

$$Q_{\text{w,z}} = (0,013 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \text{ NaOH} \cdot 0,45 \text{ kg H}_2\text{O}) \cdot 1,00 \text{ kg}^{-1} \text{ NaOH (kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{\text{w,z}} = 0,00585 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$$

- Ładunek frakcji glicerynowej po usunięciu katalizatora $Q_{\text{fg,k}}(\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$

$$Q_{\text{fg,k}} = Q_{\text{fg}} - Q_{\text{k}}(\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{\text{fg,k}} = 1,465 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} - 0,013 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} = 1,452 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Tabela 6. Zestawienie ładunków po usunięciu katalizatora z fazy glicerynowej ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

Surowce		Produkty		Produkty uboczne	
Parametr	Ładunek	Parametr	Ładunek	Parametr	Ładunek
Frakcja glicerynowa	1,465	Frakcja glicerynowa po usunięciu katalizatora	1,452	Fosforan (III) sodu (osad)	0,01777
Kwas fosforowy czysty	0,01062	Woda powstała w reakcji zobojętnienia	0,00585		
Woda wprowadzona z kwasem fosforowym 85%	0,00187	Woda wprowadzona z kwasem fosforowym 85%	0,00187		
Suma	1,47749	Suma	Q_{gs} 1,45972	Suma	0,01777

Źródło: Badania własne.

b) Oczyszczanie gliceryny surowej z wody i metanolu Q_{gs} :

- Ładunek usuniętej wody z gliceryny surowej $Q_{\text{us w,gs}}(\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$

$$Q_{\text{us w,gs}} = (Q_{\text{w,g}} + Q_{\text{w,kwas85}} + Q_{\text{w,z}}) \cdot (\eta_{\text{us w,gs}} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{\text{us w,gs}} = (0,126 + 0,00187 + 0,00585) \cdot (33,7\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,04506 (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

- Ładunek usuniętego metanolu z gliceryny surowej $Q_{\text{us m,gs}}(\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$

$$Q_{\text{us m,gs}} = Q_{\text{m,g}} \cdot (\eta_{\text{us m,gs}} \cdot 100\%^{-1}) (\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{\text{us m,gs}} = 0,036 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot (100\% \cdot 100\%^{-1}) = 0,036 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

- Ładunek gliceryny oczyszczonej $Q_{\text{g,ocz}}(\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$

$$Q_{\text{g,ocz}} = Q_{\text{gs}} - Q_{\text{us w,gs}} - Q_{\text{us m,gs}}(\text{kg} \cdot \text{h}^{-1})$$

$$Q_{\text{g,ocz}} = 1,45972 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} - 0,04506 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} - 0,036 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1} = 1,37866 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Tabela 7. Zestawienie ładunków po usunięciu wody i metanolu z gliceryny surowej ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

Surowce		Produkty		Produkty uboczne	
Parametr	Ładunek	Parametr	Ładunek	Parametr	Ładunek
Gliceryna surowa	1,45972	Gliceryna oczyszczona	1,37866	Usunięta woda	0,04506
				Usunięty metanol	0,036
Suma	1,45972	Suma	1,37866	Suma	0,08106

Źródło: Badania własne.

Tabela 8. Ogólny bilans masowy ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)

Surowce		Produkty		Produkty uboczne	
Parametr	Ładunek	Parametr	Ładunek	Parametr	Ładunek
Olej glonowy	12,5	Oczyszczone estry metylowe	11,9303	Olej nieprzereagowany	0,63
Katalizator	0,013			Gliceryna oczyszczona	1,37866
Metanol	1,51			Metanol	0,0898
Woda	0,14187			Woda	0,05896
Kwas fosforowy	0,01062			Fosforan (III) sodu (osad)	0,01777
Suma	14,17549	Suma	11,9303	Suma	2,17519

Źródło: Badania własne.

5. Dobór i charakterystyka urządzeń ciągu technologicznego

• Reaktor otwarty

Reaktor wyposażony będzie w system mieszadeł z 5 łopatkami utrzymującymi prędkość cieczy hodowlanej w kanale od $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ - $0,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Powierzchnia jednego reaktora to 1000 m^2 , a pojemność basenu wynosi 300 m^3 . Do zapewnienia wymagań zarówno powierzchniowych jak i objętościowych potrzebne będzie użycie zespołu składającego się z 32 reaktorów.

$$n = 31123,47 \text{ m}^2 \cdot 1000 \text{ m}^{-2} \approx 32$$

Zespół będzie podzielony na 4 grupy, w każdej po 8 reaktorów. Każda z grup reaktorów będzie separowana na oddzielnej parze filtrów taśmowych.

• Filtr taśmowy

Zamontowany zostanie filtr taśmowy o charakterze ciągłej pracy i maksymalnej przepustowości $1200 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$.

$$n = V_{cz} \cdot V_{urz} = 9337,04 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1} \cdot 1200 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1} \approx 8$$

Do zapewnienia wymagań objętościowych będzie potrzebna zainstalowania 8 filtrów taśmowych, które będą pracowały w parach. Każda para będzie obsługiwała 8 reaktorów otwartych.

- *Suszarka taśmowa*

Suszarka taśmowa BT 240 zapewni uzyskanie $1260,50 \text{ kg s.m.} \cdot \text{d}^{-1}$ z glonów na poziomie 95%. Maksymalna temperatura gorącego powietrza wytworzonego przez urządzenie będzie wynosiła 140°C . Zapotrzebowanie na moc grzałki wyniesie 25 kW, a wentylatora 2,3 kW.

- *Prasa ślimakowa*

W celu wytłoczenia oleju glonowego dobrano prasę ślimakową typ B-125o wydajności od $2,0 - 3,0 \text{ t} \cdot \text{d}^{-1}$. Prasa będzie wyposażona w motoreduktor o mocy 5,5 kW.

- *Wymiennik ciepła*

Zaproponowano wymiennik ciepła o mocy 160 kW. Ciepło zostanie dostarczone do urządzeń, w których zachodzą procesy wysokotemperaturowe, a także odebrane z miejsc niepożądanych.

- *Mieszalnik*

Zbiornik zostanie wykonany ze stali odpornej na korozję o pojemności $8,6 \text{ dm}^3$, średnicy od 125 mm podstawy dolnej do 200mm podstawy górnej wysokości 400mm. W górnej części zbiornika znajdą się dwa króćce, którymi będą doprowadzane substraty. Natomiast w dolnej części zbiornika znajdzie się zawór automatyczny odprowadzający pożądaną ilość produktu do dalszych etapów ciągu technologicznego. Mieszalnik wyposażony będzie w motoreduktor o mocy 2,2 kW i 4 prostokątnych łopatkach o powierzchni łącznej $0,4 \text{ m}^2$. Zakładana prędkość łopatek będzie wynosiła 35 obrotów na minutę.

- *Reaktor transestryfikacji*

Zbiornik zostanie wykonany ze stali odpornej na korozję o pojemności $20,6 \text{ dm}^3$, średnicy od 160 mm podstawy dolnej do 250 mm podstawy górnej i wysokości 700 mm. Zbiornik zostanie wyposażony w odpowiednio usytuowane półki zwiększające efektywność procesu. W górnej części zbiornika znajdą się dwa króćce, którymi będą doprowadzane substraty. Natomiast w dolnej części zbiornika znajdzie się zawór automatyczny odprowadzający pożądaną ilość produktu do dalszych etapów ciągu technologicznego. Reaktor wyposażony będzie w motoreduktor o mocy 3,2 kW i 4 prostokątnych łopatkach o powierzchni łącznej $0,5 \text{ m}^2$. Zakładana prędkość łopatek będzie wynosiła 45 obrotów na minutę.

- *Kolumna destylacji metanolu*

Całkowite natężenie oddestylowanej cieczy wynosić będzie około $340 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$. Dobrano destylator próżniowy o efektywności od $35 \text{ dm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ do $50 \text{ dm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Destylator zapewni 10% rezerwę w przypadku nadprodukcji. Urządzenie będzie w pełni zautomatyzowane, ogrzewane przez spiralę połączoną z wymiennikiem ciepła, zapewniającym podgrzewanie cieczy do 150°C przy obniżonym ciśnieniu do 30 kPa. Destylat schłodzony będzie do temperatury 60°C i zawrócony do procesu.

- *Separator faz*

Zamontowany zostanie separator grawitacyjny o maksymalnym wagowym natężeniu przepływu $30 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$. Zakładany czas rozdzielania warstw będzie wynosił od 1 – 2 godzin.

- *Reaktor płukania estrów metylowych w przeciwnym kierunku*

Reaktor płukania estrów wodą w przeciwnym kierunku będzie zaprojektowany i zbudowany we własnym zakresie. Reaktor będzie wyposażony w odpowiednio usytuowane półki, które zwiększą efektywność procesu płukania.

- *Wirówka filtracyjna do usuwania zanieczyszczeń i fosforanu sodu*

Zostanie zamontowana wirówka o wagowym przepływie natężenia $30 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$. Średnica bębna 630 mm, pojemność $40,5 \text{ dm}^3$, powierzchnia filtracji 0,62 m. Zakładana prędkość około 3000 obrotów na minutę pozwoli na dokładne usunięcie zanieczyszczeń z estrów metylowych oraz fosforanu sodu z frakcji glicerynowej.

$$n = \sqrt{\frac{Z \cdot 1800}{D}} (\text{obr} \cdot \text{min}^{-1})$$

$$n = \sqrt{\frac{3150 \cdot 1800}{0,63}} = 3000 \text{ obr} \cdot \text{min}^{-1}$$

- *Kolumna destylacji estrów metylowych*

Całkowite natężenie oddestylowanej cieczy wynosić będzie około $288 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$. Dobrano destylator próżniowy o efektywności od $35 \text{ dm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ do $50 \text{ dm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Destylator zapewni 10% rezerwę w przypadku nadprodukcji. Urządzenie będzie w pełni zautomatyzowane, wyposażone w 2 grzałki o łącznej mocy 12 kW, podgrzewające ciecz do 150°C przy próżni sięgającej 100 mm Hg. Destylat chłodzony będzie powietrzem.

- *Zbiornik odkwaszania frakcji glicerynowej*

Zbiornik zostanie wykonany ze stali odpornej na korozję o pojemności 12 dm^3 , średnicy od 60 mm podstawy dolnej do 125 mm podstawy górnej i wysokości 100 mm. W górnej części zbiornika znajdą się dwa króćce, którymi będą doprowadzane substraty. Natomiast w dolnej części zbiornika znajdzie się zawór automatyczny odprowadzający pożądaną ilość produktu do dalszych etapów ciągu technologicznego. Zbiornik wyposażony będzie

w motoreduktor o mocy 2,2 kW i 4 prostokątnych łopatkach o powierzchni łącznej 0,4 m². Zakładana prędkość łopatek będzie wynosiła 35 obrotów na minutę, w celu dokładnego wymieszania substratów.

- *Komora destylacji gliceryny surowej*

Całkowite natężenie oddestylowanej cieczy wynosić będzie około 36 kg · d⁻¹. Dodatkowo destylator musi zapewnić 10% rezerwę w przypadku nadprodukcji. Urządzenie będzie w pełni zautomatyzowane, wyposażone w 2 grzałki o łącznej mocy 12 kW, podgrzewające ciecz do 150°C przy próżni sięgającej 100 mm Hg. Destylat chłodzony będzie powietrzem.

Literatura:

1. Chisti Y. (1980-81). An unusual hydrocarbon. J. Ramsay. Soc., 27-28: 24-26.
2. Chisti Y. (2007). Biodiesel from microalgae. Biotechno. Adv., 25: 294-306.
3. Frąc M., Jezierska-Tys S., Tys J. (2009). Algi – energia jutra (biomasa, biodiesel). Acta Agrophysica, 13(3): 627-638.
4. <http://www.algaeinstitute.com/>, dostęp: 05.11.2013.
5. Lam M.K., Lee K.T., Mohamed A.R. (2010). Homogeneous, heterogeneous and enzymatic catalysis for transesterification of high free fatty acid oil (waste cooking oil) to biodiesel: A review. Biotechnol. Adv., 28: 500-518.
6. Zhang Y., Dubé M.A., McLean D.D., Kates M., 2003. Biodiesel production from waste cooking oil: 1. Process design and technological assessment. Bioresour. Technol., 89: 1-16.
7. Zieliński M., Dębowski M., Krzemieniewski M. (2011). Ocena wydajności produkcji biomasy glonowej w reaktorze rurowym przy wykorzystaniu jako pożywki odcieków z bioreaktora fermentacji metanowej. Roczn. Ochr. Śr., 13: 1577-1589.

5. WPŁYW DODATKU ODCZYNNIKA FLOTACYJNEGO NA EFEKTYWNOŚĆ WZBOGACANIA WYBRANEGO TYPU WĘGLA KAMIENNEGO

Klaudia Tupek, mgr inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

E-mail: ktupek@agh.edu.pl

Konrad Oleksik, mgr inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

E-mail: kolekisk@agh.edu.pl

1. Wstęp

Produkcja energii elektrycznej w Polsce w dalszym ciągu bazuje w głównej mierze na węglu kamiennym i mimo, iż z roku na rok udział węgla kamiennego w produkcji energii będzie nieznacznie spadał, jeszcze przez długi czas pozostanie on jednym z głównych jej nośników. Jako, że jakość węgla kamiennego oraz rozmiar ziarn urobku wydobywanego bezpośrednio z podziemnych wyrobisk górniczych, nie spełnia wymagań jego dalszego wykorzystywania i bezpośredniej sprzedaży użytkownikom, konieczne jest poddawanie wydobytego surowca procesom przeróbczym. Przeróbka węgla kamiennego polegająca na kruszeniu i klasyfikacji, pozwala na otrzymanie odpowiedniego sortymentu handlowego. Natomiast procesy zwane wzbogacaniem, umożliwiają polepszenie jakości produkowanego węgla poprzez usunięcie z niego składników nieużytecznych, takich jak np. skała płonna, przerosty węglowo – kamienne, łupki czy też pirit (Blaschke, 2009), które w trakcie spalania węgla są źródłem powstającego popiołu.

Jedną z metod wzbogacania stosowaną do rozdziału najdrobniejszych klas ziarnowych powstałych w czasie przeróbki węgla, czy też jeszcze na etapie jego wydobywania i transportu (Blaschke, 1984) jest flotacja pianowa, pozwalająca na obniżenie zawartości popiołu w koncentracie. Flotacja jest procesem wzbogacania związanym ze zjawiskami fizykochemicznymi zachodzącymi w środowisku wodnym pomiędzy ziarnami wzbogacanego

materiału, a pęcherzykami powietrza generowanymi we flotowniku. Podstawową rolę w tym procesie odgrywają różnice we własnościach powierzchniowych minerałów, które mogą być modyfikowane poprzez zastosowanie odpowiednich odczynników flotacyjnych. We

wzbogacaniu flotacyjnym rozdział minerałów polega na wyniesieniu przez pęcherzyki powietrza ziarn hydrofobowych (niezwilżanych) do produktu pianowego, natomiast ziarna hydrofilowe (zwilżalne) pozostają w zawiesinie. Aby ziarno przyłączyło się do pęcherzyka powietrza spełnione muszą być dwa warunki:

- musi nastąpić zderzenie ziarna z pęcherzykiem powietrza,
- zderzenie musi być efektywne, czyli winien powstać stabilny agregat ziarno – pęcherzyk powietrza.

W związku z tym, prawdopodobieństwo zajścia elementarnego aktu flotacji zależy od prawdopodobieństwa zderzenia się ziarna minerału z pęcherzykiem powietrza oraz ich adhezji. Zjawisku temu towarzyszy zmniejszenie się energii swobodnej utworzonego agregatu ziarno – pęcherzyk powietrza. Natomiast trwałość powstałego agregatu zależy od wielkości kąta zwilżania minerału, który jest miarą jego hydrofobowości. Większy kąt zwilżania oznacza większą hydrofobowość, a co za tym idzie prawdopodobieństwo adhezji również wzrasta (Brożek i Młynarczykowska, 2007). Mimo, iż węgiel kamienny należy do substancji naturalnie hydrofobowych w procesie jego wzbogacania dla uzyskania lepszych wyników stosuje się odczynniki flotacyjne będące zazwyczaj mieszaniną kolektora hydrofobizującego ziarna i spieniacza prowadzącego do wytworzenia stabilnych pian flotacyjnych.

Podsumowując należy zaznaczyć, że proces flotacji jest bardzo złożony, a końcowe wyniki zależą od szeregu ściśle ze sobą powiązanych czynników, które można przedstawić w czterech poniższych grupach:

- czynniki związane z charakterystyką powierzchni i składem mineralogicznym wzbogacanego surowca,
- czynniki związane z charakterystyką zawiesiny flotacyjnej,
- czynniki związane z reżimem odczynników,
- oraz czynniki związane z działaniem maszyny flotacyjnej.

Z racji, iż do procesów przeróbczych, w tym również wzbogacania flotacyjnego wykorzystywane są znaczne ilości wody, prowadzi to do stosowania przez zakłady przeróbki wód pochodzących z podziemnych wyrobisk górniczych. Wody te, charakteryzują się obecnością rozpuszczonych soli nieorganicznych, których ilość jak również rodzaj podobnie jak wymienione w powyższym akapicie czynniki, ma wpływ na przebieg procesu flotacji.

Dotyczy to zarówno jakości produkowanych koncentratów jak i osiąganych efektów wzbogacania oraz może determinować zarówno kinetykę jak i termodynamikę flotacji. Elektrolity nieorganiczne według wielu badaczy m.in. zmniejszają czas adhezji ziarna do

pęcherzyka powietrza pozwalając na wzrost szybkości procesu flotacji (Wang i Peng, 2014; Yoon, 1982; Yoon i Sabey, 1989; Zhang, 2015; Zhang i Liu, 2014), powodują produkcję drobnych pęcherzyków powietrza, co prowadzi do zwiększenia ich ilości, a tym samym wzrostu efektywności powstania agregatu ziarno – pęcherzyk gazowy (Laskowski i Castro, 2015; Paulson i Pugh, 1996; Wang i Peng, 2014; Yoon, 1982; Yoon i Sabey, 1989), ponadto podobnie jak spieniacze hamują koalescencję baniek zwiększając siły elektryczne pomiędzy pęcherzykami (Laskowski i Castro, 2015; Wang i Peng, 2014; Ozdemir, 2013; Pugh, Weissenborn i Paulson, 1997) jak również, umożliwiają zmniejszenie ilości odczynnika flotacyjnego dodawanego do procesu wzbogacania (Laskowski, 1964) bądź jego całkowitej eliminacji (Laskowski i Castro, 2015; Wang i Peng, 2014). A zatem, stosowanie zasolonych wód pozwala na wzrost efektywności procesu wzbogacania, a w szczególności na wzrost wzbogacania cząstek naturalnie hydrofobowych (Laskowski, 2001; Yoon, 1982; Yoon i Sabey, 1989).

Świadomość, że zasolone wody obecne w mętach flotacyjnych pozwalają na obniżenie ilości dodatku odczynnika flotacyjnego w procesie flotacji, w poniższym artykule przedstawiono wyniki badań wpływu dodatku mieszaniny zbieracza i spieniacza na efektywność wzbogacania wybranego typu węgla. Analizy wykonano zarówno w zasolonej wodzie kopalnianej oraz w wodzie destylowanej, w celu porównania uzyskanych wyników.

2. Materiały i metody

Badania flotacyjne wykonano na węglu kamiennym typu 32.2 (gazowo – płomienny). Nadawę do testów flotacyjnych stanowiła pobrana próbka zawiesiny węglowej będąca nadawą do obiegu wodno – mułowego, a tym samym nadawą do procesu flotacji. Pobrana zawiesina flotacyjna składała się więc z najdrobniejszej klasy ziarnowej, a mianowicie o uziarnieniu poniżej 1 [mm] z czego ponad 50% ziaren stanowiła klasa poniżej 0,06 [mm]. Poszczególne doświadczenia flotacyjne przeprowadzono w wodzie destylowanej oraz w zasolonej wodzie kopalnianej o zawartości jonów chlorkowych na poziomie 8,02 [g/dm³]. Przeliczając wartość jonów chlorkowych na rozpuszczalny chlorek sodu będący głównym składnikiem wód kopalnianych, otrzymano zawartość soli w postaci chlorku sodu na poziomie 13,22 [g/dm³]. Zmiennym parametrem oprócz rodzaju stosowanej wody, była ilość dodawanego odczynnika flotacyjnego. Jako odczynnik flotacyjny zastosowano mieszanę

odczynnika zbierającego i spieniającego, który adsorbując się zarówno na granicy faz ciecz – gaz oraz ciało stałe – ciecz pozwala równocześnie na zwiększanie hydrofobowości wzbogacanego węgla, jak również na powstawanie stabilnych pian flotacyjnych zmniejszając

koalescencję pęcherzyków powietrza (Małysa i Iwańska, 2010; Młynarczykowska, Grabiec, Krawczykowska, Saramak, 2013). Ilość dodatku odczynnika flotacyjnego w poszczególnych testach flotacyjnych zmniejszano o około 25% zaczynając od dawki 1016,21 g na 1 Mg suchej nadawy. Najniższa dawka odczynnika flotacyjnego wynosiła 247,86 [g/Mg].

Testy flotacyjne wykonano w maszynie laboratoryjnej pneumomechanicznej typu Denver znajdującej się w Katedrze Inżynierii Środowiska i Przeróbki Surowców, w Laboratorium Flotacji i Procesów Grawitacyjnych na AGH w Krakowie, w której zespół aeracyjno – dyspersyjny złożony z wirnika i statora dysperguje powietrze doprowadzane z zewnątrz pod ciśnieniem. Fotografie przedstawiającą stanowisko badawcze zaprezentowano na rysunku 1. Komora flotacyjna miała pojemność 1 [dm³], a ilość obrotów wirnika dla poszczególnych flotacji była stała i wynosiła 1850 obrotów na minutę. Gęstość mętów flotacyjnych dla wszystkich testów ustalono na poziomie 80 [g/dm³]. Małe zagęszczenia mętów flotacyjnych pozwalają na osiąganie korzystniejszych wyników flotacji, natomiast stosowanie stałej prędkości obrotów wirnika pozwala na generowanie w maszynie flotacyjnej pęcherzyków powietrza o zbliżonej wielkości oraz w zbliżonej ich ilości (Młynarczykowska i in., 2013). Ponadto stosowanie niższych obrotów wirnika ogranicza turbulencję mętów flotacyjnych co równocześnie pozwala na efektywne łączenie się ziarna z pęcherzykiem powietrza. Zbyt duże obroty wirnika mogłyby powodować odrywanie się ziarn od pęcherzyków powietrza.

Rysunek 1. Schemat stanowiska badawczego



Źródło: Badania własne.

Każdorazowo nadawę zalewano jedną z dwóch rodzajów stosowanych wód, a mianowicie wodą destylowaną bądź kopalnianą i kondycjonowano materiał przez okres 5 minut. Po tym czasie uruchamiano maszynę flotacyjną i mieszano nadawę bez dodatku

odczynnika flotacyjnego oraz bez dostępu powietrza przez 1 minutę. W dalszej kolejności następowało dodawanie odczynnika flotacyjnego w odpowiedniej ilości i zawiesina flotacyjna była mieszana przez kolejne 3 minuty. Następnie do komory flotacyjnej doprowadzano

powietrze i przeprowadzano flotację frakcjonowaną, której całkowity czas dla większości flotacji wynosił 6 minut. W przypadku dwóch flotacji prowadzonych w wodzie destylowanej czas flotacji uległ skróceniu, ze względu na brak mineralizacji piany flotacyjnej, co świadczyło o wyflotowaniu wszystkich ziarn hydrofobowych do koncentratu. W przypadku flotacji gdzie dawka odczynnika wynosiła 743,57 [g/Mg] proces wzbogacania przerwano w 5 minucie, natomiast w przypadku dawki odczynnika na poziomie 247,86 [g/Mg] w 3 minucie flotacji. Produkty wzbogacania suszono w suszarce laboratoryjnej w temperaturze nieprzekraczającej 60°C, a następnie poddawano analizie na zawartość popiołu według polskiej normy PN-ISO 1171: 2002.

3. Wyniki i dyskusja

Uzyskane wyniki pozwoliły na wyliczenie podstawowych współczynników wzbogacania takich jak wychody koncentratów (γ_k) i odpadów (γ_o), zawartości popiołu w produktach wzbogacania: koncentracie (ϑ) i odpadzie (β), oraz uzysk części palnych i lotnych w koncentracie (ϵ_k) i uzysk popiołu w odpadzie (ϵ_o) (Stępiński, 1964). W poniższych tabelach (Tab. 1 i 2) przedstawiono wyniki zredukowane do takich współczynników jak wychód, zawartość popiołu w koncentracie i odpadzie oraz uzysk części palnych i lotnych w koncentracie.

W celu zobrazowania intensywności wzbogacania w czasie dla poszczególnych rodzajów wód technologicznych i zmiennych dawek odczynnika flotacyjnego sporządzono krzywe kinetyki flotacji ($\gamma_k = f(t)$), które przedstawiono na rysunku 2. Ponadto wykonano wykresy słupkowe przedstawiające maksymalny uzysk części palnych i lotnych dla poszczególnych testów flotacyjnych oraz średnią zawartość popiołu w koncentratkach i zawartość popiołu w odpadach, w zależności od zastosowanej dawki odczynnika flotacyjnego i rodzaju wody (Rys. 3 i 4). Jako dodatkowy element w celu uzupełnienia uzyskanych wyników dla wody kopalnianej, która wykorzystywana jest do procesów wzbogacania w zakładach przemysłowych, przeprowadzono analizę statystyczną współzależności pomiędzy następującymi wartościami parametrów flotacji: $\sum\gamma$ [%], ϑ [%], β [%], ϵ_k [%], a dawką odczynnika flotacyjnego.

Tabela 1. Wartości wybranych wyników wzbogacania dla węgla flotowanego w wodzie kopalnianej w zależności od dawki odczynnika flotacyjnego

<i>t</i> [s]	<i>Dawka odczynnika</i> 1016,21 g/Mg				<i>t</i> [s]	<i>Dawka odczynnika</i> 743,57 g/Mg				<i>t</i> [s]	<i>Dawka odczynnika</i> 508,12 g/Mg				<i>t</i> [s]	<i>Dawka odczynnika</i> 247,86 g/Mg			
	$\Sigma\gamma$ [%]	ϑ [%]	β [%]	ε_k [%]		$\Sigma\gamma$ [%]	ϑ [%]	β [%]	ε_k [%]		$\Sigma\gamma$ [%]	ϑ [%]	β [%]	ε_k [%]		$\Sigma\gamma$ [%]	ϑ [%]	β [%]	ε_k [%]
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
30	66,54	14,82	52,05	77,94	15	55,10	13,77	47,29	66,74	15	52,53	13,27	45,33	63,71	15	36,08	11,87	32,97	42,60
60	78,78	17,54	63,40	89,32	30	67,35	15,59	56,13	79,88	30	61,69	14,41	51,16	73,83	30	54,68	13,39	39,80	63,45
120	85,39	19,98	69,92	93,96	60	76,00	17,43	64,89	88,16	60	71,08	16,20	58,69	83,29	60	67,49	12,06	52,97	79,51
180	89,26	21,67	73,90	96,15	120	78,45	18,18	67,58	90,19	120	78,07	18,37	64,52	89,12	120	75,74	14,65	58,79	86,61
360	91,01	22,46	76,09	97,04	180	83,23	20,17	71,73	93,34	180	80,48	19,40	65,97	90,71	180	78,33	15,71	60,20	88,44
Odpad	100,00	27,28		100,00	240	84,52	20,73	72,97	94,12	240	82,05	20,08	66,92	91,69	240	80,55	16,69	61,23	89,89
					360	85,94	21,40	74,14	94,89	360	84,34	21,14	68,05	93,00	360	82,02	17,36	61,83	90,81
					Odpad	100,00	28,82		100,00	Odpad	100,00	28,49		100,00	Odpad	100,00	25,36		100,00

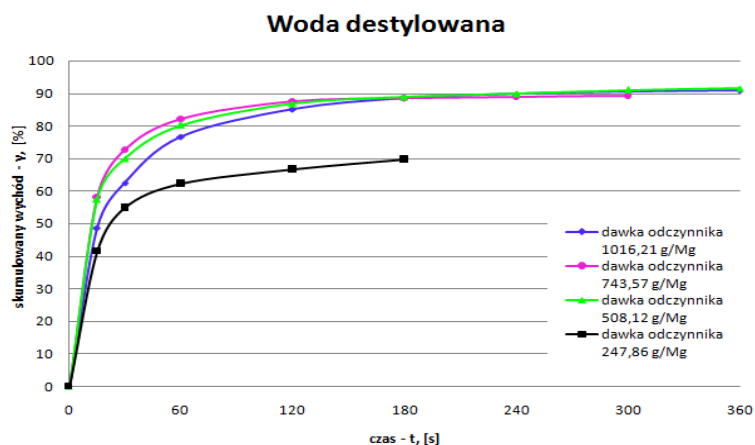
Źródło: Badania własne.

Tabela 2. Wartości wybranych wyników wzbogacania dla węgla flotowanego w wodzie destylowanej w zależności od dawki odczynnika flotacyjnego

<i>t</i> [s]	<i>Dawka odczynnika</i> 1016,21 g/Mg				<i>t</i> [s]	<i>Dawka odczynnika</i> 743,57 g/Mg				<i>t</i> [s]	<i>Dawka odczynnika</i> 508,12 g/Mg				<i>t</i> [s]	<i>Dawka odczynnika</i> 247,86 g/Mg			
	$\Sigma\gamma$ [%]	ϑ [%]	β [%]	ε_k [%]		$\Sigma\gamma$ [%]	ϑ [%]	β [%]	ε_k [%]		$\Sigma\gamma$ [%]	ϑ [%]	β [%]	ε_k [%]		$\Sigma\gamma$ [%]	ϑ [%]	β [%]	ε_k [%]
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
15	48,60	13,57	36,62	56,33	15	58,10	10,40	47,21	70,18	15	57,40	9,00	45,34	69,17	15	41,47	9,89	36,32	50,06
30	62,57	15,19	42,51	71,15	30	72,63	13,50	58,53	84,70	30	69,97	11,87	53,87	81,66	30	54,92	10,57	43,38	65,81
60	76,68	17,41	51,73	84,90	60	82,12	16,51	68,62	92,44	60	80,17	14,70	63,99	90,54	60	62,27	11,31	48,54	73,99
120	85,06	18,69	63,70	92,73	120	87,43	18,46	77,05	96,11	120	86,73	17,01	73,32	95,31	120	66,71	12,41	51,31	78,29
180	88,41	19,24	72,52	95,73	300	89,11	19,15	80,45	97,13	180	88,83	17,91	76,70	96,55	180	69,76	13,83	51,95	80,54
360	90,78	20,13	77,53	97,22	Odpad	100,00	25,82		100,00	360	91,48	19,14	81,85	97,95	Odpad	100,00	25,36		100,00
Odpad	100,00	25,42		100,00						Odpad	100,00	24,48							

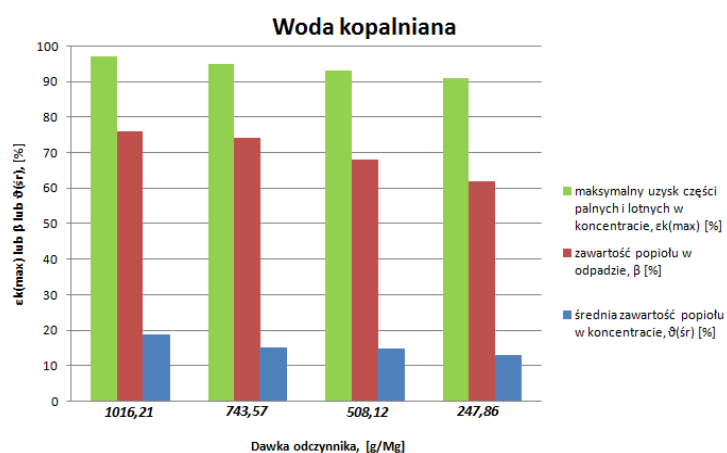
Źródło: Badania własne.

Rysunek 2. Krzywe kinetyki w wodzie kopalnianej dla zmiennych dawek odczynnika flotacyjnego



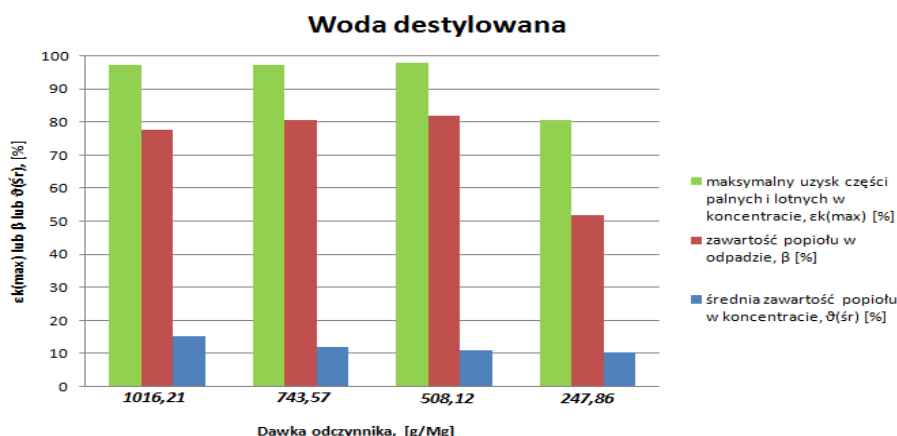
Źródło: Badania własne.

Rysunek 3. Maksymalny uzysk oraz średnia zawartość popiołu w koncentracie i zawartość popiołu w odpadzie w zależności od dawki odczynnika flotacyjnego w wodzie kopalnianej



Źródło: Badania własne.

Rysunek 4. Maksymalny uzysk oraz średnia zawartość popiołu w koncentracie i zawartość popiołu w odpadzie w zależności od dawki odczynnika flotacyjnego w wodzie destylowanej



Źródło: Badania własne.

Analizując krzywe kinetyki w wodzie kopalnianej (Rys. 2.) oraz wyniki w tabeli 1 można zauważyć, że wychody dla poszczególnych flotacji rosną wraz z ilością dodatku odczynnika flotacyjnego i są bardzo bliskie sobie, w przypadku dodatku trzech niższych dawek surfaktanta. Wartości maksymalnego wychodu dla tych flotacji wahają się w zakresie 82,02 – 85,94 %, natomiast w przypadku największej dawki odczynnika flotacyjnego możliwe jest osiągnięcie nieznacznie większego wychodu wynoszącego 91,01%. Biorąc pod uwagę krzywe kinetyki dla flotacji w wodzie destylowanej (Rys. 3.) oraz dane z tabeli 2 można zauważyć, że wychody dla trzech najwyższych dawek odczynnika flotacyjnego mieszczą się w granicach 89,11 – 91,48% z czego najwyższy osiągnięto dla mieszaniny zbierająco – spieniającej w ilości 508,12 [g/Mg]. Jednakże w przypadku najmniejszej dawki surfaktanta na poziomie 247,86 [g/Mg] osiągnięto wychód o ponad 12% mniejszy niż w wodzie kopalnianej, a mianowicie rzędu 69,76%. Tak więc, świadczy to o pozytywnym wpływie zasolonej wody na flotację węgla w momencie dodatku małej ilości odczynnika flotacyjnego. W przypadku dodatku mieszaniny zbierająco - spieniającej w ilości 743,57 i 508,12 [g/Mg] wychody dla flotacji w wodzie destylowanej są większe w porównaniu z wodą kopalnianą.

Dodatkowo na wszystkich krzywych osiągnięto wartości równowagowe, zatem przedłużenie procesu wzbogacania nie spowodowałoby zmian uzyskanych wyników. Ponadto analiza krzywych kinetyki pozwala zaobserwować, że największa szybkość procesu zarówno dla flotacji w wodzie kopalnianej jak i destylowanej następuje w pierwszych 2 minutach wzbogacania.

Wraz ze wzrostem dawki odczynnika w wodzie kopalnianej rośnie maksymalny uzysk części palnych i lotnych w koncentracie oraz zawartość popiołu w odpadach, jednakże rośnie

również średnia zawartość popiołu w koncentratkach co jest niepożądane (Rys. 3.). W przypadku wody destylowanej (Rys. 4.) maksymalny uzysk dla trzech najwyższych dawek odczynnika pozostaje na mniej więcej identycznym poziomie około 97%, ale zawartość popiołu i w tym przypadku rośnie wraz ze wzrostem dawki surfaktanta. Ilość popiołu w odpadzie dla powyższych warunków powiększa się natomiast wraz ze zmniejszaniem dawki odczynnika flotacyjnego. Dla najniższej dawki odczynnika uzysk spada do około 80%, a średnia zawartość popiołu w koncentracie osiąga najniższą wartość. Niemniej jednak zawartość popiołu w odpadzie sięga niecałych 52% co jest wartością bardzo małą. Aby wyniki były zadowalające zarówno wychody jak i uzyski powinny sięgać rzędu 90%, natomiast zawartość popiołu w koncentracie dla węgli energetycznych nie powinna przekraczać 15%, a jednocześnie ilość popiołu w odpadzie powinna być jak najwyższa, tak aby straty części palnych i lotnych w odpadach nie były znaczne. Tak więc w przypadku wody zdemineralizowanej z najmniejszą dawką odczynnika flotacyjnego osiągnięcie takich wyników nie jest realne. Jednakże, zastosowanie zasolonej wody pozwala na polepszenie procesu wzbogacania w takich warunkach reżimu odczynników.

W celu uzupełnienia otrzymanych wyników dla wody kopalnianej, tak jak już wspomniano na początku rozdziału, dokonano analizy współzależności między następującymi wartościami parametrów flotacji: $\Sigma\gamma$ [%], ϑ [%], β [%], ε_k [%], a dawką odczynnika flotacyjnego. Wartości współczynnika korelacji i determinacji oraz wartości błędu standardowego estymacji i poziomu istotności dla tych parametrów zestawiono w tabeli numer 3.

Tabela 3. Wartość współczynnika korelacji (r), współczynnika determinacji (r^2), błędu standardowego estymacji oraz poziom istotności (p) dla poszczególnych parametrów flotacji

<i>Parametr [%]</i>	<i>$r(X,Y)$</i>	<i>r^2</i>	<i>Błąd std. estymacji</i>	<i>p</i>
$\Sigma\gamma$	0,97	0,95	1,08	0,03
ϑ	0,96	0,91	0,88	0,04
β	0,97	0,95	1,79	0,03
ε_k	0,99	0,99	0,05	0,00012

Źródło: Badania własne.

Na podstawie wykonanych analiz przedstawiono zależność poszczególnych parametrów flotacji od dawki odczynnika flotacyjnego w postaci równań:

$$\sum \gamma [\%] = 78,718 + 0,01130 * D_0 \pm 1,08 \quad (1)$$

$$\vartheta [\%] [\%] = 10,864 + 0,00710 * D_0 \pm 0,88 \quad (2)$$

$$\beta [\%] = 57,988 + 0,01914 * D_0 \pm 1,79 \quad (3)$$

$$\varepsilon_k [\%] = 88,841 + 0,00810 * D_0 \pm 0,05 \quad (4)$$

gdzie D_0 – dawka odczynnika flotacyjnego

Interpretacja współczynników z tabeli 3 oraz równań 1 do 4 na przykładzie sumy wychodów ($\sum \gamma [\%]$) jest następująca: współczynnik korelacji $r(X,Y)$ jest wysoki i wynosi 0,97 co świadczy o silnej zależności liniowej średniego wychodu od dawki odczynnika flotacyjnego. Współczynnik determinacji r^2 wynosi 0,95 co oznacza, że wartość średniego wychodu koncentratu jest wyjaśniona w 95% przez wartość dawki odczynnika flotacyjnego. Natomiast poziom istotności p wynosi 0,03 i jest na akceptowalnym poziomie prawdopodobieństwa wynoszącym $\alpha = 0,05$ czyli jest statystycznie istotny. Błąd standardowy estymacji jest równy 1,08 co oznacza, że przewidywana wartość zmiennej $\sum \gamma [\%]$ różni się od wartości empirycznych średnio 1,08%.

Z uzyskanych danych wynika, że uzysk część palnych i lotnych jest najsilniej skorelowany z dawką odczynnika, dzięki czemu sterując ilością odczynnika można uzyskiwać koncentrat o założonych parametrach.

4. Wnioski

Podsumowując wyniki uzyskane podczas doświadczeń laboratoryjnych można zauważyć, że w przypadku zastosowanego odczynnika flotacyjnego wyniki dla poszczególnych flotacji przy zmiennej jakości zastosowanej wody są podobne. Tylko mały dodatek odczynnika flotacyjnego spowodował osiągnięcie większych różnic w uzyskanych wynikach wzbogacania dla poszczególnych wód technologicznych. W tym przypadku lepsze wyniki osiągnięto dla flotacji realizowanej w wodzie kopalnianej, zawierającej rozpuszczone sole nieorganiczne, które według doniesień literaturowych wspomagają flotację surowców. Możliwe, że osiągnięcie podobnych wyników wzbogacania dla obu wód technologicznych, było spowodowane nieprzepłukiwaniem zawiesiny węglowej kierowanej do flotacji w wodzie destylowanej z nadmiaru soli pozostałej po zdekantowaniu z niej wody kopalnianej. Elektrolity nieorganiczne rozpuszczone w wodzie kopalnianej najprawdopodobniej

zaadsorbowały się na ziarenkach węgla, przez co z równoczesnym działaniem odczynnika flotacyjnego polepszały proces wzbogacania w wodzie zdemineralizowanej. Aby to sprawdzić należałoby wykonać analizę flotacji zawiesiny węglowej, którą uprzednio poddałoby się płukaniu, lub wykonać testy flotacyjne na węglu surowym o identycznym składzie granulometrycznym, z racji iż rozkład uziarnienia ma znaczny wpływ na wyniki procesu.

Chcąc jednak wybrać najlepszą flotację dla obu rodzajów stosowanych wód technologicznych, w przypadku wody destylowanej jest to proces, w którym zastosowano dawkę odczynnika na poziomie 508,12 [g/Mg] osiągając uzyski rzędu prawie 98% i średnią zawartość popiołu na poziomie 11,10% przy równocześnie wysokiej zawartości popiołu w odpadzie (ponad 81%). Natomiast w wodzie kopalnianej najlepsze efekty osiągnięto dla dawki odczynnika na poziomie 743,57 [g/Mg] gdzie uzysk wynosi prawie 95%, zawartość popiołu w odpadzie około 74%, a w koncentracie nieco powyżej 15% spełniając tym samym wymóg zawartości popiołu dla węgla energetycznych. Mimo, iż w wykonanych testach flotacyjnych osiągnięto lepsze wyniki dla wody destylowanej niż kopalnianej i właśnie w przypadku wody destylowanej możliwe było zastosowanie mniejszej dawki surfaktanta dla osiągnięcia zadawalających wyników, ważne jest badanie wpływu zasolonych wód na możliwości redukcji ilości dodawanego odczynnika flotacyjnego. Spowodowane jest to, tak jak już wspomniano we wstępie artykułu, wykorzystywaniem do procesów technologicznych w zakładach przeróbki węgla zasolonych wód pochodzących z podziemnych wyrobisk górniczych. Natomiast możliwość ograniczania ilości związków powierzchniowo – czynnych w procesach flotacji pozwala na zmniejszenie kosztów procesu wzbogacania, co jest istotne z punktu widzenia ekonomii.

Artykuł został zrealizowany w ramach grantu dziekańskiego nr 15.11.100.086.

Literatura:

1. Blaschke S. (1984). Przeróbka mechaniczna kopalin część II. Wydawnictwo Śląsk, Katowice.
2. Blaschke W. (2009). Przeróbka węgla kamiennego – wzbogacanie grawitacyjne. Wydawnictwo: Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.
3. Brożek M., Młynarczykowska A. (2007). Analysis of kinetics models of batch flotation. Physicochemical Problems of Mineral Processing. Nr 41, s. 51-65.

4. Laskowski J. (1964). Teoretyczne aspekty flotowania minerałów hydrofobowych i hydrofilnych w roztworach soli nieorganicznych. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Górnictwo, zeszyt 11, nr 121, s. 103 – 126.
5. Laskowski J. (2001). Coal Flotation and Fine Coal Utilization. Elsevier, Vol. 14, Amsterdam.
6. Laskowski J., Castro S. (2015). Flotation in concentrated electrolyte solutions. International Journal of Mineral Processing, 144, pp. 50 – 55.
7. Małysa E., Iwańska A. (2010). Określenie wpływu prędkości pęcherzyków powietrza na wyniki flotacji węgla. Górnictwo i Geoinżynieria, tom 34, zeszyt 4/1, s. 165 – 174.
8. Młynarczykowska A., Grabiec A., Krawczykowska A., Saramak, D. (2013). Ocena parametrów jakościowych surowców wzbogacanych flotacyjnie w zasolonych wodach. Konferencja naukowo – szkoleniowa: Zakopane 21 – 22 maja 2013r, s. 33 – 46.
9. Ozdemir O. (2013). Specific ion effect of chloride salts on collectorless flotation of coal. Physicochem. Probl. Miner. Process., Vol. 49. iss. 2, pp. 511 – 524.
10. Paulson O., Pugh R.J. (1996). Flotation of Inherently Hydrophobic Particles in Aqueous Solutions of Inorganic Electrolytes. Langmuir, 12 (20), pp. 4808 – 4813.
11. Polska Norma nr PN-ISO 1171: 2002 Paliwa stałe. Oznaczanie popiołu, Polski Komitet Normalizacyjny.
12. Pugh R.J., Weissenborn P., Paulson O. (1997). Flotation in inorganic electrolytes; the relationship between recover of hydrophobic particles, surface tension, bubble coalescence and gas solubility. Int. J. Miner. Process., Vol. 51, iss. 1-4, pp. 125 – 138.
13. Stępiński W. (1964). Wzbogacanie grawitacyjne. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Łódź.
14. Wang B., Peng Y. (2014). The effect of saline water on mineral flotation – A critical review. Minerals Engineering, Vol. 66-68, pp. 13-24.
15. Yoon R.H. (1982). Flotation of coal using micro-bubbles and inorganic salts. Mining Congress Journal 68, pp. 76 – 80.
16. Yoon R.H., Sabey J.B. (1989) Coal flotation in inorganic salt solution. In: Botsaris, G.D., Glazman, Y.M. (Eds.), Interfacial Phenomena in Coal Technology. Marcel Dekker, New York, pp. 87–114.
17. Zhang H. (2015). Effect of electrolyte addition on flotation response of coal. Physicochem. Probl. Miner. Process. 51(1), pp. 257 – 267.

6. OGNIOTRWAŁA MIESZANKA BETONOWA JAKO MATERIAŁ W TECHNOLOGII DRUKU 3D

Kinga Skrzek
Uniwersytet Technologiczno-Humanistycznego
Wydział Mechaniczny
ul. Krasickiego 54, 26 - 600 Radom
Email: kinga.skrzek@wp.pl

1. Wstęp

Rosnące zainteresowanie nowymi materiałami, wymusza realizację kolejnych projektów, które nie mogły być wcześniej realizowane. Tradycyjna produkcja budowlanych elementów ogniotrwałych jest droga i czasochłonna, toteż producenci poszukują nowych technologii wytwarzania wyrobów ogniotrwałych. Dogodne byłoby kształtowanie budowlanych elementów ogniotrwałych przez zastosowanie technologii druku 3D. Ta innowacyjna technologia znacznie skraca czas oraz koszty produkcji.

Betonowe mieszanki ogniotrwałe są zaprawami przystosowanymi do pracy w wysokich temperaturach, służącymi najczęściej do wytwarzania elementów budowlanych o skomplikowanych kształtach, a także do łączenia ogniotrwałych wyrobów formowanych, zarówno szamotowych jak i wysokoglinowych.

2. Materiał i metody

Materiały ogniotrwałe to materiały stosowane w urządzeniach przeznaczonych do pracy w wysokiej temperaturze lub w obecności ognia. Ogniotrwałość materiałów ogniotrwałych to odporność na działanie wysokich temperatur. Wyróżnia się dwa rodzaje ogniotrwałości ogniotrwałość zwykłą, określana wg PN-EN 993-12:2000 oraz ogniotrwałość pod wpływem obciążeń.

Głównym zadaniem materiałów ogniotrwałych jest zapobieganie uszkodzeniu innych materiałów oraz kumulowanie i utrzymywanie ciepła w miejscach gdzie jest ono potrzebne np. w paleniskach, piecach do wypalania, spalarniach itd. dzięki odporności na wysokie temperatury. Należą do nich to twarde materiały szamotowe, wysokoglinowe oraz andaluzytowe i mulitowe, z których wytwarza się wkłady izolacyjne do wlewnic oraz okładziny piecowe. Zalicza się do nich również wyroby glinokrzemianowe, magnezjowe, korundowe, magnezjowo-węglowe oraz chromitowe, jak też ogniotrwałe betony ogniotrwałe (glinokrzemianowe). Ogniotrwałe elementy betonowe pełnią istotną rolę w zachowaniu odpowiednich właściwości konstrukcyjnych przy ekstremalnych obciążeniach cieplnych.

Materiały ogniotrwałe są dzielone w zależności od metod formowania oraz od rodzaju obróbki cieplnej.

Najnowsze betony ogniotrwałe są wytwarzane z cementów wysokoglinowych. Główne parametry betonów ogniotrwałych zależą od ich składu. Składniki ogniotrwałych mieszanek betonowych, oprócz wody, to cement glinowy oraz kruszywa ogniotrwałe: szamotowe, boksytowe, korundowe.

Betony ogniotrwałe znajdują zastosowanie w:

- hutnictwie żelaza – piece grzewcze, elementy nagrzewnic;
- hutnictwie metali nieżelaznych – piece spiekalnicze, kadzie metalurgiczne;
- przemyśle ceramicznym – piece komorowe, piece kręgowe, piece tunelowe, kanały spalinowe;
- przemyśle cementowym – chłodniki, strefa kalcynacji i chłodzenia;
- przemyśle energetycznym – paleniska kotłów, piece gazownicze, suszarnie;
- przemyśle chemicznym – piece obrotowe, piece katalityczne i inne.

W tabeli 1. podano podstawowe dane dotyczące prefabrykowanych elementów wykonanych z betonu ogniotrwałego.

Tabela 1. Parametry betonów ogniotrwałych

Parametry	Jednostka	Gatunek					
		25	35	40	45	50	60
Ogniotrwałość zwykła	sP	45	54	67	71	73	75
Zawartość Al_2O_3	%	9	5	1	0	0	5
Wytrzymałość na ściskanie prefabrykatów: - po wysuszeniu w 110°C - wypalanych w max temp. pracy (czas wygrzewania 5 godz.)	MPa	25					0
		15					0
Skurczliwość lub rozszerzalność liniowa w max. temperaturze	%	+/- 1,5					
Maksymalna temperatura pracy	°C	250	350	400	450	500	600
Przewodność cieplna w temperaturze: 800°C 1000°C	W/mK	0,81			0,00	0,22	0,74
		0,93			0,15	0,39	0,06

Źródło: <http://www.notec.pl/oferta/cegly-ogniotrwale/zaprawa-i-beton-ogniotrwaly/>, dostęp 08.08.2017 r..

Praktycznie każdy materiał podlega rozszerzalności cieplnej, w wyniku której następuje zmiana jego wymiarów liniowych lub objętości pod wpływem działania wysokich temperatur. Dla betonów ogniotrwałych odpornych na temperatury do 600 °C rozszerzalność zależy od rodzaju zastosowanego cementu oraz kruszywa. Jeśli kruszywo i cement będą się rozszerzały w sposób nierównomierny, to beton będzie pękał. Wraz ze wzrostem temperatury dochodzi

również do zmiany mikrostruktury w betonie oraz składu fazowego mieszanki cementowej. Dodatkowo ze wzrostem temperatury ilość wody, zawartej w porach i związanej chemicznie bądź fizycznie w betonie będzie się zmniejszać.

Wytwarzanie betonów ogniotrwałych różni się od produkcji zwykłych betonów cementowo-kruszywowych. Najczęściej stosowana metoda otrzymywania betonu ogniotrwałego to łączenie kruszywa ceramicznego za pomocą zaczynów cementowych. Uzyskuje się w ten sposób betony o średnim stopniu ogniotrwałości, bez konieczności wypalania.

Konsystencja, czyli ciekłość, opisuje zdolność mieszanek betonowych do płynięcia (<http://cemexbeton.pl/klasa-konsystencji>, dostęp 10.08.2017 r.). Konsystencja jest zależna od wielu czynników m.in.: proporcji głównych składników, stosowania domieszek, metod zagęszczania, sposobów transportowania mieszanek. Duży wpływ na konsystencje betonu ma także rodzaj zastosowanego kruszywa, głównie wielkość, kształt oraz foremność ziaren. Konsystencja jest ściśle określona w normach PN-88/B-06250 oraz PN-EN 206-1. W normie PN-88/B-06250 konsystencja dzieli się na:

- wilgotną oznaczoną jako K-1,
- gęstoplastyczną oznaczoną jako K-2,
- plastyczną oznaczoną jako K-3,
- półciekłą oznaczoną jako K-4,
- ciekłą oznaczoną jako K-5.

Istnieją również inne sposoby podziału konsystencji, w których podział jest dokonany w zależności od stosowanej do określenia konsystencji metody badawczej. Pierwsza z metod polega na określaniu konsystencji mieszanki betonowej za pomocą przyrządu, który składa się ze statywu, stożka (najczęściej blaszanego), tarczy ze skalą do odczytu wyników pomiarów oraz naczynia stożkowego. Klasa ciekłości zależy od głębokości zanurzenia stożka w naczyniu stożkowym wypełnionym mieszanką. Pomiar odczytywany jest za pomocą wyskalowanej tarczy i jest najczęściej podawany w [cm]. Końcowy wynik jest średnią arytmetyczną trzech kolejnych pomiarów. Wymaga się, żeby następujące po sobie wyniki nie różniły się o więcej niż 1 cm. Dla metody stożka opadowego wyróżnia się klasy konsystencji od S1 do S5.

Dla mieszanek bardziej „sztywnych” jest stosowana Metoda Vebe. Metoda ta polega na pomiarze czasu, jaki jest potrzebny do opadu mieszanki betonowej. Zakończenie pomiaru następuje wtedy, gdy przezroczysty krążek aparatu Vebe dotknie powierzchni badanej próbki

zaprawy. Pomiar odbywa się na stole wibracyjnym. Dla metody Vebe wyróżnia się klasy konsystencji od V0 do V4.

Metoda wyznaczania stopnia zagęszczalności polega na wypełnieniu pojemnika mieszanką, ustawieniu go na stoliku wibracyjnym i wprowadzeniu w drgania, aż do momentu, kiedy objętość badanej mieszanki przestanie się zmieniać. Następnie dokonuje się pomiarów i wylicza stopnień zagęszczalności ze wzorów zawartych w normie PN-EN12350-4. Dla metody stopnia zagęszczalności wyróżnia się klasy od C0 do C3.

Klasy konsystencji zostały przedstawione w tabeli 2. Zestawione tam klasyfikacje mogą być stosowane dla klasycznych mieszanek betonowych, powszechnie stosowanych w technologii robót budowlanych, w tym dla betonowych mieszanek ogniotrwałych.

Tabela 2. Klasy konsystencji mieszanek w zależności od zastosowanej metody badawczej

Klasy konsystencji według metody opadu stożka		Klasy konsystencji według metody Vebe		Klasy konsystencji według metody stopnia zagęszczalności	
PN-EN 206-1	PN-88/B-06250	PN-EN 206-1	PN-88/B-06250	Klasa	PN-88/B-06250
Klasa	Stopnie ciekłości	Klasa	Stopnie ciekłości		Metoda niestosowana
S1	Plastyczna	V0	Wilgotna	C0	
S2	Półciekła	V1	Gęstoplastyczna	C1	
S3	Ciekła	V2	Gęstoplastyczna	C2	
S4	Brak odpowiednika	V3	Plastyczna	C3	
S5	Brak odpowiednika	V4	Półciekła	-	

Źródło: Budownictwo Ogólne – materiały i wyroby budowlane, praca zbiorowa pod kierunkiem B. Stefańczyka. Arkady, Warszawa 2010.

Mieszanka betonowa o konsystencji K-1 jest stosowana do wykonywania elementów betonowych, prefabrykatów budowlanych (rys. 1), między innymi bloczków betonowych z użyciem mieszarek, rozdrabniarek oraz urządzeń zagęszczających. Elementy te mogą być wytwarzane także przez wibroprasowanie.

Rysunek 1. Prefabrykowany element betonowy wytworzony z mieszanki betonowej o konsystencji K-1



Źródło: Badania własne.

Gęstoplastyczna mieszanka o konsystencji K-2 znajduje zastosowanie do wyrobu elementów betonowych o stosunkowo dość prostych kształtach, rzadko ze zbrojeniem. Do wytwarzania tych wyrobów stosuje się zagęszczanie (ubijanie), bądź wibrowanie za pomocą wibratorów powierzchniowych. Mieszanka o konsystencji K-3 charakteryzuje się dobrą plastycznością. Można ją wibrować (wibratory wgłębne, przyczepne) lub sztychować ręcznie. Jest stosowana do pionowo formowanych konstrukcji żelbetowe (np. podciągów lub nadproży), głównie dla elementów o prostych przekrojach z zastosowaniem normalnego zbrojenia (ok. 1 - 2%). Można z niej wykonywać także wyroby o złożonym kształcie, lecz rzadko zbrojone. Mieszanka o konsystencji K-4 jest to mieszanka półciekła, którą można wibrować mechanicznie, bądź sztychować ręcznie w celu uzyskania elementów o przekrojach gęsto zbrojonych. Nie wyklucza to jednak możliwości otrzymywania produktów o prostych, normalnie zbrojonych przekrojach. Tego typu mieszanki mogą być transportowane za pomocą pomp hydraulicznych. Ciekła mieszanka o konsystencji K-5 znajduje podobne zastosowanie jak i mieszanka półciekła o konsystencji K-4. Głównym sposobem jej zagęszczania jest sztychowanie ręczne. Może być także transportowana w sposób hydrauliczny za pomocą pomp.

Czas wiązania mieszanki betonowej jest to czas od zarobienia spoiwa z wodą do osiągnięcia pewnej umownie określonej zwartości. Zgodnie z normą PN-EN 196-3:2006P, zjawisko wiązania i twardnienia mieszanki betonowej składa się z kilku etapów. Do wyznaczania granic czasowych poszczególnych etapów używa się aparatu Vicata. Aparat Vicata składa się z ruchomego trzonka z obciążeniem swobodnie poruszającego się w pionie i zamocowanej na jego końcu igły, która podczas badania zagłębia się w mieszanke betonowej. Etap I wiązania mieszanki betonowej to wstępne dojrzewanie. Za początek etapu II -wiązania przyjmuje się okres czasu, od chwili pierwszego kontaktu cementu z wodą do

chwili wyznaczonej z użyciem aparatu Vicata. Jest to chwila dla której igła w aparacie Vicata wciskana w mieszankę betonową przemieszcza się na odległość ($6 \pm 3\text{mm}$) od płytki bazowej. W etapie II woda osiąga nasycenie wapnem i na ziarnach minerałów spoiwa zaczynają się tworzyć pierwsze większe narosty krystaliczne. Następuje wtedy dalszy, przyspieszony postęp hydratacji i intensywny przyrost kryształów. Procesom tym towarzyszy gęstnienie mieszanki, wzrost lepkości i zwartości. Mieszanka uzyskuje większą wytrzymałość plastyczną, która stawia coraz większy opór wciskanej w nią igle. W kolejnym, etapie III - twardnienia, trwającym do 28 dnia włącznie, ma miejsce tężenie masy i nabieranie mechanicznej wytrzymałości przez młody beton. W etapie IV - eksploatacji, po upływie 28 dni od chwili zarobienia spoiwa z wodą występuje już beton dojrzały (TABEX-OZMO. <http://www.tabex-ozmo.pl>, dostęp 10.08.2017 r.). Przyjmuje się, iż temperatura podczas wiązania betonu ogniotrwałego powinna mieścić się w zakresie od 15°C do 20°C . Przy temperaturach niższych następuje spowolnienie wiązania betonu, przy czym proces ten jest wyraźnie widoczny, jeśli temperatura tężenia jest niższa od 10°C .

3. Wyniki i dyskusja

Technologia przestrzennego druku 3 D rozwija się bardzo szybko. Próby zastosowaniu drukarek 3D w budownictwie są podejmowane od kilku lat. Działają już prototypy takich urządzeń. Jak dotąd jednak dominowały drukarki eksperymentalne (<http://warunkibudowlane.pl/?s=modulos&v=capitulo&c=15703>, dostęp 07.08.2017 r.). Od pewnego czasu prowadzone są na świecie prace nad wykorzystaniem technologii drukowania 3D do wykonywania elementów budowlanych (<http://leksykon-budownictwa.pl/fundamenty-scianny-stropy/beton/>, dostęp 04.08.2017 r.). Przykładem może tu być:

- Polska, gdzie firma FabLab z Kielc stworzyła drukarkę przeznaczoną do drukowania mas budowlanych o gęstej konsystencji;
- USA, gdzie naukowcy z University of Southern California stworzyli drukarkę, dzięki której możliwe jest wytwarzanie dużych elementów wykonanych z betonu;
- Chiny, gdzie firma WinSun buduje domy z prefabrykatów wydrukowanych na drukarce 3D.

Dotychczas do wytwarzania bogatego asortymentu elementów budowlanych o skomplikowanych kształtach, w tym wyrobów z betonów ogniotrwałych jest stosowane oprzyrządowanie w postaci form. Wykorzystanie takiego oprzyrządowania jest kosztowne, czasochłonne, a do jego przechowywania konieczna jest duża powierzchnia magazynowa, rys.

2. Zastosowanie technologii drukowania 3D do wykorzystywania elementów z betonu ogniotrwałego nie tylko zredukuje znacząco czas i koszty, ale także wyeliminuje konieczność przeznaczenia powierzchni magazynowych na przechowywanie oprzyrządowania. Proces drukowania odbywa się zgodnie z przygotowanym przez projektanta modelem bryłowym wyrobu, który jest przechowywany w pamięci komputera. Pozwala to na skrócenie czasu przygotowania produkcji z tygodni do minut.

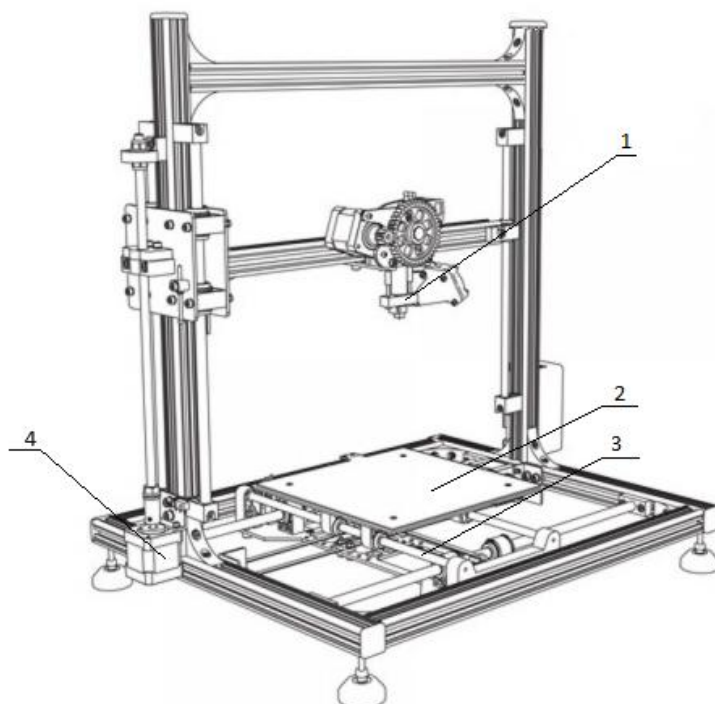
Rysunek 2. Przykład składowania form do wytwarzania elementów z betonu ogniotrwałego



Źródło: Badania własne.

Istnieje wiele metod drukowania 3D. Dla drukowania z użyciem mieszanki betonowej metodą druku mogłaby być oparta o wypływ mieszanki przez dyszę. W takiej metodzie, celem umożliwienia wypływu przez dyszę, konsystencja mieszanki musi być płynna oraz jednocześnie czas wiązania mieszanki po wypłynięciu z dyszy powinien być na tyle krótki, żeby wylewana warstwa materiału nie rozplýwała się na boki. Nowa drukarka 3D pracująca w oparciu o tę metodę, będzie miała możliwość produkcji elementów w postaci skomplikowanych brył. Schemat budowy takiej drukarki przedstawiono na rys. 3.

Rysunek 3. Schemat drukarki 3D w której materiałem jest zaprawa betonu ogniotrwałego:
1 - dysza dozująca, 2 - stół przesuwny, 3- prowadnica pionowa, 4 - napęd posuwu



Źródło: Budownictwo Ogólne – materiały i wyroby budowlane, praca zbiorowa pod kierunkiem B. Stefańczyka. Arkady, Warszawa 2010.

Aby zastosować tą technologię do produkcji elementów z betonu ogniotrwałego konieczne jest określenie parametrów technologicznych dla tego materiału w oparciu o jego właściwości takie jak konsystencja i czas wiązania mieszanki betonu ogniotrwałego. Materiał, który wypłynął z dyszy nie powinien być wypalany, ponieważ to przedłuża proces technologiczny, podnosi koszty i przez to niweczy zalety druku 3D. Jednak z realizacją takiego rozwiązania technicznego wiążą się liczne problemy naukowymi, które trzeba jeszcze rozwiązać. Najważniejsze z nich to zagwarantowanie takiego czasu wiązania zaprawy betonowej po wypłynięciu z dyszy, by materiał się nie rozpląwał na boki, rozwiązanie problemu dostawania się powietrza do głowicy drukującej, określenie kształtu ekstrudera wprowadzającego mieszankę z podajnika do głowicy oraz sposobu dostarczania do niego materiału.

4. Wnioski

Wytwarzanie elementów budowlanych z betonu ogniotrwałego na drukarkach 3D pozwoli na przyspieszenie procesu technologicznego oraz umożliwi uzyskiwanie lepszych właściwości tych elementów.

Konsystencja to bardzo ważna cecha mieszanek betonowych, która zależy między innymi od: metod zagęszczania, sposobów transportowania mieszanek, stosowania domieszek oraz proporcji najważniejszych składników. Konsystencja mieszanki betonu ogniotrwałego jest taka, że umożliwia zastosowanie druku 3D. Do użycia w drukarce 3D należy wybrać półciekłą konsystencję mieszanki oznaczoną jako K-4.

Drugim, istotnym parametrem mieszanki betonowej jest czas wiązania. Czas wiązania powinien być na tyle krótki, aby nakładanie kolejnych warstw nie powodowało rozplływania się wylewanego z dyszy materiału na boki. Z analizy procesu wiązania mieszanek betonowych wynika, że mieszanka betonowa podczas drukowania (wypływu przez dyszę) powinna być w II etapie wiązania.

Stwierdzenie w której chwili mieszanka betonowa może posiadać konsystencję półpłynną w II etapie wiązania, ustalenie relacji między tymi zjawiskami zachodzącymi w mieszance betowej oraz ustalenie, co wpływa na przebieg tych zjawisk wymaga dalszych intensywnych prac naukowych. O tym, czy beton ogniotrwały spełnia wymogi materiału, który może być użyty w 3D zdecyduje rozwiązanie tych problemów.

Literatura:

1. <http://www.notec.pl/oferta/cegly-ogniotrwale/zaprawa-i-beton-ogniotrwaly/>, (dostęp, 08.08.2017 r.).
2. <http://cemexbeton.pl/klasa-konsystencji>, (dostęp 10.08.2017 r.).
3. Budownictwo Ogólne – materiały i wyroby budowlane, praca zbiorowa pod kierunkiem B. Stefańczyka. Arkady, Warszawa 2010.
4. http://www.muratorplus.pl/technika/konstrukcje/beton-konsystencja-mieszanki-betonowej-i-jej-urabialnosc-trwalosc-betonu_79335.html (dostęp 07.08.2017 r.).
5. <http://warunkibudowlane.pl/?s=modulos&v=capitulo&c=15703> (dostęp 07.08.2017 r.).
6. <http://leksykon-budownictwa.pl/fundamenty-sciany-stropy/beton/> (dostęp 04.08.2017 r.).
7. TABEX-OZMO. <http://www.tabex-ozmo.pl>, (dostęp 10.08.2017 r.).

7. BADANIE CZASU WIĄZANIA ZACZYNU GIPSOWEGO

Kinga Skrzek
Uniwersytet Technologiczno-Humanistycznego
Wydział Mechaniczny
ul. Krasickiego 54, 26-600 Radom
Email: kinga.skrzek@wp.pl

1. Wstęp

Gips należy do najstarszych, znanych materiałów budowlanych. Badania archeologiczne potwierdzają, że gips był stosowany już w starożytności. Na początku okresu odrodzenia gipsu zaczęto używać do budowy kościołów, klasztorów oraz innych budowli. W Polsce po raz pierwszy gips zaczęto stosować jako spoiwo do robót budowlanych w IX wieku, głównie wykorzystywano ten materiał do prac wykończeniowych, sztukatorskich i zapraw mularskich.

Czas wiązania gipsu decyduje o jakości wykonywania prac budowlanych. Parametr ten dla dostępnych w handlu gipsów niekiedy nie jest zgodny z zaleceniami, gdyż w praktyce producenci nie zawsze przestrzegają odpowiednich norm budowlanych.

W artykule przedstawiono badania czasu wiązania dwóch rodzajów spoiw gipsowych najczęściej wykorzystywanych w budownictwie - gipsu budowlanego i gładzi szpachlowej. Badania przeprowadzono w laboratorium starając się jednak odwzorować warunki panujące na placu budowy, takie jak wilgotność i temperatura.

2. Materiały i metody

Gips jest związkiem chemicznym, którego podstawowym składnikiem jest dwuwodny siarczan wapniowy. Nazwy gips używa się powszechnie w odniesieniu do zapraw gipsowych, czy wyrobów gipsowych. Gips stosowany w budownictwie przed użyciem jest wypalany w temperaturze 150 °C – 190 °C (Ahmad, 2009). Otrzymany produkt to przede wszystkim tzw. gips półwodny, resztę stanowi gips bezwodny – anhydryt i zanieczyszczenia ze złoża. Pod wpływem wilgoci wytrzymałość mechaniczna gipsu spada, dlatego należy go stosować w miejscach suchych. Podczas przechowywania gips twardnieje pod wpływem powietrza atmosferycznego. Korzystne **właściwości gipsu** to: brak w jego składzie szkodliwych dla człowieka substancji oraz możliwość tworzenia za jego pomocą gładkich, białych powierzchni. Wyroby gipsowe szybko i skutecznie regulują wilgotność w pomieszczeniach, tworząc przyjazny mikroklimat.

Wadą techniczną, charakterystyczną dla wyrobów gipsowych, która w istotny sposób ogranicza zakres ich zastosowania w budownictwie jest wrażliwość na działanie wody. Technologia produkcji wyrobów gipsowych sprzyja powstawaniu porów, z kolei duża porowatość wpływa niekorzystnie na właściwości hydrofobów, toteż przy minimalnym zawilgoceniu tworzywa gipsowe tracą do 80% swojej wytrzymałości. Oprócz dużej porowatości istnieje jeszcze wiele innych przyczyn, które powodują utratę wytrzymałości wyrobów gipsowych w stanie zawilgoconym. Dotychczasowe badania nad zwiększeniem wodoodporności wyrobów gipsowych wykazały, że najlepsze wyniki uzyskano po wprowadzeniu do zaczynów gipsowych różnych domieszek chemicznych, np. żywic syntetycznych (Stefaczyńska, 2005). W efekcie zastosowania domieszek można zarówno zwiększać płynność zaczynu, jak i poprawiać właściwości wytrzymałościowe tworzyw gipsowych w stanie suchym i w stanie pełnego nasycenia wodą.

W zależności od składu i sposobu produkcji otrzymuje się odmiany wyrobów gipsowych różniące się właściwościami, przy czym najczęściej stosuje się gips budowlany (zwykły) oraz gładź szpachlową (gips wolniej wiążący).

Gips budowlany to materiał składający się z gipsu surowego oraz różnych dodatków. Dodatkami są substancje, które poprawiają właściwości gipsu i mogą działać jako opóźniacze, przyspieszacze, plastyfikatory lub jako wypełniacze. Gips budowlany występuje w sprzedaży jako proszek.

Gładzie szpachlowe to tynki gipsowe cienkowarstwowe, często stanowiące ostateczną powłokę ściany, stosowane również do dekoracyjnego wygładzania ścian oraz wyrównywania chropowatej powierzchni innych tynków. Wykorzystywane są najczęściej do wykonania:

- tynków wewnętrznych;
- ozdobnych detali architektonicznych, stiuków i sztukaterii, posągów;
- płyt na ścianki działowe, płyt gipsowo-kartonowych;
- posadzek pod wykładziny podłogowe;
- form do odlewów elementów sztukaterii budowlanej;
- drobnych napraw tynku lub jako gładzi na tynkach cementowo-wapiennych;
- pustaków gipsowych do wznoszenia budynków.

Dane techniczne dotyczące gipsu i gładzi szpachlowej podano w tabeli 1.

Tabela 1. Porównanie gładzi szpachlowej i gipsu budowlanego

Wyszczególnienie	Gładź szpachlowa Ceresit IN 35	Gips budowlany Dolina Nidy
Gęstość nasypowa	Około 1,0 kg/dm ³	Około 800 kg/m ³
Temperatura stosowania	Od +5°C do +25°C	Temperatura podłoża i otoczenia od +5°C do +25°C
Czas zużycia	Do 2 godz.	Powyżej 2 godz.
Czas schnięcia	Zależny od grubości nałożonej warstwy oraz warunków w jakich jest aplikowany materiał, średnio wynosi ok. 7 godz. przy warstwie 1–2 mm	240 ± 30 min - czas ten może ulec zmianie w zależności od warunków składowania materiału, rodzaju podłoża, konsystencji zaprawy oraz temperatury i wilgotności otoczenia
Początek wiązania	> 20 min	>3 min
Wytrzymałość na ściskanie	≥ 2,0 N/mm ²	≥ 3,0 N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie	250 N wg normy PN-EN 13963	≥ 1,0 N/mm ²
Przyczepność do podłoża	≥ 0,1 N/mm ²	≥ 0,1 N/mm ²
Zawartość spoiwa gipsowego w przeliczeniu na CaSO ₄	< 50%	< 50%

Źródło: http://www.ceresit.pl/pl/products/g_adzie/in-35.html, (dostęp 07.08.2017 r.).

Wiązanie gipsu polega na jego ponownym chemicznym połączeniu się z wodą i przejściu w gips dwuwodny, przez co następuje jego częściowa rekrytalizacja i tym samym stwardnienie. Jakość wyrobu zależy od dokładności wymieszania z wodą (bez grudek i wtłoczonego powietrza) i ilości dodanej wody (woda niezwiązana chemicznie wyparowuje pozostawiając po sobie puste pory). W praktyce określa się objętość potrzebnej wody, a następnie wsypuje się gips. Proces wiązania to reakcja egzotermiczna (ilość wydzielanego ciepła – ok. 30 kcal/kg), podczas której gips zwiększa swoją objętość o ok. 1%. Po zakończeniu wiązania następuje okres twardnienia. Gips uzyskuje pełną wytrzymałość po wyschnięciu (24 godz.). Jest materiałem chłonnym wilgoć i rozpuszczającym się w wodzie (2,4 g/l).

Czas wiązania zaczynu gipsowego (zaprawy gipsowej) jest jednym z podstawowych parametrów normowych i użytkowych charakterystycznych dla danego rodzaju spoiwa gipsowego. Przy określaniu czasu wiązania spoiw gipsowych wyróżnia się "początek" i "koniec" wiązania. Początek wiązania jest to przedział czasowy liczony od chwili wsypania spoiwa do wody, obejmujący jego nawilżenie i wymieszanie oraz okres czasu, w którym zaczyn utrzymuje właściwości plastyczne. Koniec wiązania stanowi przedział czasowy liczony od wsypania spoiwa do wody, obejmujący jego nawilżenie i wymieszanie, aż po uzyskanie dostatecznie stwardniałego tworzywa. Czas wiązania gipsu zależy od rodzaju spoiwa, ilości dodanej wody oraz jej temperatury. Zmniejszenie ilości wody w stosunku do

oznaczonej współczynnikiem wodno-gipsowym powoduje skrócenie czasu wiązania zaczynu gipsowego, a jej zwiększenie czas ten wydłuża. Spoiwa gipsowe wiążą prawidłowo, gdy temperatura otoczenia wynosi od +5 °C do +25 °C. W tym przedziale temperatur, przy obniżaniu temperatury wody, czas wiązania zaczynu ulega wydłużeniu, a przy jej podwyższeniu wyraźnemu skróceniu. Na czas wiązania ma wpływ także sposób przechowywania spoiwa gipsowego (zawilgocenie spoiwa skutkuje skróceniem czasu wiązania) oraz dbałość o czystość narzędzi i akcesoriów stosowanych przy przygotowaniu zaprawy (zanieczyszczenia w postaci resztek zaprawy skracają czas wiązania) (Ahmad, 2008). Czasy wiązania spoiw gipsowych modyfikowanych są fabrycznie wydłużone i dostosowane do poszczególnych technologii wykonawczych. Wpływ wilgotności na gips jest wyraźnie widoczny podczas procesu wiązania zapraw gipsowych. Przy podwyższonej wilgotności czas potrzebny na zastygnięcie jest wydłużony.

Do oceny właściwości gipsu podczas wiązania wykorzystuje się metody reologii. Reologia jest częścią nauki, która zajmuje się mechaniką ciał rzeczywistych ulegającym odkształceniom pod wpływem działania sił zewnętrznych (Kęsy, 2009), przy czym dąży się do przewidywania obciążenia, które spowoduje określone odkształcenie danego ciała lub odwrotnie - przewidywania odkształceń wynikających z przyłożenia określonego obciążenia.

Cechą cieczy lub mieszaniny cieczy i ciał stałych jest pojawienie się, podczas ich przepływu, naprężeń ścinających pomiędzy warstwami cieczy. Zakłada się, że warstwy poruszają się równolegle względem siebie z różnymi, co do wartości prędkościami. Parametrem wiążącym te wielkości, stosowanym w reologii, jest współczynnik lepkości dynamicznej μ definiowany jako stosunek naprężeń ścinających do szybkości ścinania:

$$\mu = \frac{\tau}{\dot{\gamma}}$$

gdzie:

τ - naprężenia ścinające,

$\dot{\gamma}$ - szybkość ścinania.

Jednostką lepkości dynamicznej w układzie jednostek miar SI jest Pa·s (paskal·sekunda) o wymiarze kilogram·metr⁻¹·sekunda⁻¹. Tradycyjnie, w praktyce, jest nadal stosowana jednostka lepkości dynamicznej w układzie jednostek miar CGS o nazwie Puaz (symbol P), 1 P = 1 g·cm⁻¹·s⁻¹. Zazwyczaj często jest używana jednostka sto razy mniejsza: centypuaz (cP). Między jednostkami lepkości dynamicznej w układach jednostek miar SI oraz CGS istnieje zależność 1 Pa·s = 10 P.

Badania właściwości reologicznych cieczy lub mieszanin cieczy i ciał stałych prowadzone są na urządzeniach zwanych lepkościomierzami (Brylicki, 1992; Kubik, 1987). Badania zmian współczynnika lepkości dynamicznej zaczynu gipsowego w czasie przeprowadzono za pomocą lepkościomierza DV2T, którego widok przedstawiono na rys. 1. Lepkościomierz ten jest miernikiem rotacyjnym to znaczy, że pomiar lepkości jest dokonywany przez obracanie zanurzonej w cieczy końcówki pomiarowej - wrzeciona. Widok zestawu wrzecion pokazano na rys. 2. Wrzeciono połączone jest z kalibrowaną sprężyną. Siła oporu, wynikająca z lepkości cieczy, hamuje obracające się wrzeciono i powoduje odkształcenie się sprężyny, którego stopień mierzony jest elektronicznie. Zakres pomiarowy lepkościomierza DV2T zależy od wielkości, kształtu i prędkości kątowej wrzeciona, wielkości i kształtu pojemnika, w którym znajduje się badana substancja oraz od sztywności skrętnej kalibrowanej sprężyny. Miarą sztywności sprężyny jest wartość jej maksymalnego momentu skręcającego. Ogólnie im wyższy moment skręcający sprężyny, tym wyższy zakres pomiarowy lepkościomierza rotacyjnego. Zazwyczaj dobór wrzeciona i prędkości pomiarowej do badania nieznanej cieczy opiera się o metodę prób i błędów. Właściwy dobór wrzeciona i prędkości obrotowej powinien wymusić odchylenie sprężyny pomiarowej w zakresie od 10 do 100%. Do zalet lepkościomierza DV2T można zaliczyć małą, wymaganą objętość próbek badanego płynu, prostotę obsługi oraz możliwość automatycznej archiwizacji wyników pomiarów. Podstawowe dane tego urządzenia laboratoryjnego podano w tabeli 2.

Tabela 2. Dane techniczne lepkościomierza DV2T.

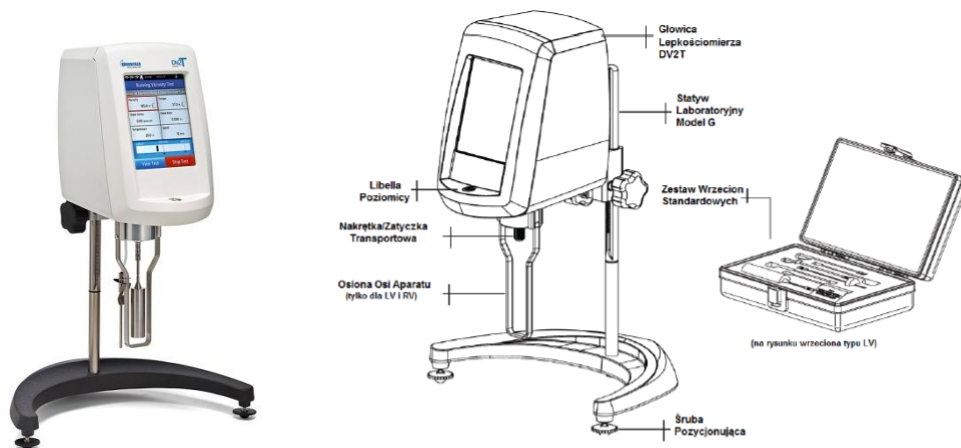
Prędkości obrotowe	0,1 - 200 obr./min
Zakres pomiaru temperatury	od -100°C do +300°C
Dokładność pomiaru lepkości	±1,0% pełnej skali (wrzeciona standardowe) przy użyciu dodatkowych akcesoriów (wrzecion) dokładność może ulec zmianie w granicach 1,0%)
Powtarzalność pomiaru	±0,2%
Dokładność pomiaru temperatury	±1°C w zakresie -100°C do 150°C ±2°C w zakresie 150°C do 300°C
Trzy uniwersalne porty USB-A do połączenia z drukarką lub pamięcią zewnętrzną USB	
Port USB-B do połączenia z komputerem	

Źródło: Brylicki W. i inni: Technologia budowlanych materiałów wiążących. Cz. 1. Wapno i gips. WSiP, Warszawa 1992.

W celu wyznaczenia właściwości reologicznych zaczynów badanych spoiw gipsowych dla ustalonych warunków (prędkości, wilgotności oraz temperatury otoczenia) wyznaczono współczynnik lepkości dynamicznej. Do badań, z dostępnego zestawu wrzecion, wybrano wrzeciono nr 3 oraz prędkość obrotową wrzeciona 200 obr./min, a próbki wytypowano

losowo. Podczas wykonywanych badań wszystkie wielkości były rejestrowane w pamięci komputera za pomocą oprogramowania komputerowego.

Rysunek 1. Lepkościomierz DV2T: a) widok, b) schemat



Źródło: http://www.ceresit.pl/pl/products/g_adzie/in-35.html, (dostęp 07.08.2017 r.).

Rysunek 2. Widok zestawu wrzecion



Źródło: http://www.ceresit.pl/pl/products/g_adzie/in-35.html, (dostęp 07.08.2017 r.).

Badania zostały wykonane dla dwóch rodzajów spoin gipsowych: gipsu budowlanego oraz gładzi budowlanej. Każdy rodzaj spoin gipsowych badano w dwóch różnych stężeniach tj. w różnych stosunkach wagowych ilości spoiwa do ilości wody wynoszących: 0,25 oraz 1.

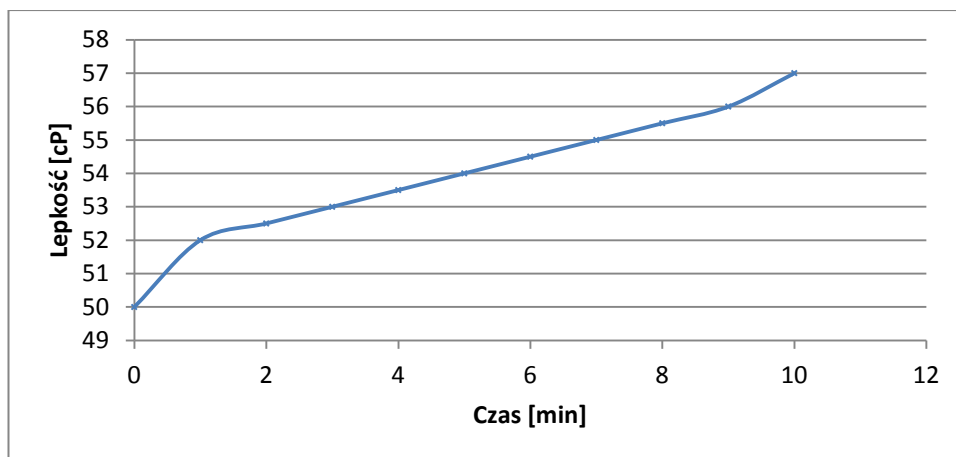
Badania zaczynano od wiania wody zarobowej do naczynia, następnie wsypywano zważone spoiwo. Każda próbka była mieszana przez jedną minutę. Pomiar współczynnika lepkości dynamicznej odbywał się co minutę [9,10]. Badanie trwało 10 minut. Po tym okresie czasu zaczyn stawał się zbyt gęsty, aby kontynuować badania.

3. Wyniki badań i dyskusja

Na rys. 3 pokazano charakterystyki reologiczne sporządzone na podstawie wyników badań z użyciem lepkościomierza DV2T, przedstawiające zależność zmiany współczynnika

lepkości dynamicznej zaczynu gipsu budowlanego w zależności czasu, dla wartości stosunku wagowego wody do spoiwa równego 0,25, w temperaturze otoczenia $T = 22^{\circ}\text{C}$.

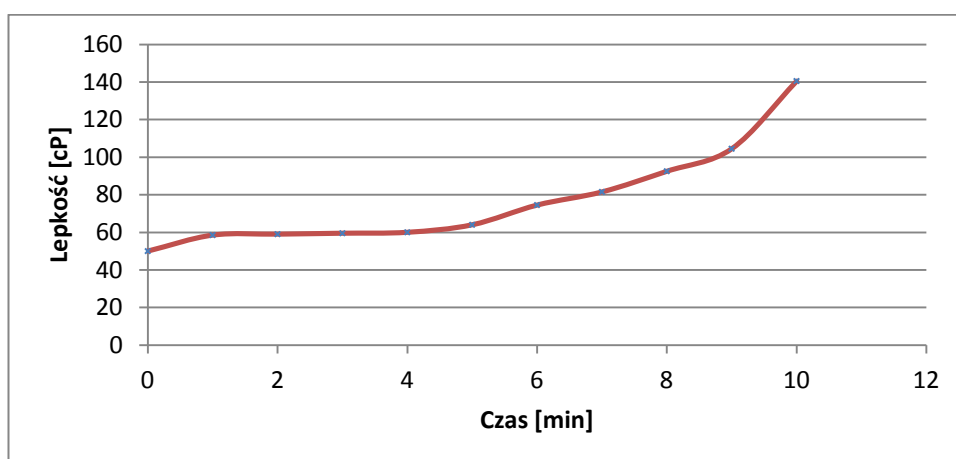
Rys. 3. Przebieg zmian współczynnika lepkości dynamicznej zaczynu gipsu budowlanego od czasu dla stosunku wagowego wody do spoiwa równego 0,25, przy temperaturze 22°C



Źródło: Badania własne.

Na rys. 4 pokazano charakterystyki reologiczne sporządzone na podstawie wyników badań przedstawiające zależność zmiany współczynnika lepkości dynamicznej zaczynu gipsu budowlanego w zależności czasu, dla wartości stosunku wagowego wody do spoiwa równego 1, w temperaturze otoczenia $T = 22^{\circ}\text{C}$.

Rys. 4. Przebieg zmian współczynnika lepkości dynamicznej zaczynu gipsu budowlanego od czasu dla stosunku wody do spoiwa równego 1, w temperaturze 22°C

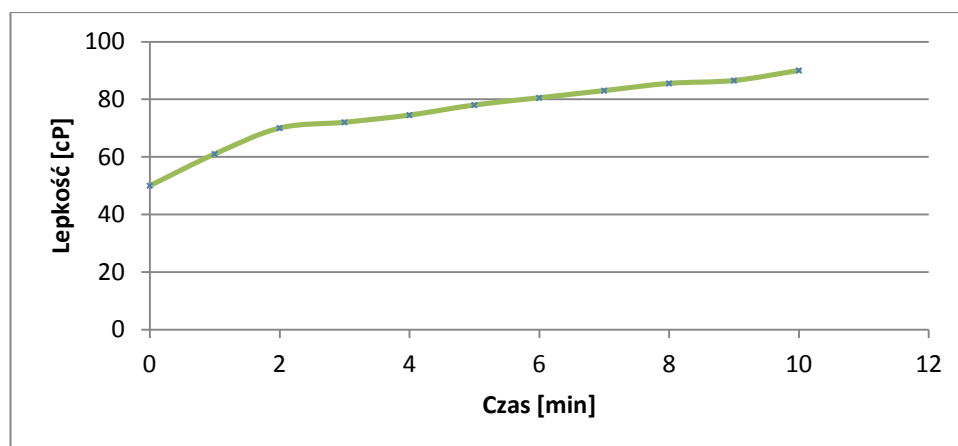


Źródło: Badania własne.

Na rys. 5 pokazano charakterystyki reologiczne sporządzone na podstawie wyników badań przedstawiające zależność zmiany współczynnika lepkości dynamicznej zaczynu gładzi

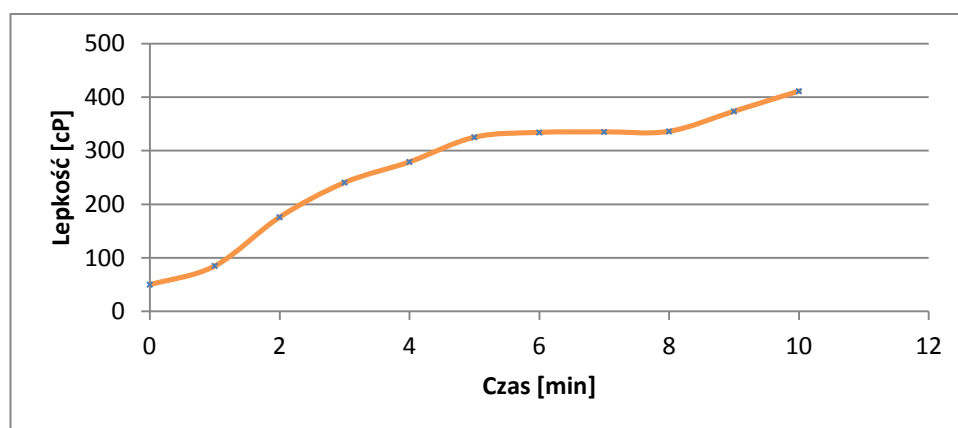
szpachlowej w zależności czasu, dla wartości stosunku wagowego wody do spoiwa równego 1, w temperaturze otoczenia $T = 22^{\circ}\text{C}$.

Rysunek 5. Przebieg zmian współczynnika dynamicznego zaczynu gładzi szpachlowej od czasu dla stosunku wagowego wody do spoiwa równego 1, w temperaturze $T = 22^{\circ}\text{C}$



Na rys. 6 pokazano charakterystyki reologiczne sporządzone na podstawie wyników badań przedstawiające zależność zmiany współczynnika lepkości dynamicznej zaczynu gipsu budowlanego w zależności czasu, dla wartości stosunku wagowego wody do spoiwa równego 1, w temperaturze otoczenia $T = 22^{\circ}\text{C}$.

Rys. 6. Przebieg zmian właściwości współczynnika lepkości dynamicznej zaczynu gładzi szpachlowej dla stosunku wagowego wody do spoiwa równego 1, w temperaturze $T = 22^{\circ}\text{C}$



Źródło: Badania własne.

4. Wnioski

Z przeprowadzonych badań wynika, że przebieg zmian współczynnika lepkości dynamicznej zaczynu gipsu budowlanego, jak również gładzi szpachlowej jest silnie nieliniowy, a przebieg krzywych na rys. 3 do 6 nie jest monotoniczny. W ostatnim etapie

wiązania po upływie od 8 min do 10 min można zauważyć gwałtowny wzrost współczynnika lepkości dynamicznej. Badania współczynnika lepkości dynamicznej nie mogły być kontynuowane po upływie 10 min, ze względu na dużą lepkość badanych wyrobów gipsowych, która przekraczała możliwości pomiarowe stosowanego lepkościomierza. Próbkę gipsu budowlanego pozostawione w naczyniach twardniały w różnym czasie (od 30 min do 40 min). Próbkę gładzi budowlanej twardniały po upływie 24 godz.

Charakterystyki reologiczne otrzymane za pomocą lepkościomierza DV2T, dla gipsu budowlanego (rys. 3, rys. 4) różnią się istotnie od charakterystyk dla gładzi szpachlowej (rys. 5, rys. 6). Gładź szpachlowa ma większą wartość współczynnika lepkości dynamicznej, niż gips budowlany, nawet kilkukrotnie. Charakterystyki reologiczne dla wartości stosunku wagowego wody do spoiwa równego 0,25 mają łagodny przebieg, natomiast charakterystyki reologiczne dla stosunku wagowego wody do spoiwa równego 1 mają przebieg bardziej zmienny, szczególnie w końcowej fazie ich przebiegu.

Przedstawione wyniki badań mogą być pomocne przy wykonywaniu pokryć gipsowych dając możliwość prawidłowej oceny czasu wiązania.

Przeprowadzone badania generalnie potwierdzają dane dotyczące czasu wiązania podawane przez producentów.

Badania tego rodzaju można kontynuować w innych warunkach, np. przy podwyższonej wilgotności otoczenia.

Literatura:

1. Ahmad M.: Badania nad zwiększeniem hydrofobowości i wodoodporności tworzyw gipsowych. Konferencja Naukowo-Techniczna „Wisła 2009”. Katedra Procesów Budowlanych Politechniki Śląskiej.
2. Praca zbiorowa pod kierunkiem Stefańczyka B.: Budownictwo ogólne, tom 1 – Materiały i wyroby budowlane. Arkady, Warszawa 2005.
3. http://www.ceresit.pl/pl/products/g_adzie/in-35.html, (dostęp 07.08.2017 r.).
4. <http://www.dolina-nidy.com.pl/index.php>, (dostęp 07.08.2017 r.)
5. Ahmad M.: Wpływ dodatków kombinowanych na wodoodporność tworzyw gipsowych. Młodzi naukowcy wobec wyzwań współczesnej techniki. III Konferencja Naukowo-Techniczna Doktorantów i Młodych Naukowców. Politechnika Warszawska, 2008.
6. Kęsy Z.: Modelowanie i badanie elektoreologicznych i magnetoreologicznych cieczy roboczych. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2009.

7. Brylicki W. i inni: Technologia budowlanych materiałów wiążących. Cz. 1. Wapno i gips. WSiP, Warszawa 1992.
8. Kubik J, Mizera J., Najzarek Z.: Fizykochemiczny model rozmiękania tworzywa gipsowego. ZN WSI Opole nr 141, Budownictwo z. 28.1987.

Normy:

1. PN-B-01302:1992. Gips, anhydryt i wyroby gipsowe. Terminologia.
2. PN-B-04360:1986. Spoiwo gipsowe. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
3. PN-B-04500:1985. Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
4. [PN-EN 13279-1:2009. Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe. Część 1: Definicje i wymagania.
5. PN-EN 13279-1:2009. Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe. Część 2: Metody badań.

8. WYBRANE ASPEKTY PRAKTYCZNE ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU ROZPOZNAWANIA WYMAGAŃ ŚRODOWISK PROGRAMISTYCZNYCH ORAZ TESTOWYCH W PROJEKTACH INFORMATYCZNYCH

Mateusz Tybura
Politechnika Rzeszowska
Wydział Elektrotechniki i Informatyki
Koło Naukowe Elektrotechniki i Technologii Informacyjnych
Ul. Wincentego Pola 2, 35-959 Rzeszów
E-mail: tyburam@hotmail.com

1. Wstęp

Prowadzenie projektów informatycznych bardzo często wiąże się z procesem analizy, projektowania a ostatecznie wytworzenia oprogramowania. Dzieje się tak zarówno w środowisku biznesowym jak i akademickim. Z uwagi na różnice pomiędzy środowiskami wykorzystywanymi w trakcie wytwarzania aplikacji, a tymi, na których są one później uruchamiane, koniecznym staje się wypracowanie maksymalnie wyczerpującej specyfikacji wymagań dla wszystkich środowisk pracy danego programu. Zauważalnym jest to iż jej jakość, a tym samym przenośność systemów informatycznych pomiędzy wieloma środowiskami jest zależna od wielu czynników. Wśród nich wyszczególniono wymagania biznesowe, umiejętności zespołu programistycznego oraz aktualnie dostępne narzędzia. Z biegiem lat poczyniono wiele postępów, takich jak wprowadzenie języków wysokiego poziomu w miejsce tych bliższych instrukcjom procesora (Sebesta, 2012), oddzielne narzędzia (kompilatory, linkery, debugery) połączono w wysoce zintegrowane środowiska znane jako IDE (ang. *Integrated Development Enviroment* – zintegrowane środowisko programistyczne) (Vasudevan, 1997; Obermaisser, Peti, 2003). Jednakże podobnego postępu nie odnotowane w odniesieniu do procesu wdrażania gotowych rozwiązań. Wprowadzono owszem zautomatyzowane instalatory czy narzędzia takie jak Vagrant czy Docker (Cito, Gall, 2016), ale nie rozwiązano w ten sposób wszystkich problemów. Przed zespołem projektowym nadal pozostawiono kwestię pełnego rozpoznania i opisanie wszystkich wymagań uruchomieniowych.

2. Materiały i metody

Z uwagi na wymienione we wstępie problemy zaproponowano rozwiązanie, którego celem było zautomatyzowane rozpoznanie wymagań. Celem przeprowadzenia badań nad

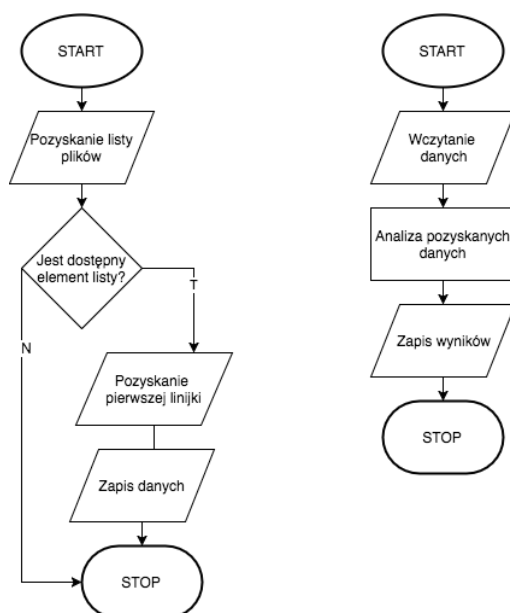
efektywnym algorytmem, w pierwszej kolejności pobrano materiał badawczy, a ściślej mówiąc publicznie dostępne repozytoria kodu źródłowego. Z pośród wielu języków programowania wytypowano następujące: C, C++, Java, JavaScript, PHP oraz Python. Projekty napisane w poszczególnych językach odnaleziono z użyciem wyszukiwarki zaimplementowanej na portalu GitHub.

W badaniu założono, że każdy z języków, pomimo ich większych bądź mniejszych podobieństw, będzie posiadał cechy na tyle charakterystyczne by całkowicie odróżnić jeden od drugiego. Dodatkowo, ze zdecydowanie mniejszą pewnością, założono możliwość rozróżnienia już po pierwszych kilku znakach albo też całej pierwszej linii kodu źródłowego.

Celem weryfikacji zaprojektowano, a następnie wytworzono i uruchomiono aplikację do zebrania statystyk, a ściślej mówiąc częstości występowania ciągów znaków. Pierwszym krokiem jej algorytmu (rys. 1) było rekurencyjne przejście poprzez strukturę folderów celem wybrania plików o ściśle określonych rozszerzeniach. Miało to na celu odczytywanie wyłącznie kodu źródłowego z pominięciem plików projektów, dokumentacji czy też innych nieistotnych z punktu widzenia analizy. Każdy wytypowany do analizy plik otwarto i wczytano z niego wyłącznie pierwszą linię. Następnie informacje o rozszerzeniu, pierwszym znaku, pierwszych ośmiu i szesnastu znakach oraz całej pierwszej linii do wydzielonego pliku. W kolejnym kroku zebrane dane wczytano i przeanalizowano pod częstości występowania.

Dalszą częścią aplikacji była funkcja wyodrębniania zależności projektu. Jej celem było maksymalnie dokładne rozpoznanie wszystkich niezbędnych od skompilowania kodu bibliotek pochodzących z zewnątrz. Badania przeprowadzono ponownie na tym samym zbiorze projektów, ale już po ich oznaczeniu zgodnie z wynikami uzyskanymi w procesie rozpoznawania. Z uwagi na różnice między językami opracowano zupełnie oddzielne sposoby rozpoznawania. We wszystkich przypadkach zastosowano wyrażenia regularne, ale jedynie dla języków C i C++ były one identyczne.

Rysunek 1. Algorytm analizy plików



Źródło: Robert W. Sebesta, *Concepts of programming languages*, Pearson, 2012.

Dodatkowo przyjrzano się także możliwości opisanie w sposób zwięzły i jednoznaczny sposobu pozyskania i instalacji zależności. W pierwszej kolejności rozważono możliwość wykorzystania plików opisujących projekt, a w szczególności tych, opisujących jego wymagania. W przypadku języków Java, JavaScript, PHP czy Python w wielu przypadkach wystarczyło wczytać odpowiedni plik. Wynikało to ze stosowania dedykowanych systemów rozwiązywania zależności (odpowiednio: Maven, Npm, Composer, Pip). Należy jednak nadmienić, iż dla JavaScript oraz PHP było dostępnych więcej niż jedno z rzeczonych rozwiązań. Największym zatem problemem było uzyskanie i przetworzenie informacji o wszystkim co potrzebne do skompilowania projektów w językach C i C++.

3. Wyniki i dyskusja

W wyniku pierwszej analizy ustalono kilka faktów (tabl. 1). Po pierwsze w projektach napisanych w języku JavaScript było najwięcej plików z kodem źródłowym. Po drugie, najczęstszymi znakami (bez podziału na poszczególne języki) były te reprezentujące komentarze. Ponadto najczęściej były to informacje o prawach autorskich czy licencji.

Tabela. 1. Wyniki analizy plików bez podziału na języki

Pole	Rozszerzenie	Pierwszy znak	Pierwszych 8 znaków	Pierwszych 16 znaków	Pierwsza linijka
Wartość	.js	/	// Copyr	// Copyright 201	/*

Źródło: Badania własne.

Analizę rozszerzono o podział na języki (tabl. 2). W jej wypadku wyniki były o wiele bardziej różnorodne, choć ponownie wykazały wysoką częstość w rozpoczynaniu plików od różnego rodzaju komentarzy (głównie tych odnośnie praw autorskich). Tym razem zauważano szereg różnic. W przypadku języków C i C++ dosyć unikalny był sam znak #, a także instrukcja preprocesora *#include*. W języku Java było to słowo kluczowe *package* służące do opisywania przynależności poszczególnych plików do paczek. Dla JavaScript było to *'use strict'* nakazujące interpreterowi języka bardziej ścisłą kontrolę nad kodem. W przypadku PHP był to znacznik rozpoczynający kod w tym języku *<?php*, a dla Pythona *#!/usr/bin/env p*, opisujący ścieżkę do interpretera języka.

Tabela. 2. Wyniki analizy plików z podziałem na języki

Język	Najczęstsze pierwsze znaki	Najczęstsze 8 znaków	Najczęstsze 16 znaków	Najczęstsza pierwsza linijka
C	/, #	/*, #include	// © 2016 and la, /*	/*
C++	/, #	/*, #include	// © 2016 and la , /*	/*
Java	/, p	/*, /**, package	/*, /**, package com.pubn	/*
JavaScript	/, ', v, O	// Copyr, /**, 'use str	'use strict';, 'use strict'	// Copyright Joyent, Inc. and other Node contributors.
PHP	<, @, {	<?php, @extends, <!DOCTYPE	<?php, @extends('emails	<?php
Python	f, #, i	# Copyr, "", # -*- co,	# Copyright ©, #!/usr/bin/env p	# Copyright © Microsoft. All rights reserved

Źródło: Badania własne.

Uzyskane wyniki poddano weryfikacji na umieszczonych w zupełnie oddzielnym folderze projektach, które również pobrano z repozytoriów umieszczonych na GitHub. Uzyskano pełne potwierdzenie uzyskanych w trakcie analizy danych, jednocześnie dostrzegając kilka wad.

Po pierwsze nie wypracowano sposobu na absolutnie jednoznaczne rozróżnienie od siebie języków C i C++ na podstawie wyłącznie jednej linijki kodu. W tym przypadku teoretycznie możliwym byłoby zbudowanie bazy danych, w której zapisano by wszystkie instrukcje preprocesora z ich podziałem na języki, lecz wiele z nich było niejednoznacznych z uwagi, na

relację między C a C++. Po głębszym zastanowieniu wytypowano pojawianie się słów kluczowych *class*, *new*, *delete* jako jedną z podstaw do lepszego rozróżnienia.

Drugim problemem był typowy dla języka JavaScript zabieg minifikacji, który kończył się uzyskaniem pliku o wyłącznie jednej linijce zawierającej cały kod. Z uwagi na to koniecznym było zidentyfikowanie faktu minifikacji oraz wypracowanie metody wyodrębnienia danych koniecznych do identyfikacji języka. Innym rozwiązaniem było odgórne uznanie plików od tak specyficznej budowie, za te zawierające kod w języku JavaScript.

Z kolei po głębszym rozpoznaniu plików w języku Python dostrzeżono, iż występuje wiele wariantów ścieżki do interpretera, które zaczynały się zawsze od znaków *#!/*, tym samym możliwym było skrócenie wyszukiwania do dopasowania wyłącznie tych trzech znaków.

W przypadku analizy zależności powtarzalne rezultaty uzyskano tylko i wyłącznie dla języków z dedykowanymi systemami ich zarządzania. Z uwagi na owe trudności poszerzono poszukiwanie rozwiązania. Jednym z nich było skorzystanie informacji zapisywanych przez menedżera pakietów, ale dotyczyło to jedynie systemów Linuksowych. Dla Windowsa nie było możliwości uzyskanie jakichkolwiek wyników. Ostatecznie przetestowano jeszcze technikę polegającą na wykorzystaniu przeglądarki internetowej i wyszukiwarki Google. Niestety w tym wypadku wyniki były niesamowicie zależne od przeprowadzenia wnikliwej analizy każdej strony internetowej z osobna celem wypracowania unikatowej metody wyciągnięcia interesującej informacji.

4. Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań udało się ustalić, iż możliwym jest zautomatyzowanie procesu pozyskiwania informacji o projekcie. Z wyraźnym jednak zaznaczeniem dużych trudności na etapie budowania opisu sposobu instalacji zależności. W związku z czym koniecznym jest przeprowadzenie dalszych, bardziej złożonych analiz pod tymże kątem. Dodatkowo zauważono możliwość rozszerzenia funkcjonalności zaproponowanego rozwiązania o budowanie pliku z opisem dla narzędzi takich jak Vagrant i/lub Docker. Uzyskano by w ten sposób bardzo przenośny i odizolowany od reszty systemu operacyjnego sposób na dystrybuowanie projektów informatycznych.

Literatura:

1. Robert W. Sebesta, *Concepts of programming languages*, Pearson, 2012.

2. S. Vasudevan, D. Wilemon, *Rapid application development: major issues and lessons learned*, Innovation in Technology Management - The Key to Global Leadership. PICMET '97: Portland International Conference on Management and Technology, 1997.
3. R. Obermaisser; P. Peti, *A framework for rapid application development of distributed embedded real-time systems*, The IEEE Region 8 EUROCON 2003. Computer as a Tool, 2003.
4. Jürgen Cito, Harald C. Gall, *Using Docker Containers to Improve Reproducibility in Software Engineering Research*, IEEE/ACM 38th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C), 2016.

9. WYKORZYSTANIE ELEKTRONICZNEGO NOSA DO WSTĘPNEJ KLASYFIKACJI OLEJKÓW ETERYCZNYCH

Mgr Adriana Pacia
Uniwersytet Opolski
Wydział Przyrodniczo-Techniczny
Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej
Ul. Kominka 6a, 45-032 Opole
E-mail: a.pacia@o2.pl

Dr hab. Agnieszka Dołhańczuk-Śródka prof. UO
Uniwersytet Opolski
Wydział Przyrodniczo-Techniczny
Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej
Ul. Kominka 6a, 45-032 Opole
E-mail: agna@uni.opole.pl

Inż. Sylwia Magdalena Duda
Politechnika Lubelska
Wydział Inżynierii Środowiska
Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków
Ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin
E-mail: sylwia.m.duda@gmail.com

1. Wstęp

Naturalne wyciągi roślinne w postaci olejków eterycznych towarzyszyły człowiekowi już od starożytności i miały dla niego ogromne znaczenie. Dynamiczny rozwój nauki, w tym medycyny oraz technologii otrzymywania syntetycznych substancji, pozwoliły na ewolucję farmacji i farmakologii, a co za tym idzie, produkcji leków na szeroką skalę [Król, Skalicka-Woźniak, Kandefer-Szerszeń, Stepulak, 2013]. Jednak nadużywanie substancji mikrobójczych spowodowało wzrost liczby bakteryjnych i grzybiczych szczepów opornych na stosowane dotychczas antybiotyki. Z tego powodu ostatnimi czasy odnotowuje się ponowne, rosnące zainteresowanie naturalnymi substancjami pochodzenia roślinnego, zwłaszcza w postaci olejków eterycznych, które mogłyby zastąpić lub wspomóc używane substancje mikrobójcze [Bigos, Wasiela, Kalembe, Sienkiewicz, 2012; Hsouna i Hamdi, 2012]. Rozwinięte metody analityczne, takie jak np. chromatografia gazowa (GC) czy chromatografia cieczowa (LC) pozwalają na precyzyjne określenie składu jakościowego i ilościowego pozyskanych olejków [Król i in., 2013]. Olejki poddaje się je szerokim badaniom, oceniając ich przydatność w różnych gałęziach przemysłu. Opisuje się właściwości

repelencyjne, przeciwzapalne, antyoksydacyjne, bakterio-, grzybo-, wiruso- oraz pasożyto-bójcze olejków eterycznych [Bigos i in., 2012; Hsouna i Hamdi, 2012; Król, i in., 2013; Michalski i Zielińska, 2015]. Do tej pory znalazły one zastosowanie w rolnictwie jako biopestycydy, w kosmetyce i przemyśle spożywczym jako konserwanty naturalne, w perfumerii ze względu na ich bogatą gamę zapachową, a także w weterynarii, farmaceutyce oraz medycynie, gdzie używane są jako element terapii uzupełniających w leczeniu różnego rodzaju infekcji [Adaszyńska i Swarczewicz, 2012; Dorman i Deans, 2000; Król i in., 2013; Michalski i Zielińska, 2015]. Olejki eteryczne są izolowane głównie z nadziemnych, niezdrewniałych części roślin w procesie destylacji z parą wodną lub hydrodestylacji, rzadziej przez adsorpcję czy ekstrakcję rozpuszczalnikami organicznymi [Adaszyńska i Swarczewicz, 2012; Michalski i Zielińska, 2015]. W zależności od surowca, z jakiego otrzymywany jest olejek – gatunku rośliny, warunków środowiskowych w jakich wzrastała (temperatura, nasłonecznienie oraz wilgotność powietrza), części rośliny, jak również metody izolacji, każdy typ olejku posiada nieco inny, lecz bardzo skomplikowany skład chemiczny, stanowiący od kilkunastu do nawet kilkaset różnych substancji, gdzie przeważającą część stanowią grupy terpenoidów [Adaszyńska i Swarczewicz, 2012; Król i in., 2013]. W pracy skupiono się na trzech olejkach, które powszechnie używane są zarówno w naturalnej pielęgnacji domowej jak i w całym przemyśle kosmetycznym.

Olejek miętowy pozyskiwany jest z mięty pieprzowej (*Mentha piperita*) w procesie destylacji z parą wodną świeżego, rzadziej suszonego ziele. Mięta ta jest byliną należącą do rodziny jasnotowatych (*Lamiaceae*). Ze względu na niewielkie wymaganie klimatyczne, uprawiana jest w wielu krajach, także w Polsce. Ma on charakterystyczny, przyjemny zapach i chłodzący smak. Oprócz głównego składnika jakim jest mentol, zawiera również jego izomery, estry mentolu, a także limonen i linalol [Kędzia, 2007]. Olejek ten wykazuje silne działanie przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze, a zawarty w nim mentol przyczynia się do eliminacji plazmidowej antybiotykooporności bakterii [Król i in., 2013]. Zapewniając świeży zapach i smak, a także działając łagodząco i chłodząco, miętowy olejek znalazł szerokie zastosowanie w preparatach kosmetycznych, m. in. w pastach do zębów, płynach do ust, dodatkach do kąpieeli, maseczkach czy szamponach do włosów. Dzięki właściwościom aseptycznym i przeciwbólowym, stosowany jest stanach nadwrażliwości jelita grubego, przy problemach gastrycznych, tj. biegunce czy niestrawności, pobudza czynności wydzielnicze żołądka i wątroby. Używany jest pomocniczo do leczenia przeziębień, zapalenia zatok, nieżytach górnych dróg oddechowych, a także przy podrażnieniach i stanach zapalnych skóry [Michalski i Zielińska, 2015; Kędzia, 2007; Scavroni, Boaro, Marques, Ferreira, 2005].

Olejek cytrynowy otrzymywany jest z cytryny zwyczajnej (*Citrus limon*) w wyniku tłoczenia na zimno świeżych zewnętrznych owocni cytryn. Przypuszczalnie owoc ten pochodzi z południowo-wschodniej Azji, Indii lub południa Chin, natomiast obecnie duże plantacje drzew cytrynowych znajdują się w Stanach Zjednoczonych (głównie w Kalifornii i na Florydzie), Brazylii, Argentynie oraz Azji południowo-wschodniej. Eteryiczny olejek cytrynowy zawiera w swoim składzie ponad 40 związków chemicznych, gdzie dominującym związkiem jest d-limonen (30-90%), następnie cytral, linalol, geraniol, cytronelol, α -pinen, β -pinen i inne. Znalazł on zastosowanie w przemyśle kosmetycznym, farmaceutycznym oraz spożywczym. Ze względu na szerokie wielokierunkowe działanie, olejek ten jest wykorzystywany w leczeniu przeziębień i grypy, anginy, reumatyzmu, artretyzmu, zapobieganiu kamicy nerkowej, pomocny jest również w zaburzeniach trawienia oraz stanach zapalnych skóry (posiada działanie przeciwtrądzikowe). Jego aktywność przeciwdrobnoustrojowa obejmuje bakterie, grzyby i niektóre wirusy. Dzięki właściwościom przeciwzapalnym, przeciwutleniającym, wybielającym i przeciwświądowym, a także odświeżającemu zapachowi, chętnie używany jest w preparatach kosmetycznych, np. ujędrniających, przeciwtrądzikowych, szamponach do włosów czy olejków do kąpieli [Kędzia i in., 2003; Kędzia i in., 2016; Newerli-Guz, Śmiechowska, Piotrkowska, 2009].

Róża należąca do rodziny *Rosaceae* liczy 200 gatunków i ponad 18 000 odmian. Do jednego z najważniejszych jej gatunków zaliczana jest *Rosa damascena*, uprawiana głównie w Turcji, Bułgarii, Iranie, Indiach czy Maroko [Naquvi, Ansari, Ali, Najmi, 2014]. Ze względu na zawartość geraniolu, cytronelolu, i nerolu, **różany olejek** wykazuje silne działanie antybakteryjne, dlatego jest obiektem badań współczesnej medycyny. Innymi jego ważnymi składnikami są: linalol, eugenol, cytral, d-limonen czy alkohol benzylowy. Dzięki właściwościom m.in.: przeciwutleniającym, przeciwnowotworowym, przeciwcukrzycowym czy przeczyszczającym, olejek różany znalazł zastosowanie w nutraceutykach, fitomedycynie i fitofarmacji. Ze względu na działanie chłodzące, łagodzące, ściągające, przeciwzapalne i antybakteryjne, stosowany jest w przemyśle kosmetycznym. Olejek różany często dodawany jest do perfum jako droga substancja zapachowa. W przemyśle spożywczym używany jest jako środek zapachowy i naturalny konserwant [Naquvi i in., 2014; Patrascu i Radoiu, 2016; Yassa, Masoomi, Rohani Rankouhi, Hadjiakhoondi, 2009].

Głównym celem badań prezentowanych w pracy było określenie czy i w jakim stopniu opisane powyżej olejki eteryczne: miętowy, cytrynowy oraz różany są do siebie podobne. Jako narzędzie badawcze zastosowana została matryca czujników gazu, razem z odpowiednim systemem analizy sygnału traktowana jako tzw. elektroniczny nos, który

w ostatnich latach często wykorzystywany jest do oceny podobieństwa lotnych związków zapachowych. Kolejnym celem było potwierdzenie doniesień literaturowych, że wieloczuJNIkowa matryca czujników gazu jest w stanie dokonać wstępnej analizy podobieństwa składowych związków chemicznych zawartych w analizowanych olejkach eterycznych.

Do obiektywnej oceny podobieństwa zapachów wykorzystywany jest elektroniczny nos (e-nos), imitujący ludzki zmysł powonienia. Jest to przenośne urządzenie oparte na czujnikach gazów, dokonujące pomiaru zapachowej jakości powietrza.

To analityczne urządzenie coraz powszechniej wykorzystywane jest w wielu gałęziach przemysłu, np. do badania jakości produktów spożywczych, w medycynie, pomocne jest także do monitoringu jakości powietrza w środowisku, np. na terenie składowisk odpadów, spalarniach oraz kompostowniach [Sobczuk i Guz, 2011; Wongchoosuk, 2009]. Literatura opisuje szerokie zastosowanie elektronicznego nosa w praktyce lekarskiej do detekcji odchyleń w prawidłowych lotnych związkach organicznych emitowanych przez ludzki organizm. Stanowi to nieinwazyjny, natychmiastowy i mało kosztowny instrument do wstępnej diagnozy chorób, m.in. nowotworów. W zależności od stylu życia, nawyków żywieniowych, funkcjonowania układu hormonalnego czy stanu emocjonalnego człowieka, zapach który wydziela jest inaczej wyczuwalny, co wychwytuje matryca. Informacje te pozwalają po odpowiedniej analizie sygnału nawet na identyfikację konkretnej osoby [Wilson, 2016; Wongchoosuk, 2009].

Głównym elementem e-nosa jest matryca czujnikowa składająca się od kilku do kilkudziesięciu różnych czujników gazu. Pojedynczy sygnał z jednego czujnika niesie niewiele informacji o badanej próbce gazowej, natomiast łączna unikalna kombinacja sygnałów ze wszystkich czujników, dobrze charakteryzuje daną próbkę. Zastosowanie wielu czujników umożliwia niejako spojrzenie na badaną próbkę z kilku stron. Prawdopodobieństwo wystąpienia tej samej kombinacji w dwóch różnych próbach ograniczone jest do minimum, dlatego ich unikatowość nazywana jest „gas fingerprint” – odciskiem „palca” gazu [Guz, Łagód, Suchorab, Sobczuk, 2016]. Działanie tego urządzenia nie jest skierowane na wyodrębnienie poszczególnych związków chemicznych znajdujących się w próbce, dlatego nie może być utożsamiane z chromatografem. Istnieją cztery grupy czujników gazowych stosowane w elektronicznych nosach, a mianowicie: optyczne, termiczne, elektrochemiczne i grawimetryczne. Najczęściej wykorzystywanymi są sensory elektrochemiczne, z których najpopularniejszymi są czujniki typu MOS (Metal Oxide sensor). Czujniki MOS pozwalają na pomiar stężenia gazów poprzez zmiany w przewodnictwie

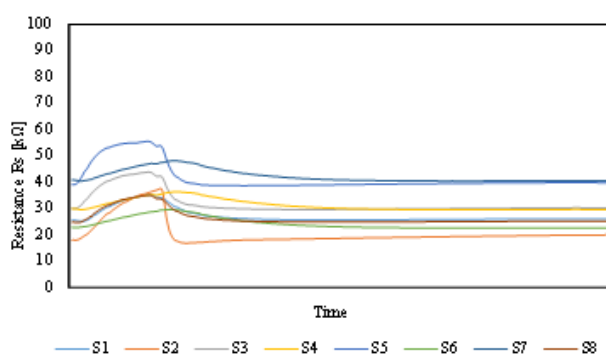
elektrycznym receptorów półprzewodników i transduktora [Guz, Łagód, Jaromin-Gleń, Sobczuk H, 2004]. Do analizy wyników pomiarów wyznacza się wartości rezystancji każdego z czujników ze stabilnej fazy pomiaru $R_S^{sampler}$. Odnosi się to jednak do pomiarów, które przeprowadzone zostały w podobnych warunkach na przestrzeni krótkiego okresu czasu (kilka lub kilkanaście dni). Rys.1 ilustruje przykładowy wykres zmian rezystancji dla czujników (w tym przykładzie tylko ośmiu).

Dla pomiarów wykonywanych przez dłuższy okres powinno się obliczyć dla każdego czujnika względną zmianę rezystancji, wyrażoną jako wartość względną:

$$R_S^{sampler} / R_S^0$$

gdzie: $R_S^{sampler}$ – stabilna wartość rezystancji czujnika dla badanej próbki, R_S^0 – linia bazowa (rezystancja czujnika dla czystego powietrza. Jako linię bazową R_S^0 przyjęto średnią wartość rezystancji danego czujnika z końcowej fazy przepłukiwania czujników czystym powietrzem przed każdym pomiarem w czasie t^0).

Rysunek1 Wykres zmian rezystancji dla czujników elektronicznego nosa



Źródło: Badania własne.

2. Materiały i metody

Podczas prowadzonych pomiarów przebadane zostały trzy komercyjne olejki eteryczne: ETJA (miętowy), PharmaTech (cytrynowy) oraz PharmaTech (różany). Dla każdej z tych substancji wykonano komorę pomiarową. Był nią rękaw z politereftalanu etylenu (słabo reaktywnej chemicznie folii) o dł. 50 cm zamknięto szczelnie z jednej strony, drugą stroną wprowadzono bibułę jakościową o wymiarach 11x7cm (gramatura 62-68 g/m²) złożoną dodatkowo 3-krotnie, gdzie do jej środka nakropiono pipetą mechaniczną 50 µl wybranego olejku eterycznego. Powstała w ten sposób komora o pojemności 6 200 cm³. Bibułę umieszczono w rękawie tak, aby znajdowała się w nim jak najmniejsza ilość powietrza.

Następnie wolny brzeg został zaciśnięty wraz z rurką teflonową o średnicy 4 mm, która wtłacza powietrze syntetyczne, a następnie próba była pobierana przez pompkę elektronicznego nosa. Dla każdego olejku wykonano trzy takie komory, które stanowiły trzy próby (podłączone do portu 1-3 urządzenia).

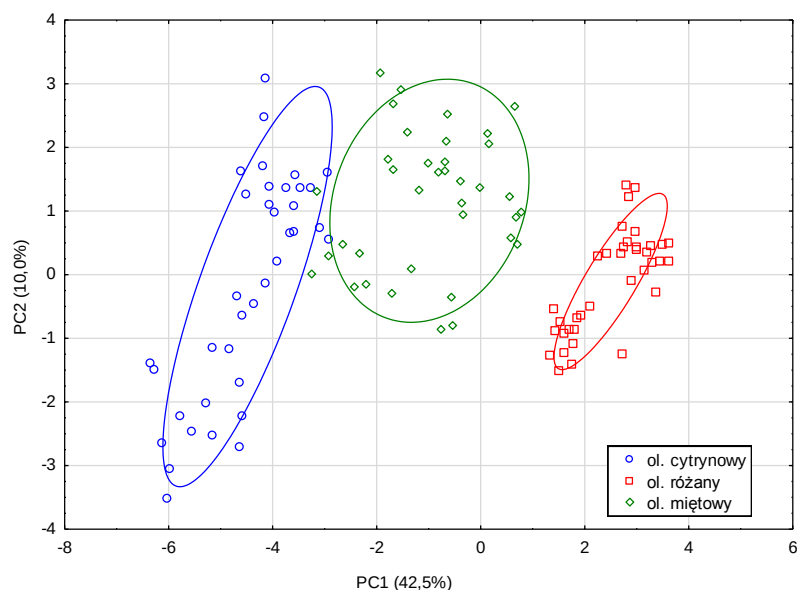
Dla każdej substancji umieszczonej w rękawie, który napełniony został syntetycznym powietrzem, wykonano pomiary fazy gazowej przy użyciu matrycy składającej się z szesnastu czujników typu MOS firmy Figaro. Czujniki te zmieniały rezystancje w zależności od stężenia badanych substancji lotnych. Po każdym pomiarze czujniki były automatycznie przepłukiwane czystym syntetycznym powietrzem. Strumień próby przepływał przez matrycę radialnie i omywał każdy czujnik równomiernie, przez co zminimalizowany został wpływ pozostałych czujników na jakość badanej próby. Miernik elektroniczny posiadał własne źródło zasilania oraz pamięć w postaci karty SD, co umożliwiło bieżący zapis pomiarów. Miernik zapisywał co 5 sekund uśrednione wyniki z okresu pomiaru dla poszczególnych czujników. Pomiar odbywał się wg protokołu 3+5, tzn. 3 minuty przepłukiwania matrycy czujnikowej powietrzem syntetycznym, a następnie 5 minut pomiaru określonej próby. Przykładowy wykres zmian rezystancji dla czujników (w tym przykładzie ośmiu) zamieszczony został na rysunku 1. Do dalszej analizy danych z pomiarów wyznaczono wartości rezystancji każdego z czujników R_S^{sample} .

Do analizy uzyskanych wielowymiarowych zmiennych wykorzystana została metoda głównych składowych PCA, która służy do redukcji liczby wymiarów oraz do odszukania zależności w zbiorze danych.

3. Wyniki

Na rys.2 przedstawiono analizę wykonaną za pomocą metody PCA. Wyznaczone zostały nowe zmienne (inaczej też określane jako osie, wymiary), które umożliwiają wydobycie z danych pomiarowych pewne istotne informacje. Pierwsza zmienna PC1 zawiera 42,51% informacji o pierwotnym zbiorze danych, kolejna PC2 10,01%. Razem prezentują one ponad 50% zmienności informacji.

Rysunek 2. Analiza PCA danych uzyskanych z pomiaru matrycą wieloczułnikową



Źródło: Badania własne.

Dane przedstawione na rys.2 uzyskane z 3 prób wykonanych w trzech powtórzeniach, pozwalają z 95-100% pewnością rozróżnić poszczególne olejki. Punkty dryfu pomiarowego wyraźnie grupujące się w zbiory obrazują podobieństwo olejku cytrynowego do miętowego. Informacje o olejku różanym znajdują się w większej odległości od pozostałych, co wskazuje, że zawarte w nim związki chemiczne nie są tak zbieżne jak dwa poprzednie. Ta zależność ma swoje odzwierciedlenie w rzeczywistym składzie badanych substancji. Olejek cytrynowy i miętowy zawierają dużą ilość limonenu (nawet do 90% w przypadku olejku cytrynowego), natomiast w olejku różanym znajduje się go do max. kilku %. Najprawdopodobniej właśnie ten związek jest wyznacznikiem podobieństwa badanych olejków.

4. Podsumowanie

Wyniki pomiarów pokazały, że wieloczułnikowa matryca gazowa (elektroniczny nos) może być z powodzeniem używana do klasyfikacji lotnych związków obecnych w olejkach eterycznych. Nie zastąpi ona dokładnej analizy chromatograficznej, natomiast stanowi pomocne, łatwe w użyciu i nie drogie w eksploatacji, narzędzie do szybkiej wstępnej oceny badanych substancji lotnych. Kolejnym planowanym krokiem jest zbadanie za pomocą wieloczułnikowej matrycy samego związku limonenu, porównaniu go z wynikami analizy omawianych w tej pracy olejków celem sprawdzenia czy to właśnie ten związek zaważył na klasyfikacji cytrynowego, miętowego i różanego olejku eterycznego.

Literatura:

1. Adaszyńska M., Swarczewicz M. (2012). Olejki eteryczne jako substancje aktywne lub konserwanty w kosmetykach. *Wiadomości chemiczne*, 66, s. 139-158.
2. Bigos M., Wasiela M., Kalemba D., Sienkiewicz M. (2012). Antimicrobial Activity of Geranium Oil against Clinical Strains of *Staphylococcus aureus*. *Molecules*, 17, s. 10276-10291.
3. Dorman H.J., Deans S.G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88, s. 308-316.
4. Guz Ł., Łagód G., Jaromin-Gleń K., Sobczuk H. (2014). Wykrywanie zakłóceń procesu oczyszczania ścieków w bioreaktorze porcjowym z wykorzystaniem e-nosa. *Proceedings of ECOpole*, 8, 147-153.
5. Guz Ł., Łagód G., Suchorab Z., Sobczuk H., Kurek E. (2016). Application of an electronic nose for odour nuisance evaluation of wastewater treatment plant devices. *Water Supply and Wastewater Removal*, s. 26-49.
6. Hsouna A.B., Hamdi N. (2012). Phytochemical composition and antimicrobial activities of the essential oils and organic extracts from *pelargonium graveolens* growing in Tunisia. *Lipids in Health and Disease*, 11.
7. Kędzia A. (2007). Działanie olejku z mięty pieprzowej (*Oleum menthae piperitae*) na bakterie beztlenowe. *Postępy Fitoterapii*, 4, s. 182-186.
8. Kędzia A., Ziółkowska-Klinkosz M., Włodarkiewicz A., Kusiak A., Kędzia A.W., Kochańska B. (2013). Wrażliwość bakterii beztlenowych na olejek cytrynowy (*Oleum Citri*). *Postępy Fitoterapii*, 2, s. 71-75.
9. Kędzia A., Kusiak A., Ziółkowska-Klinkosz M., Gębska A., Wojtaszek-Słomińska A., Wierzbowska M. (2016). Działanie na bakterie tlenowe olejku cytrynowego (*Ol. Citri*). *Postępy Fitoterapii*, 17, s. 8-11.
10. Król S., Skalicka-Woźniak K., Kandefer-Szerszeń M., Stepulak A. (2013). Aktywność biologiczna i farmakologiczna olejków eterycznych w leczeniu i profilaktyce chorób infekcyjnych. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*, 67, s. 1000-1007.
11. Michalski J., Zielińska D. (2015). Przegląd olejków eterycznych pozyskiwanych z roślin jasnotowatych (*Lamiceae*) i ich własności. *Polish Journal of Cosmetology*, 18, s.16-24.
12. Naquvi K.J., Ansari S.H., Ali M., Najmi A.K. (2014) Volatile oil composition of *Rosa damascena* Mill. (Rosaceae). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2, s. 177-181.

13. Newerli-Guz J., Śmiechowska M., Piotrkowska J. (2009). Substancje aromatyzujące jako składniki herbatek ziołowo-owocowych. Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, 61, s. 19-32.
14. Patrascu M., Radoiu M. (2016). Rose Essential Oil Extraction from Fresh Petals Using Synergetic Microwave & Ultrasound Energy: Chemical Composition and Antioxidant Activity Assessment. Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 10, s. 136-142.
15. Scavroni J., Boaro C.S.F, Marques M.O.M, Ferreira L.C. (2005). Yield and composition of the essential oil of *Mentha piperita* L.(Lamiaceae) grown with biosolid, Brazilian Journal of Plant Physiology, 17, s. 345-352.
16. Sobczuk H., Guz Ł. (2011). Pomiary zanieczyszczeń odorowych wieloczuJNIKOWYM urządzeniem z tlenkowymi czujnikami gazu. Rocznik Ochrona Środowiska, 13, s. 1531-1542.
17. Wilson A. (2016). Recent progress in the design and clinical development of electronic-nose technologies. Nanobiosensors in Disease Diagnosis, 5, s. 15-27.
18. Wongchoosuk Ch., Lutz M., Kerdcharoen T. (2009). Detection and Classification of Human Body Odor Using an Electronic Nose. Sensors, 9, s. 7234-7249.
19. Yassa N., Masoomi F., Rohani Rankouhi S.E., Hadjiakhoondi A. (2009). Chemical Composition and Antioxidant Activity of the Extract and Essential oil of *Rosa damascena* from Iran, Population of Guilan. DARU. Journal of Pharmaceutical Sciences, 17, s. 175-180.

III NAUKI MEDYCZNE ORAZ O ZDROWIU I ŻYWIENIU CZŁOWIEKA

1. OCENA STANU ODŻYWIENIA DZIECI W WIEKU 3-5 LAT

Drozdowska Mariola⁽¹⁾, Gabriela Wala⁽¹⁾, Koronowicz Aneta⁽¹⁾, Piasna-Słupecka Ewelina⁽¹⁾
Piątkowska Ewa⁽¹⁾

⁽¹⁾ Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie,
Wydział Technologii Żywności, Katedra Żywienia Człowieka
ul. Balicka 122, 30-149 Kraków
E-mail: mar.drozdowska@gmail.com

1. Wstęp

Zagadnienia dotyczące przyczyn występowania i eliminacji niedoborów pokarmowych były główną przyczyną powstania nauk o żywieniu człowieka sięgającej połowy XX wieku. Przez długi czas dążono do określenia norm zapotrzebowania na białko, tłuszcze, witaminy i inne składniki mineralne, a bagatelizowano pozostałe składniki pokarmowe, uznawane za nie niezbędne. W wyniku postępu nauk żywieniowych, zauważono korelację między żywieniem, a występowaniem przewlekłych chorób niezakaźnych, potocznie zwanych chorobami cywilizacyjnymi. Zaczęto prowadzić badania składu i wartości odżywczej pożywienia, a także ulepszać metody oceny żywienia. Ocena żywienia dotyczy się nie tylko pojęć związanych ze spożyciem żywności, ale również ze sposobem żywienia, a jej głównym celem jest uwidocznienie czy „istnieją wady żywieniowe w danej populacji lub określonych grupach, na czym polegają, jakie są ich następstwa i przyczyny oraz jak można je usunąć” [Gawęcki, 2010, s. 514].

Ocena żywienia jest podstawą do oceny stanu odżywienia i sytuacji zdrowotnej społeczeństwa, służącą do interpretacji danych pozyskanych z badań lekarskich, biochemicznych i antropometrycznych. Grupy problemów w ocenie żywienia obejmują dwie sfery: racjonalizację żywienia oraz sytuację zdrowotną społeczeństwa [Gawęcki, 2010]. Istotą oraz podstawą badań oceny sposobu żywienia jest zdefiniowanie odpowiedniej diagnozy żywieniowej, a następnie podjęcie skutecznych działań służących pomniejszeniu zagrożeń populacji, które mogą być spowodowane nieprawidłowym sposobem żywienia. Wyboru metodyki i zakresu badań sposobu żywienia dokonuje się w zależności od celu, precyzji i dokładności [Gertig i Przysławski, 2006].

Głównym celem oceny stanu odżywienia jest ukazanie toku prawidłowego żywienia, nakreślenie błędów w żywieniu oraz przyczyn ewentualnego niedożywienia i otyłości. Badania wykonywane podczas oceny stanu odżywienia dają możliwość oceny stanu zdrowia oraz stwierdzenia przyczyn choroby [Ciborowska i Rudnicka, 2000]. W ocenie tej powinno się mieć również na uwadze zewnętrzne wyznaczniki stanu odżywienia, które podzielone są na trzy kategorie: podaż żywności, popyt na nią oraz jej rozdział i wykorzystanie na poziomie gospodarstwa domowego. Wszystkie te wyznaczniki mają wpływ na indywidualny stan odżywienia, zależny od spożycia składników pokarmowych, których występowanie w produktach spożywczych jest różne w zależności od warunków uprawy, hodowli, przetwórstwa żywności, czy też jej wzbogacania. Występowanie składników pokarmowych w pożywieniu, ich wchłanianie i wykorzystanie w organizmie, ma wpływ na pokrycie ich zapotrzebowania dla organizmu i przyczynia się do oceny stanu odżywienia [Gronowska-Senger, 2013].

W celu przybliżenia zagadnień związanych z charakterystyką oceny sposobu żywienia i stanu odżywienia konieczne jest przyswojenie następujących pojęć sposobu żywienia oraz stanu odżywienia:

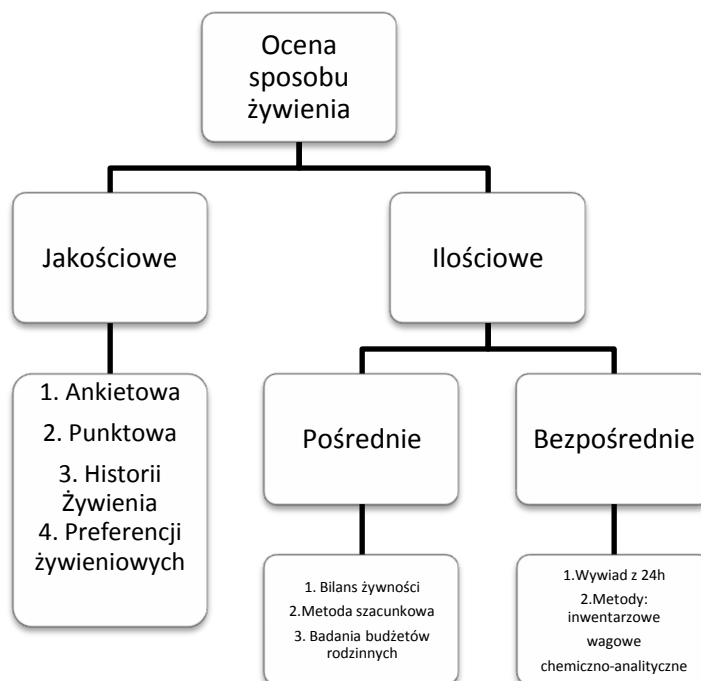
Sposób żywienia: „kulturowo i społecznie znormalizowany sposób zachowań związanych z wyborem pożywienia i jego przystosowaniem do spożycia oraz konsumpcją w posiłkach. Ocena sposobu żywienia obejmuje określenie: ile, czego, jak często i w jakiej postaci człowiek lub grupa ludzi spożywa w ciągu dnia, tygodnia lub miesiąca” [Gertig i Gawęcki, 2007, s. 100-101].

Stan odżywienia: „aktualny stan organizmu pod względem strukturalnym, czynnościowym i biochemicznym, który jest następstwem określonego sposobu żywienia. Jest determinowany wchłanianiem i wykorzystaniem w organizmie dostarczanych z pokarmem składników odżywczych oraz działaniem ewentualnych czynników patologicznych wpływających na te procesy. Ocenę stanu odżywienia prowadzi się na podstawie wywiadu żywieniowego i badań ogólnolekarskich, badań antropometrycznych, badań biochemicznych oraz statystyk demograficzno-zdrowotnych” [Gertig i Gawęcki, 2007, s. 100-101].

Sposób żywienia ocenia się poprzez zgromadzone informacje o obecnym lub minionym sposobie żywienia (co, ile, jakiej jakości i z jaką częstotliwością spożyto), o zwyczajach żywieniowych oraz o źródle z którego czerpie się produkty spożywcze. Dane te porównuje się z normami i zaleceniami, aby zweryfikować ewentualne błędy w sposobie żywienia. Ocena sposobu żywienia ma również na celu zdefiniowanie zaleceń, które mogą się przyczynić do pomniejszenia zagrożeń spowodowanych nieprawidłowościami w żywieniu [Biernat, 2009].

Metodyka i zakres badań sposobu żywienia są zróżnicowane, zależnie od ich celu i uwarunkowań środowiskowych. Metody te, ze względu na stopień dokładności, dzielą się na jakościowe oraz ilościowe (Ryc.1).

Rycina 1. Podział metod oceny sposobu żywienia

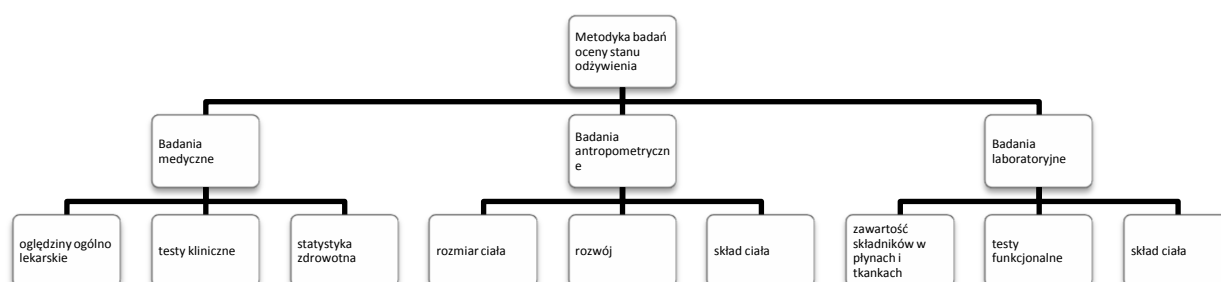


Źródło: Gertig i Gawęcki, 2007.

Metody jakościowe stosowane są w celu zgromadzenia informacji o spożywanych produktach, częstotliwości ich spożycia oraz nabycia wiedzy z zakresu psychologii żywienia. Metody jakościowe służą szybkiej ocenie żywienia, a informacje o preferencji, czynnikach wyboru, czy częstotliwości spożycia dają możliwość poznania psychologicznych aspektów wyboru żywności. Metody ilościowe pozwalają na uzyskanie szczegółowych danych dotyczących ilości spożywanych produktów lub składników w przeliczeniu na osobę w określonym czasie (dzień, tydzień, dekada). Metody te dzieli się na pośrednie i bezpośrednie. Do metod pośrednich zalicza się metodę bilansu żywności, metodę szacunkową oraz metodę badania budżetów rodzinnych. Metody bezpośrednie to m.in. metoda wywiadu o spożyciu z ostatnich 24 godzin, metoda inwentarzowa, wagowa oraz chemiczno-analityczna [Gertig i Przysławski, 2006].

Metodyka badań oceny stanu odżywienia, który jest efektem sposobu żywienia, wynika ze stanu zdrowia człowieka lub całej populacji [Gronowska-Senger, 2013]. W ocenie stanu odżywienia wykorzystuje się następujące metody (Ryc. 2).

Ryc. 2. Podział metod oceny stanu odżywienia



Źródło: Gronowska-Senger, 2013.

Antropometryczne metody oceny stanu odżywienia związane są z antropometrią żywieniową rozumianą, jako pomiar cech fizycznych i składu ciała człowieka w różnym wieku i przy różnym poziomie żywienia” [Gronowska-Senger, 2013]. Mierniki potrzebne w tej metodzie zaliczają się do trzech kategorii, dotyczących rozmiaru ciała, rozwoju oraz składu ciała [Gronowska-Senger, 2013]. Rozmiar ciała to pomiary długości ciała (u dzieci ≤ 85 cm), poszczególnych jego odcinków, obwodów oraz masy ciała. Rozwój to miernik przeznaczony głównie dla dzieci. Określa się go przez pomiary obwodu głowy, który jest wskaźnikiem odżywienia białkowo-energetycznego u dzieci poniżej 2 r. życia. Wraz z dorastaniem dzieci, miernik ten już nie jest przydatny, bo wzrost obwodu głowy odbywa się powoli. Inne wskaźniki, takie jak masa dla wieku oraz masa dla wzrostu, przyczyniają się do oceny niedowagi lub nadwagi. Są one potrzebne jedynie w okresie dojrzewania, podczas którego zależność między masą ciała, a wysokością zmienia się zasadniczo wraz z wiekiem. Z kolei wzrost dla wieku to miernik wskazujący na rosłość lub niskość dziecka, na który wpływ z kolei ma spożycie i jakość racji pokarmowej, stan zdrowia lub wszystkie wskaźniki łącznie. W celu eliminacji różnic związanych z wiekiem i wysokością ciała wprowadzono mierniki masy ciała do wysokości, z których za najlepszy uważa się wskaźnik Queteleta zwany też wskaźnikiem masy ciała (BMI) [Gronowska-Senger, 2013] (Ryc. 3).

Rycina 3. **Wskaźnik Queteleta** =
$$\frac{\text{masa ciała [kg]}}{\text{wysokość}^2 [\text{m}]}$$

Metody antropometryczne pozwalają na badanie składu ciała, który tworzy tkanka tłuszczowa oraz masa beztłuszczowa. Ilość tłuszczu w organizmie określa się poprzez pomiar grubości fałdu skórno, przy czym nie jest to najdokładniejsza metoda, ponieważ istnieje zwykle duże zróżnicowanie wewnątrzosobnicze w rozmieszczeniu tłuszczu, co ma wpływ na grubość fałdu skórno wybranego miejsca w ciele. Z kolei do masy beztłuszczowej zalicza

się: azot, potas i wapń, wodę i białko, masę komórkową oraz mięśnie szkieletowe, a także kości i narządy wewnętrzne. Przy niedoborze energii może dojść do ujemnego bilansu białka, wody i składników mineralnych. Dochodzi wówczas do spadku masy komórkowej, która może być przyczyną wystąpienia atrofii tkanek i narządów. Mięśnie szkieletowe mogą utracić do 75% swojej masy, dlatego też do oceny tych zmian stosuje się pomiary obwodów i powierzchni górnej części ramienia, które są związane z ogólną masą mięśni i stanem odżywienia białkowego [Gronowska-Senger, 2013].

Laboratoryjna ocena stanu odżywienia służy wykryciu niedoborów lub nadmiarów, których identyfikacja możliwa jest przez pomiar składników lub ich metabolitów w płynach i tkankach ustrojowych. Obejmuje ona badania składu ciała, testy statystyczne oraz testy funkcjonalne.

Celem pracy była ocena stanu odżywienia dzieci w wieku przedszkolnym, tj. w wieku 3-5 lat, za pomocą metody antropometrycznej.

2. Materiał i metody

Do oceny stanu odżywienia wykorzystano metodę antropometryczną. Badania zostały przeprowadzone w grupie 51 dzieci, w wieku 3-5 lat, uczęszczających do przedszkola nr 36 w Bielsku-Białej. Badaniem objęto 16 dzieci w wieku 3 lat, 19 w wieku 4 lat oraz 16 w wieku 5 lat. W analizie uwzględniono płeć dzieci. Na podstawie pomiarów masy ciała oraz wzrostu określono wartości wskaźnika BMI. Zebrane dane pogrupowano według wieku dzieci. W oparciu o standardy Światowej Organizacji Zdrowia Rozwoju Fizycznego Dzieci 0-5 lat przedstawionych na siatkach centylowych wysokości ciała, masy ciała oraz wskaźnika BMI, dokonano oceny stanu odżywienia badanej populacji. Wyniki zostały przedstawione na wykresach.

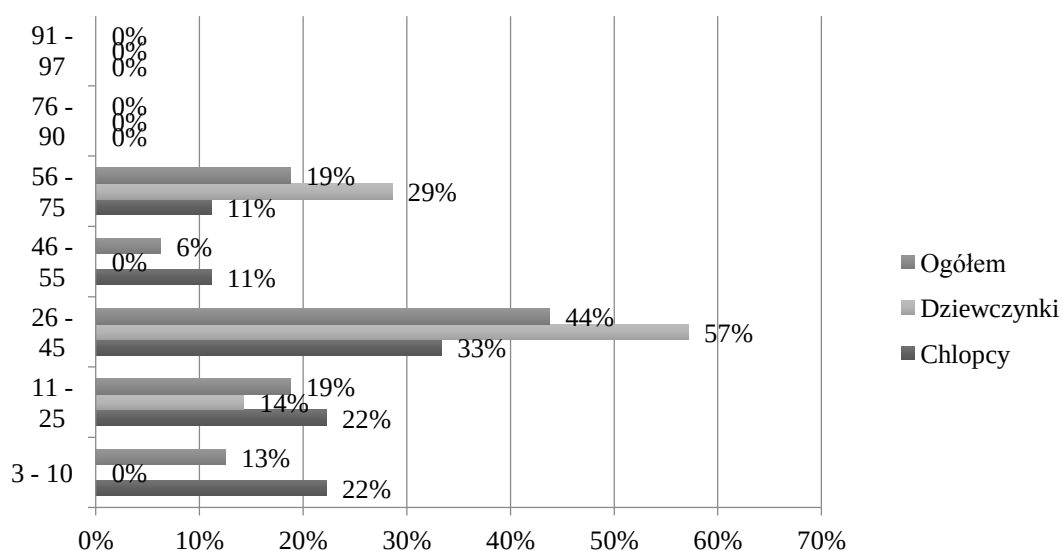
Ze względu na wciąż zmieniającą się dynamikę rozwoju dziecka, najlepszym punktem odniesienia dla wyników przeprowadzonych badań antropometrycznych są siatki centylowe. Obszar siatek centylowych waha się pomiędzy 3 a 97 centylem, które są wyznaczone jako granice normy w formie krzywych. Centyl środkowy, czyli 50 wskazuje na średni wzrost i wagę, stanowi on główny wyznacznik prawidłowego rozwoju. Wartość poniżej 3 centyla dla skali masy ciała do wieku lub wskaźnika BMI jest dolną granicą obszaru, alarmującą o niedożywieniu, zakres między 3 a 10 centylem wskazywać może na spory niedobór masy ciała, a z kolei między 90 a 97. świadczyć może o nadwadze, a powyżej 97 już o otyłości. Wartości pomiędzy 26 a 75 są to wartości prawidłowe, jednakże jeżeli pomiary te zbliżają się do jednej lub drugiej granicy, to należałoby wprowadzić obserwacje i kontrole nad stanem

odżywienia dziecka. Poprzez naniesienie indywidualnych danych na osie i z konkretnych punktów odpowiadających podanym wartościom, zostaną poprowadzone prostopadłe do danej osi, otrzyma się przecięcie w jednym konkretnym miejscu. Określenie tego miejsca przecięcia się prostopadłych, w stosunku do jednej z przechodzących przez siatkę krzywych, daje możliwość nakreślenia stopnia rozwoju dziecka [https://parenting.pl/porta/siatki-centylowe].

3. Wyniki

Na podstawie przedstawionych danych, uwzględniających rozwój wysokości ciała dzieci dla ich wieku, można stwierdzić iż najwięcej, bo prawie 60% dziewczynek, w wieku 3 lat, znalazło się w zakresach poniżej normy. Prawidłową wysokością dla wieku lub nieco ponad normą odznaczyło się tylko 11% chłopców. Dwa razy tyle, bo 22% chłopców charakteryzowało się za to niskim wzrostem. W tym przedziale wiekowym nie zaobserwowano ponadprzeciętnego wzrostu wysokości ciała dzieci (Wyk.1).

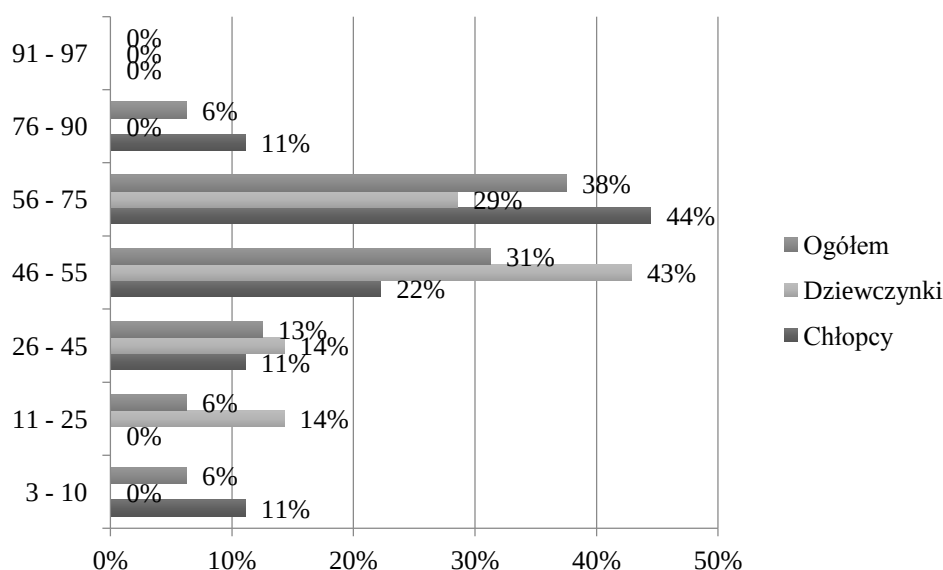
Wykres 1. Zależności wysokości ciała 3-latków [%]



Źródło: Badania własne.

W zakresie masy ciała, dane wskazały, że ok. 40% dziewczynek znalazło się w normie masy ciała dla wieku i ok. 40% chłopców wybiegło nieco ponad tę normę. Między 3, a 10. centylem, mogącym świadczyć o niedożywieniu, znalazło się 11% chłopców, a zbliżającymi się do tej granicy zakresów było 14% dziewczynek. Początek nadwagi z kolei dotyczył 11% chłopców, natomiast do tego zakresu zbliżyło się ponad 40% chłopców i niespełna 30% dziewczynek (Wyk. 2).

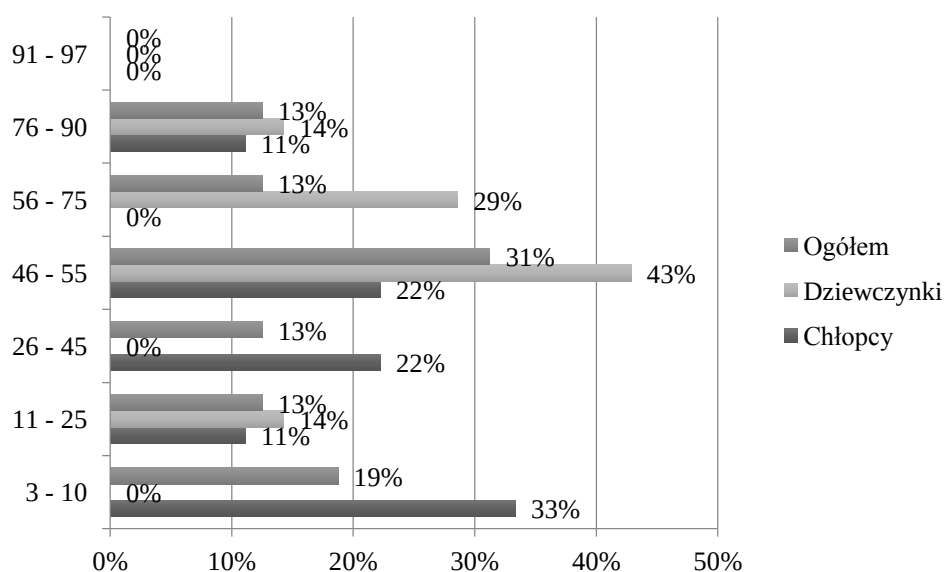
Wykres 2. Zależności masy ciała dla 3-latków [%]



Źródło: Badania własne.

Prawidłowymi wartościami BMI dla przedziału wiekowego badanych dzieci charakteryzowało się ponad 40% dziewczynek. Ponad 20% chłopców wykazało prawidłową wartość lub znalazło się nieco poniżej tego zakresu. Około 15% dziewczynek jak i chłopców znalazło się między 76., a 90. centylem, wykazując tym samym ponadprzeciętną masę ciała lub wysokość. Niepełna 30% dziewczynek wystąpiło przed tym zakresem, wykazując tym samym delikatne przekroczenie prawidłowej normy (Wyk. 3).

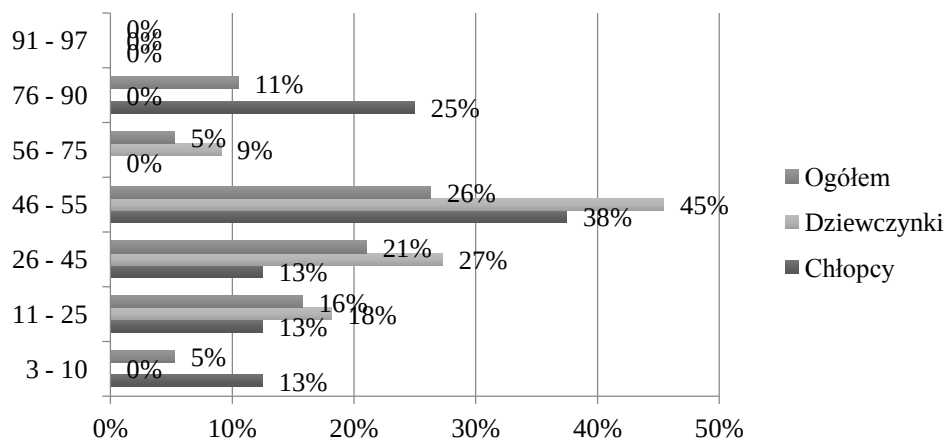
Wykres 3. Zależności wartości BMI dla 3-latków [%]



Źródło: Badania własne.

Niespełna połowa dziewczynek i 38% chłopców w wieku 4 lat, wykazało prawidłową wysokość ciała do swojego wieku. 13% chłopców znalazło się poniżej tej normy w każdym z zakresów, a 25% miało ponadprzeciętny wzrost w stosunku do pozostałych. Pozostałe dziewczynki w około 20% wykazały mniejszą wysokość, a około 10% większą w stosunku do prawidłowych wartości wysokości dzieci do ich wieku (Wyk. 4).

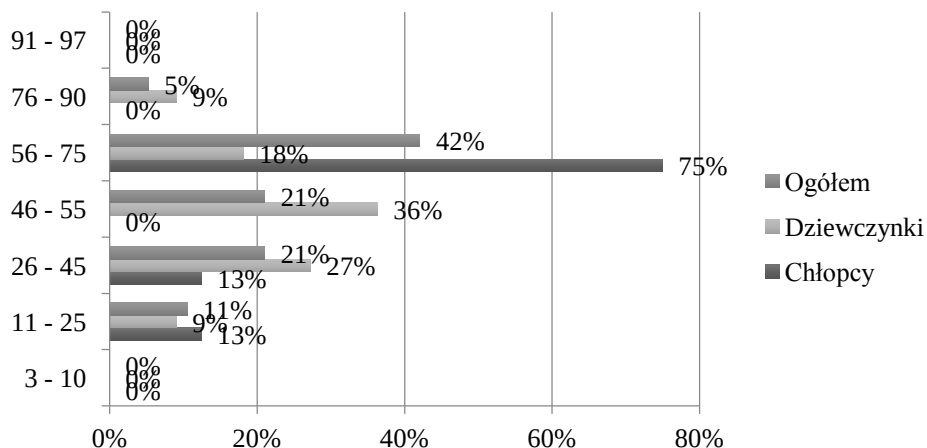
Wykres 4. Zależności wysokości ciała dla 4-latków [%]



Źródło: Badania własne.

Spora część, bo aż 75% chłopców wykazało ponadprzeciętną masę ciała w stosunku do ich wieku, a po 13% było poniżej normy. Niespełna 40% dziewczynek zawierała się w zakresie prawidłowej masy ciała 4-latków, około 20% znalazła się w przedziałach zbliżonych do normy, a około 10% dziewczynek zbliżyła się do masy wskazującej na początki niedożywienia lub otyłości (Wyk. 5).

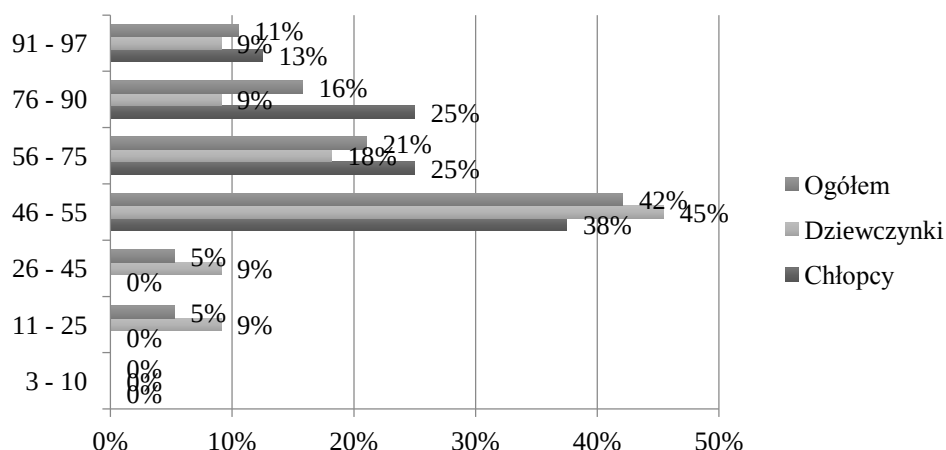
Wyk. 5. Zależności masy ciała dla 4-latków [%]



Źródło: Badania własne.

Niespełna 50% dzieci wykazało prawidłowy wskaźnik BMI 4-latków. Z kolei około 20% dzieci ogółem przekraczało tę normę lub stopniowo chyliło się ku nieprawidłowościom związanym z nadwagą lub otyłością (Wyk. 6).

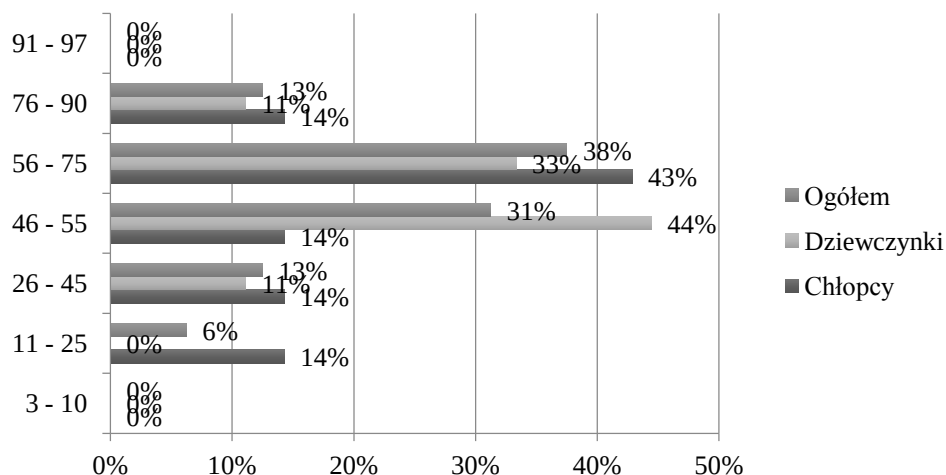
Wykres 6. Zależności wartości BMI dla 4-latków [%]



Źródło: Badania własne.

Na podstawie zebranych danych można stwierdzić, że ponad 40% dziewczynek odznaczyło się prawidłowym wzrostem do wieku oraz ponad 40% chłopców wyznaczyło się delikatnie po za normę. Ok. 14% chłopców znalazło się w normie, poniżej niej lub ponad nią, z kolei dziewczynki w ilości nieco powyżej 10% znalazły się również pod prawidłową skalą lub nad nią (Wyk. 7).

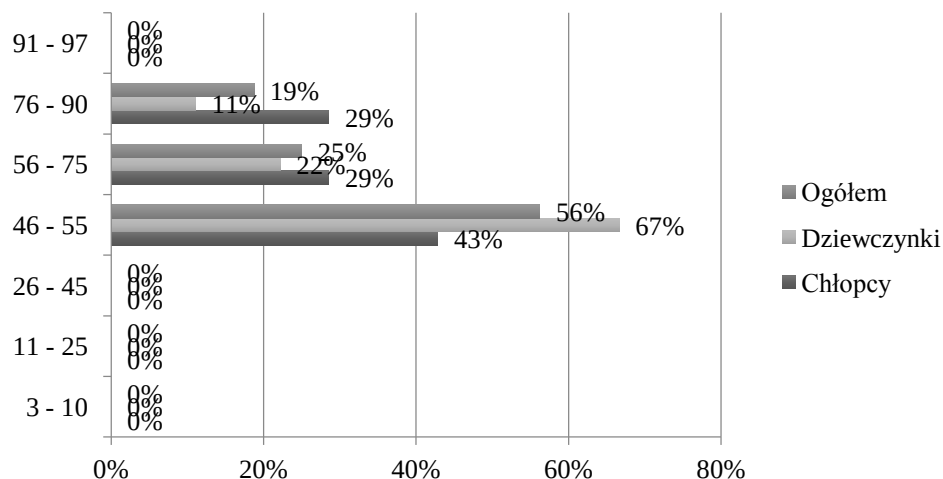
Wykres 7. Zależności wysokości ciała dla 5-latków [%]



Źródło: Badania własne.

Z przedstawionych danych wynika, że 67% dziewczynek i 43% chłopców charakteryzowało się odpowiednią masą ciała dla wieku, 25% dzieci było ponad normą lub oscylowało wokół wartości mogących świadczyć o nadwadze (29% dziewczynek i 11% chłopców). Nie zaobserwowano w tym przedziale wiekowym zakresów poniżej normy, które mogłyby sugerować niedożywienie (Wyk. 8).

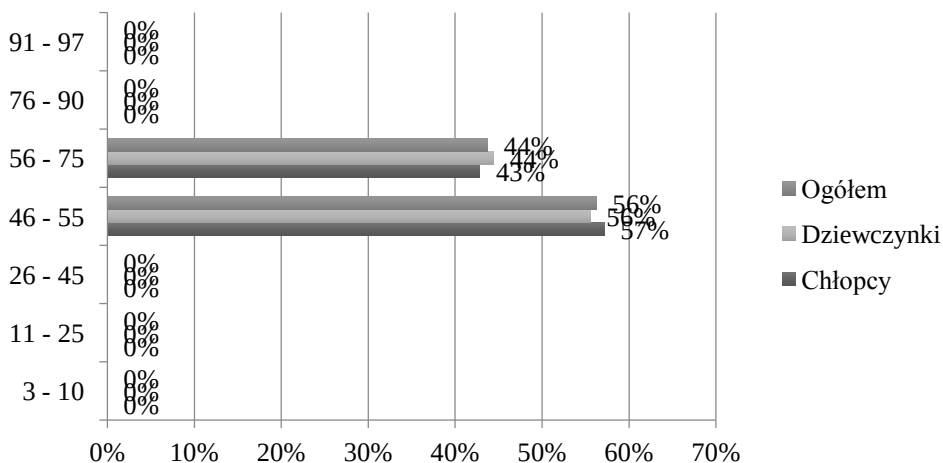
Wykres 8. Zależności masy ciała dla 5-latków [%]



Źródło: Badania własne.

Niespełna 60% dziewczynek i chłopców charakteryzowało się prawidłowym wskaźnikiem BMI do wieku, a nieco ponad 40% wskazywało na przekroczenie tej normy. Nie zaobserwowano u 5-latków wartości poniżej normy lub znacznie ich przekraczających (Wyk.9).

Wykres 9. Zależności wartości BMI dla 5-latków [%]



Źródło: Badania własne

W tabeli poniżej przedstawiono podział procentowy wartości BMI dla wszystkich grup badanych dzieci (Tab. 1).

Tabela 1. Rozkład wartości BMI w grupie badanych dzieci

	3 - latki	4 - latki	5 - latki
Niedożywienie (zakres między 3 a 10)	19%	0%	0%
Niedobór masy (zakres między 11 a 25)	13%	5%	0%
Wartości prawidłowe (zakres między 26 a 75 centylem)	57%	68%	100%
Nadwaga (zakres między 76 a 90)	13%	16%	0%
Otyłość (zakres 91-97)	0%	11%	0%

Źródło: Badania własne.

4. Dyskusja

Dzieciństwo to okres dynamicznych zmian zachodzących w rozwoju człowieka. Prawidłowe żywienie przyczynia się do poprawnego rozwoju i pogłębiania sprawności fizycznej i biologicznej dziecka, wpływa na dobre samopoczucie oraz zdolność do uczenia się. Nawyki i zwyczaje żywieniowe w największym stopniu kształtowane są w środowisku domowym, gdzie często wiedza żywieniowa nie jest aktualizowana z najnowszą wiedzą i prawidłowymi zasadami żywienia. Powoduje to powstanie wielu błędów żywieniowych, których popełnianie w pierwszych latach życia, może utrwalać się w następnych okresach wzrostu i rozwoju [Białokoz-Kalinowska i Piotrowska-Jastrzębska, 2007].

Wskaźnik BMI w populacji dzieci, poddanych analizie, przedstawił się jako prawidłowy u wszystkich dzieci w wieku 5 lat, natomiast w mniejszym stopniu u dzieci młodszych, odpowiednio na poziomie 68% u 4-latków oraz 57% u 3-latków (w tabeli poniżej przedstawiono podział procentowy wartości BMI dla wszystkich grup badanych dzieci (Tab. 1). Niedobór masy (BMI 11-25c) oraz nadwagę (BMI 76-90c) 3-latki wykazały na poziomie 13% w obu przypadkach, a 4-latki niedobór masy wykazały w 5%, a nadwagę w 16%. Niedożywienie (BMI 3-10c) zaobserwowano jedynie u 19% dzieci 3-letnich, a z kolei otyłość tylko u 11% 4-latków (Tab.1).

Na podstawie wskaźnika BMI można stwierdzić, że w normie znajdowało się tylko 57% 3-latków (Tab.1), w tym 44% chłopców i 72% dziewczynek (Wyk.3). Dane te mogą wskazywać na to, że część składników potrzebnych do prawidłowego rozwoju dzieci 3-letnich może nie być przyswajana w wystarczający sposób lub też ich nawyki żywieniowe nie

są odpowiednio przystosowane dla dzieci w tym wieku [Kozłowska-Wojciechowska i Makarewicz-Wujec, 2005].

Wśród 4-latków prawidłową wartość współczynnika BMI wykazało 68% dzieci (Tab.1), w tym 63% chłopców i 72% dziewczynek (Wyk.6). Nie zaobserwowano niedożywienia, jednakże 16% dzieci wykazało nadwagę, a 11% otyłość (Tab.1).

Wszystkie 5-latki wykazały prawidłową wartość wskaźnika BMI (Tab.1). Prawie 70% dziewczynek i nieco ponad 40% chłopców miało prawidłową masę ciała dla swojego wieku (Wyk.8). Dane dla pozostałych dzieci wyznaczyły się ponad normę zarówno do masy ciała jak i wysokości ciała dla wieku. Tylko 44% dziewczynek i 14% chłopców w wieku 5 lat odznaczyło się prawidłowym wzrostem (Wyk. 7). Według danych wykresowych większość 5-latków wykazało prawidłowy rozwój fizyczny (Wyk.9). Problemy grupy dzieci, których masa ciała przeważała w stronę otyłości lub wysokość w stronę nieprawidłowego wzrostu, mogą mieć swoje podstawy w zbyt częstym zjadaniu fast-foodami i słodkościami, a także niewystarczającym popycie na owoce, warzywa, produkty pełnoziarniste i mleczne.

Istotną rolę w poruszonym w pracy problemie stanu odżywienia dzieci, odgrywa edukacja żywieniowa. Powinna być ona skierowana przede wszystkim do rodziców oraz opiekunów przedszkolnych. Wg danych literaturowych, wczesna edukacja żywieniowa opiekunów dzieci, przynosi najbardziej pozytywne i oczekiwane rezultaty [Stawiński i Jaworowicz-Szczepaniak, 2008]. Działania te wzbogacają wiedzę, umożliwiają wykształcenie określonych umiejętności oraz pomagają wyrobić prawidłowe przyzwyczajenia i nawyki higieniczno-zdrowotne [Żuchelkowska i Wojciechowska, 2000]. Według badań Czecha i Kęska [2007], dotyczących żywienia dzieci przedszkolnych, dania w przedszkolu są odpowiednio zbilansowane. Jednakże badania Leszczyńskiej, Sikory, Kręciny i Pysz [2007], na podstawie danych dotyczących oceny żywienia dzieci w wieku przedszkolnym, uzyskanych m.in. z raportów magazynowych i jadłospisów dekadowych przedszkola w Kielcach, pokazują że dzieci wykazują niewystarczające spożycie produktów bogatych w witaminę C, wapń, miedź oraz cynk [Arnas, 2006].

5. Podsumowanie

Okres przedszkolny to czas pogłębiającej się samodzielności dzieci w zakresie samoobsługi żywienia oraz czas zwiększonego zainteresowania światem, co sugeruje wprowadzenie kontroli nad apetytem dziecka poprzez właściwą edukację żywieniową i medialną.

Literatura:

1. Arnas YA. (2006.) The effects of television food advertisement on children's food purchasing requests. *Pediatrics International*, 48(2), 138-45.
2. Białokoz-Kalinowska I., Piotrowska-Jastrzębowska J. (2007). Otyłość u małych dzieci, jako skutek błędów żywieniowych. *Standardy Medyczne, Pediatria*, 7(5), 626-629.
3. Biernat J. (Red). (2009). Wybrane zagadnienia z nauki o żywieniu człowieka. Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
4. Ciborowska H., Rudnicka A. (2000). *Dietetyka. Żywność zdrowego i chorego człowieka*. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
5. Czech A., Kęska A. (2007). Zawartość składników pokarmowych w zimowych i letnich posiłkach przedszkolaków. *Żywność Człowieka i Metabolizm*, 34(1/2), 572-577.
6. Gawęcki J. (2010). *Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
7. Gertig H., Gawęcki J. (2007). Sposób żywienia, Stan odżywienia. W: *Żywność człowieka. Słownik terminologiczny* (s. 86) .Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
8. Gertig H., Przysławski J. (2006). *Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu*. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
9. Gronowska-Senger A. (2013). *Zarys oceny żywienia*. Wydanie II uzupełnione. Warszawa, Wydawnictwo SGGW.
10. Kozłowska-Wojciechowska M., Makarewicz-Wujec M. (2005). Badanie preferencji żywieniowych dzieci w wieku przedszkolnym. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 56(2), 165-169.
11. Leszczyńska T., Sikora E., Kręcina K. Pysz K. (2007). Udział posiłków przedszkolnych w całkowitym pokryciu zapotrzebowania na energię i składniki odżywcze na przykładzie wybranej stołówki. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 6(55), 327-334.
12. Stawiński M., Jaworowicz-Szczepaniak M. (2008). Results of introducing a health education programme in a Poznan kindergarden – a preliminary study. *Family Medicine & Primary Care Review*, 10(4), 1335-1340.
13. Żuchelkowska K., Wojciechowska K. (2000). *Promocja zdrowia w edukacji dzieci przedszkolnych*. Bydgoszcz, Margrafen.

Wykaz stron internetowych:

1. [<https://parenting.pl/portal/siatki-centylowe>].

2. ZWYCZAJE ŻYWIENIOWE DZIECI W WIEKU PRZEDSZKOLNYM

⁽¹⁾ Piasna-Słupecka Ewelina, Wala Gabriela, Koronowicz Aneta, Drozdowska Mariola,
Piątkowska Ewa
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Wydział Technologii Żywności
ul. Balicka 122, 30- 149 Kraków
E-mail: piasna.ewelina@gmail.com

1. Wstęp

Prawidłowo zbilansowana dieta powinna zapewniać dziecku wszystkie niezbędne składniki odżywcze konieczne do prawidłowego wzrostu i rozwoju. Świadome i prawidłowe żywienie w okresie dzieciństwa może w znaczącym stopniu wpływać na zdrowie w późniejszym okresie życia. Dzieciństwo to również okres, w którym rozpoczyna się kształtowanie nawyków żywieniowych. Ich prawidłowe wyprofilowanie może zapobiec pojawieniu się ewentualnych nieprawidłowości w dorosłym życiu [Vatanparast, Baxter-Jones, Faulkne, Bailey, Whiting, 2005].

Pierwsze lata życia dziecka to czas ilościowych i jakościowych zmian w sposobie żywienia, związanych z kolejnymi etapami rozwojowymi dziecka. Szerzenie przez rodziców i opiekunów prawidłowych wzorców dietetycznych oraz innych właściwych elementów prozdrowotnego stylu życia może zaprocentować lepszą jakością życia dziecka w przyszłości. Rozwój cywilizacji wyznacza zmiany stylu życia oraz negatywne zachowania żywieniowe populacji, które mogą być przyczyną wystąpienia przewlekłych chorób niezakaźnych, takich jak np. cukrzyca, choroby układu krążenia, czy otyłość. Nabyte w dzieciństwie nieprawidłowe nawyki żywieniowe, potęgowane przez niekorzystną sytuację rodzin, miejsce zamieszkania, czy stres lub konsumencką reklamę, mogą spowodować wykształtowanie się niekorzystnych modeli żywienia [Socha, Stolarczyk, Socha, 2002].

Żywienie w okresie dzieciństwa jest bardzo istotne, powinno dostarczać należytej i zbilansowanej ilości energii i składników odżywczych potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu, kształtowania jego odporności na choroby i zachowania zdrowia w dalszych etapach życia [Jarosz, 2014].

Żywienie dzieci w wieku przedszkolnym powinno opierać się przede wszystkim na pokarmach, które zaspokoją potrzeby żywieniowe związane z wzrastaniem i rozwojem młodego organizmu. Produkty o wysokiej wartości energetycznej, a niskiej odżywczej, powinny stanowić niewielki dodatek do odpowiednio zbilansowanej diety. Prawidłowo

skonstruowany jadłospis powinien zawierać przede wszystkim owoce i warzywa, pełne niełuskane ziarna zbóż, nabiał o małej zawartości tłuszczu, ryby i chude mięso. Należy maksymalnie ograniczyć produkty, które mogą być źródłem substancji niebezpiecznych, takich jak na przykład: pestycydy czy metale ciężkie, które są obecne m.in. w skażonych nowalijkach [Gawęcki i Roszkowski, 2013].

Okres od urodzenia dziecka do osiągnięcia przez nie 5 roku życia to czas, w którym wymagania żywieniowe kształtowane są przez procesy fizjologiczne i rozwojowe. W wyniku wzrostu organizmu, poszerzania umiejętności związanych z komunikacją oraz nabywaną wiedzą na temat świata, dzieci w wieku przedszkolnym dostępują zmian przyzwyczajzeń żywieniowych. Przedszkolaki muszą przestawić się z żywienia opartego na stałych i gęstych energetycznie posiłkach na jedzenie, które w dużej mierze jest odzwierciedleniem sposobu odżywiania się dorosłych.

Głównym celem niniejszej pracy była ocena zwyczajów żywieniowych dzieci w wieku przedszkolnym tj. w wieku 3-5 lat. Przedstawiono znaczenie nawyków żywieniowych kształtowanych w dzieciństwie w rozwoju fizycznym dzieci.

2. Materiał i metody

Badania ankietowe przeprowadzono wśród rodziców dzieci w wieku przedszkolnym w przedszkolu nr 36 w Bielsku-Białej. W badaniu wzięło udział łącznie 62 rodziców dzieci w wieku 3-5 lat. Na postawione pytania odpowiedziało 21 rodziców dzieci w wieku 3 lat, 19 rodziców dzieci w wieku 4 lat oraz 22 rodziców dzieci w wieku lat 5.

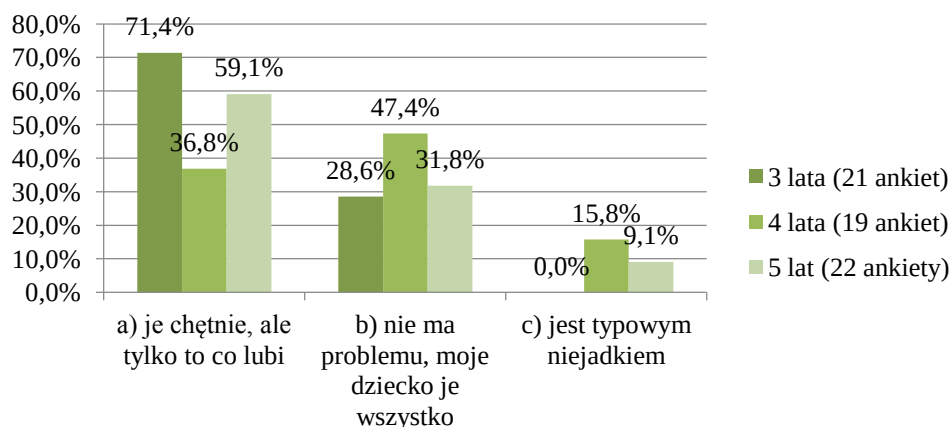
Do realizacji założonego celu pracy posłużyła autorska ankieta składająca się z 14 pytań zamkniętych, z możliwością wyboru jednej odpowiedzi. Ankieta w części wstępnej zawierała pytania charakteryzujące dzieci respondentów pod względem wieku. Część główna kwestionariusza, zawierała pytania odnoszące się do sposobu odżywiania przedszkolaków. Odpowiedzi zostały pogrupowane ze względu na wiek dzieci i przedstawione graficznie w formie wykresów.

3. Wyniki

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że 71,4% ankietowanych rodziców dzieci w wieku 3 lat uważało, że ich dziecko je chętnie, ale tylko to co lubi, podobny wynik przedstawiał się dla dzieci 5-letnich, jednakże liczba ta diametralnie spadła w przypadku dzieci 4-letnich- 36,8% odpowiedzi twierdzących. Prawie 50% czterolatków nie miało problemu

z przyjmowaniem posiłków i zjadało wszystko. Najmniej rodziców, bo tylko 15,8% w przypadku 4-latków i 9,1% dla 5-latków wybrało odpowiedź wskazującą, że ich dzieci są typowymi niejadkami. Rodzice dzieci 3 letnich nie stwierdzili by ich dziecko było niejadkiem (Wyk. 1).

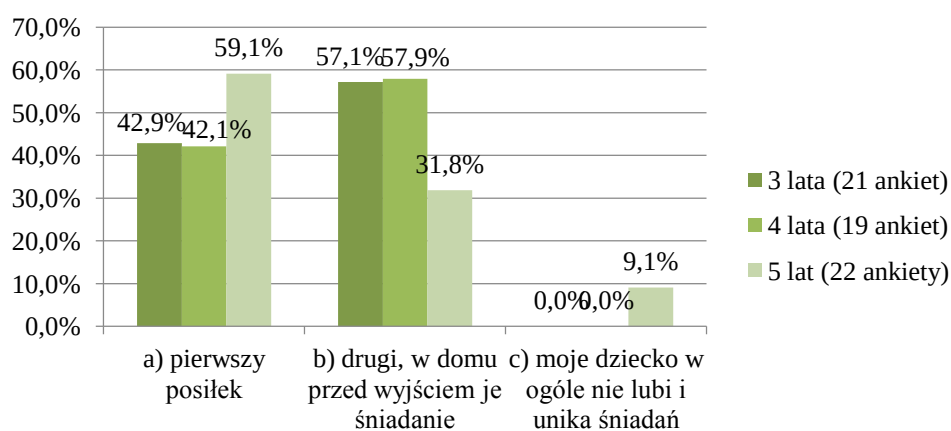
Wykres 1. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jak ocenia Pani/Pan apetyt swojego dziecka”?



Źródło: Badania własne.

Na podstawie informacji dotyczącej śniadania można stwierdzić iż, niecałe 60% 5-latków zjadało pierwszy posiłek w przedszkolu, ok. 3/4 3 i 4-latków zjadało w domu przed wyjściem i tym samym przedszkolne śniadanie było ich drugim posiłkiem. Zaobserwowano również, że tylko niespełna 10% 5-latków w ogóle nie lubiła i unikała śniadań (Wyk. 2).

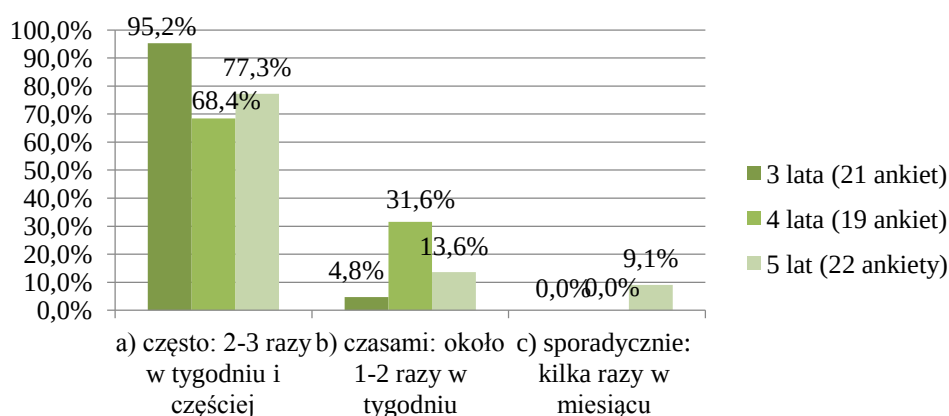
Wykres 2. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Śniadanie Pani/Pana dziecka w przedszkolu to:”



Źródło: Badania własne.

Analizując odpowiedzi na kolejne pytanie, można zauważyć, że dzieci w każdym przedziale wiekowym 2-3 razy w tygodniu spożywały produkty mleczne. Warto zwrócić uwagę, iż w przypadku 3-latków jest to aż 95,2% ankietowanych, jeżeli chodzi o 4-latki to prawie 30% spożywało te produkty czasami, a niespełna 10% 5-latków zjadało produkty mleczne kilka razy w miesiącu (Wyk. 3).

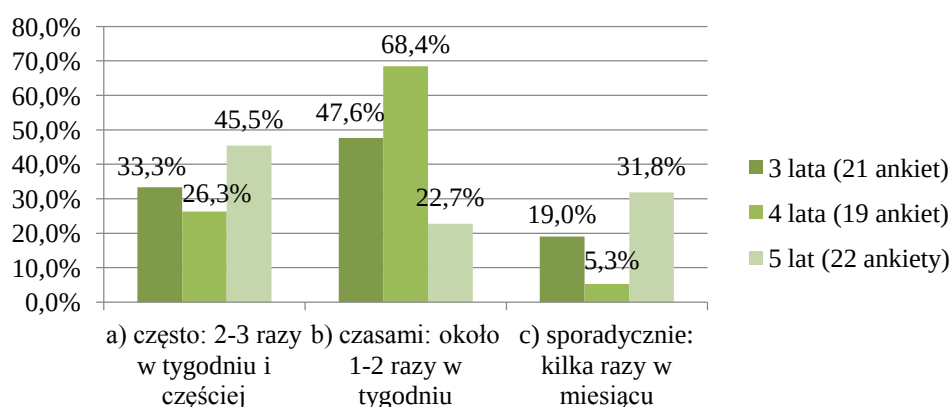
Wykres 1. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jak często dziecko je produkty mleczne np. mleko, jogurty, twarogi, sery?”



Źródło: Badania własne.

Najwięcej 4-latków (prawie 70%), w dalszej kolejności 3-latków (ok. 50%) spożywało pełnoziarniste wyroby 1-2 razy w tygodniu, z kolei około 50% 5-latków zjadało te produkty często. Należy jednak zwrócić uwagę, że spora grupa 5-latków, bo aż 30%, spożywało te produkty sporadycznie, co wskazuje na sporą dysproporcję w sposobie odżywiania tej grupy wiekowej (Wyk. 4).

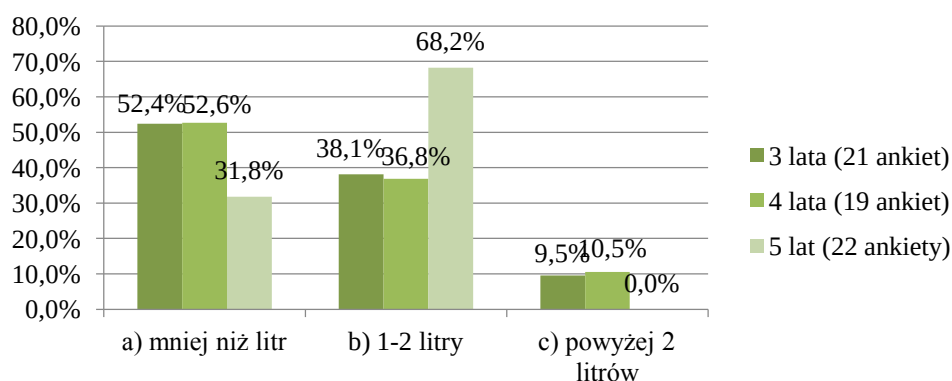
Wykres 4. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Czy dziecko jada pełnoziarniste pieczywo, wyroby z mąki pełnoziarnistej, kasze, płatki owsiane?”



Źródło: Badania własne.

Istotnym wskaźnikiem sposobu odżywiania dziecka, jest to, ile litrów płynów wypija w ciągu dnia. Na podstawie przeprowadzonej ankiety można stwierdzić, że prawie 70% 5-latków wypijało dziennie 1-2 litry wody, natomiast wyrównane wartości, nieco ponad 50%, przedstawiają się dla 3 i 4-latków, które piły mniej niż litr wody dziennie, natomiast około 10% 3 i 4-latków wypijało ponad 2 litry płynów (Wyk. 5).

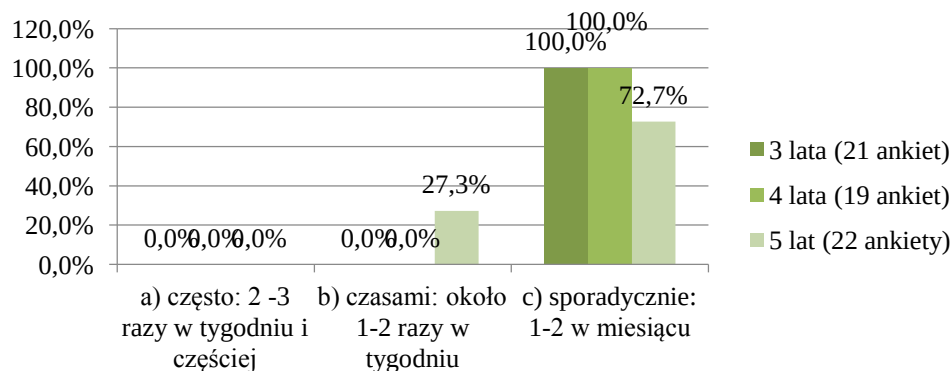
Wykres 5. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Ile litrów płynów dziecko wypija w ciągu dnia?”



Źródło: Badania własne.

Analiza odpowiedzi na temat udziału w diecie dzieci w wieku przedszkolnym tzw. „fast foodów”, takich jak frytki, hamburgery, hot-dogi, pizza czy zapiekanki, pokazała, iż 100% 3- i 4-latków spożywało je sporadycznie, bo tylko 1-2 razy w miesiącu. Z drugiej strony zauważa się istotną różnicę tych wartości procentowych u 5-latków, którzy w nieco ponad 70% jadał fast foody sporadycznie, ale już prawie 30% spożywało w/w produkty dość często, nawet 1-2 razy w tygodniu (Wyk. 6).

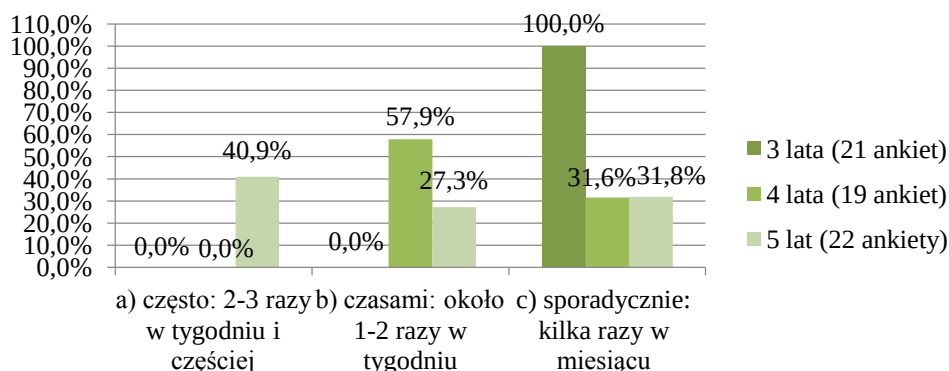
Wykres 2. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jak często dziecko jada frytki, hamburgery, hot-dogi, pizzę, zapiekanki?”



Źródło: Badania własne.

Najwięcej rodziców 3-latków, bo aż 100% zadeklarowało, że ich dzieci jedzą kilka razy w miesiącu słodczyce oraz chipsy, z kolei niespełna 60% 4-latków spożywało a te produkty czasami, bo około 1-2 razy w tygodniu. Natomiast aż 40% 5-latków zjadało słodczyce i chipsy często, nawet 2-3 razy w tygodniu bądź częściej (Wyk. 7).

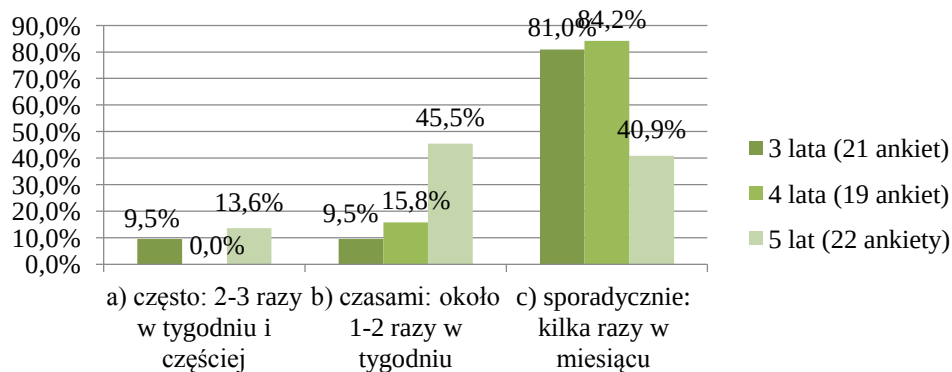
Wykres 3. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jak często dziecko je słodczyce, chipsy?”



Źródło: Badania własne.

Jakość spożywanych przez dziecko płynów wpływa na jego rozwój, dlatego zapytano rodziców o to, jak często dziecko pije słodzone napoje typu cola, soki z kartonów, czy wodę z syropem owocowym. Odpowiedzi rodziców wskazały, że spora część, bo nieco ponad 80% 3 i 4-latków piło słodzone napoje sporadycznie, czyli kilka razy w miesiącu. Bardziej zróżnicowane wyniki występują w przypadku 5-latków, wśród których ok. 40% piło te napoje zarówno czasami jak i sporadycznie, a dodatkowo nawet 13,6% spożywało te produkty często, czyli 2-3 razy w tygodniu bądź częściej (Wyk. 8).

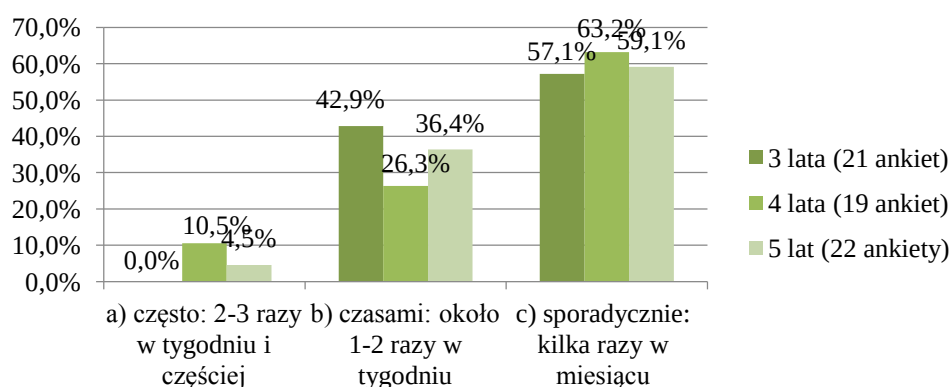
Wykres 8. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jak często dziecko pije słodzone napoje np. typu cola, soki z kartonów czy wodę z syropem owocowym?”



Źródło: Badania własne.

Według odpowiedzi rodziców, dzieci z każdego przedziału wiekowego spożywały różnie przyrządzone ryby. Ok. 60% badanych dzieci spożywało ryby sporadycznie, czyli kilka razy w miesiącu. Z częstotliwością 2-3 razy w tygodniu lub częściej spożywały ryby 5-latki w ilości tylko niespełna 5% natomiast częściej, nieco ponad 10% 4-latki. Pozostała, najmniejsza liczebnie grupa dzieci (0-10%) spożywała ryby często, tj. około 1-2 razy w tygodniu (Wyk. 9).

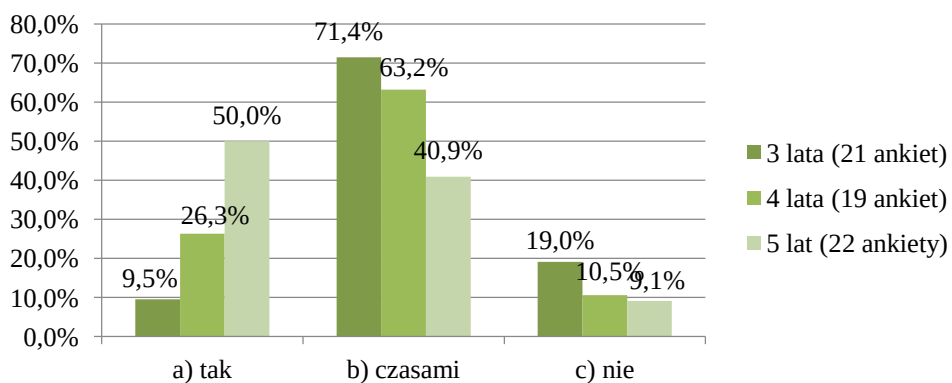
Wykres 9. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jak często dziecko spożywa ryby, np. pieczone, smażone, wędzone, w occie, z puszki?”



Źródło: Badania własne.

Na podstawie odpowiedzi zilustrowanych kolejnym wykresem, można stwierdzić, że najwięcej, bo ok. 70% dzieci w wieku 3 i 4 lat czasami podjadało między posiłkami. W grupie 5-latków spora część bo aż 50% dzieci według ich rodziców podjadała często, a nieco ponad 40% robiła to czasami (Wyk. 10).

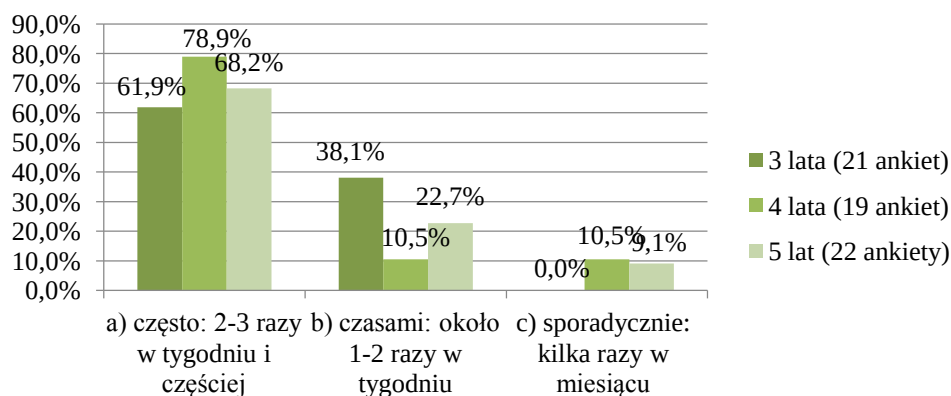
Wykres 10. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Czy Pani/Pana dziecko podjada między posiłkami?”



Źródło: Badania własne.

Większość rodziców dzieci tj. ok. 70% deklarowało, że dzieci często jedzą warzywa. Wśród 3-latków, dane pokazują, że prawie 40% spożywało je czasami, czyli około 1-2 razy w tygodniu, z kolei około 10% 4 i 5-latków konsumowało warzywa sporadycznie, na poziomie kilku razy w miesiącu (Wyk. 11).

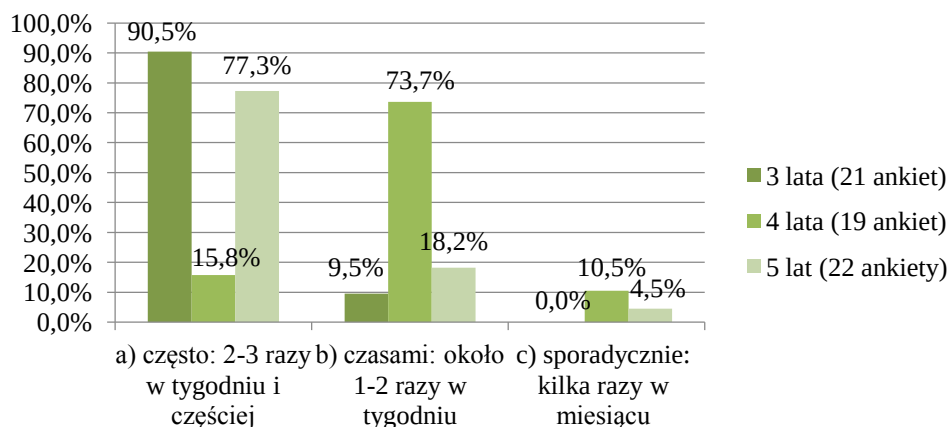
Wykres 11. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jak często dziecko spożywa warzywa, np. surowe, gotowane, pieczone, duszone?”



Źródło: Badania własne.

Na podstawie uzyskanych danych można stwierdzić, że większość dzieci, szczególnie 3-latków (90%) i 5-latków (ok. 80%) zjadała owoce często tj. 2-3 razy w tygodniu lub częściej. Widoczny przeskok danych występuje wśród 4-latków, gdzie owoce zjadane były 2-3 razy w tygodniu tylko u niespełna 15% ankietowanych, natomiast ponad 70% spożywało je 1-2 razy w tygodniu, a około 10% sporadycznie (Wyk. 12).

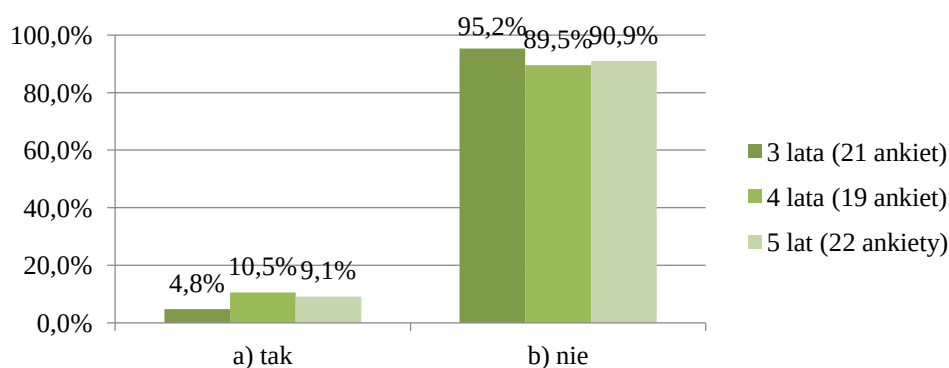
Wykres 12. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jak często dziecko spożywa owoce (surowe lub mrożone dodane do potraw)?”



Źródło: Badania własne.

Na pytanie dotyczy częstotliwości występowania alergii bądź braku tolerancji na określone produkty przez dzieci w wieku przedszkolnym, około 90% rodziców zadeklarowało brak problemów alergicznych, niemniej prawie 10%, z największym naciskiem na dzieci 4 i 5-letnie było uczulone bądź nie tolerowało określonych produktów spożywczych (Wyk. 13).

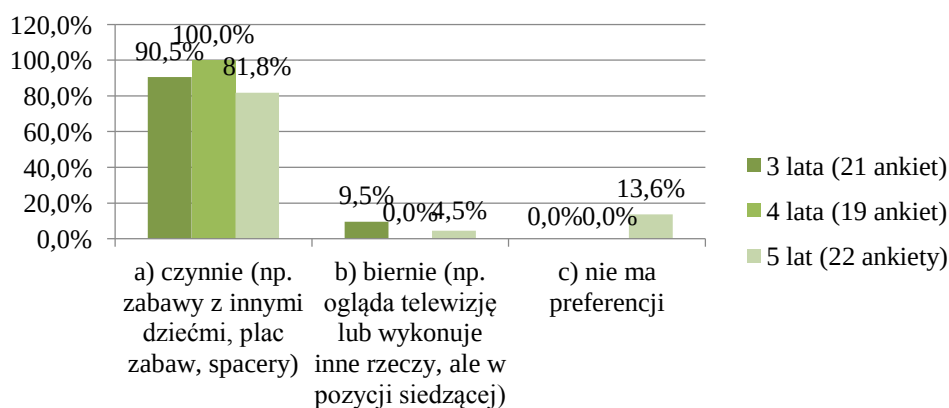
Wykres 13. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Czy dziecko jest alergikiem bądź nie toleruje określonych produktów, potraw:?”



Źródło: Badania własne.

Na podstawie prezentowanych wyników, dotyczących preferencji formy spędzania wolnego czasu przez dzieci, wszyscy ankietowani w grupie 4-latków spędzali ten czas czynnie. W grupie 3-latków czynnie wolny czas spędzało 90% dzieci, natomiast u 5-latków wynik ten kształtował się na poziomie 80%. Z kolei bierną aktywność na poziomie prawie 10% i 5% preferowali odpowiednio 3 i 5-latkowie, z których ci ostatni w niespełna 15% nie wskazali żadnych konkretnych preferencji (Wyk. 14).

Wykres 14. Procentowy udział odpowiedzi ankietowanych na pytanie „Jaką formę spędzania wolnego czasu dziecko preferuje?”



Źródło: Badania własne.

4. Dyskusja

Na podstawie zgromadzonych odpowiedzi ankietowych można stwierdzić, że wśród 3-latków obserwuje się prawidłowy system żywieniowy. Rodzice tych dzieci zadeklarowali, że 95% maluchów spożywała produkty mleczne, prawie 62% zjadała często warzywa, 90,5% owoce, a ponad połowa spożywała śniadanie przed wyjściem z domu (Wyk. 2, Wyk. 3, Wyk. 11, Wyk. 12). Fast-foody, słodczy oraz chipsy sporadycznie były spożywane przez wszystkie dzieci. Niewiele mniej, bo 81% dzieci czasami piło napoje słodzone i soki z kartonów (Wyk. 6 Wyk. 7, Wyk. 8). Ponad 70% rodziców trzylatków zadeklarowało, że ich dzieci jedzą chętnie, jednakże tylko to co lubią (Wyk. 1). Może zaważyć to na rozwój fizyczny dzieci, mimo iż prawie wszystkie preferują czynną aktywność fizyczną. Część składników potrzebnych do prawidłowego rozwoju dzieci 3-letnich może nie być przyswajana w wystarczający sposób lub też nawyki żywieniowe nie są odpowiednio przystosowane dla dzieci w tej grupie wiekowej. 3-latki powinny mieć zapewnione odpowiednie racje żywieniowe dostarczające wszystkich niezbędnych składników pokarmowych, z uwzględnieniem ich preferencji żywieniowych [Kozłowska-Wojciechowska i Makarewicz-Wujec, 2005].

Rodzice dzieci 4-letnich deklarowali, że połowa z nich nie ma problemu ze spożywaniem posiłków, prawie 70% z nich zjadało produkty mleczne oraz pełnoziarniste (Wyk. 1, Wyk. 3, Wyk. 4). Frytki i inne fast-foody były spożywane przez 100% dzieci sporadycznie. 85% dzieci wypijało kilka razy w miesiącu słodzone napoje (Wyk. 6, Wyk. 8). Warzywa pełnią istotną rolę w żywieniu tych dzieci, bo prawie 80% spożywało je często, natomiast owoce tylko 15,8% (Wyk. 11, Wyk. 12). Dane ukazują, iż prawie 60% dzieci miało dostęp do chipsów i słodczy około 1-2 razy w tygodniu i ok. 60% czasami podjadało między posiłkami (Wyk. 7, Wyk. 10).

Analiza odpowiedzi rodziców 5-latków ukazuje najbardziej zróżnicowane predyspozycje żywieniowe wśród dzieci z tej grupy wiekowej. Ponad połowa dzieci zjadała tylko to co lubi, aż 60% z nich spożywała w przedszkolu pierwszy posiłek (Wyk. 1, Wyk. 2). Bardzo dużo, bo ponad 40% dzieci spożywała często, bo nawet 2-3 razy w tygodniu lub częściej, słodczy i chipsy a tylko 31,8% sporadycznie je tego typu żywność (Wyk. 7). Fast-foody spożywało 72,7% dzieci kilka razy w miesiącu, a 27,3% 1-2 razy w tygodniu (Wyk. 6). Słodzone napoje były dla nich dostępne sporadycznie, bo tylko w 40,9% a w 45,5% czasami (Wyk. 8). Niespełna 70% 5-latków zjadało często warzywa i 80% 5 latków spożywało owoce (Wyk. 11, Wyk. 12). Zakład Higieny i Ekologii na Uniwersytecie Jagiellońskim, Collegium Medicum w Krakowie, zlecił badania dotyczące zwyczajów

żywieniowych dzieci w wieku przedszkolnym. Celem tych badań była ocena preferencji oraz akceptowania pewnych grup produktów spożywczych u dzieci wykazujących nieprawidłowości w rozwoju fizycznym, głównie charakteryzujące się niedowagą, nadwagą i otyłością lub też odpowiednią masą ciała. Wyniki uzyskane przez autorów są bardzo zbliżone do wyników populacji badanej i omawianej w niniejszej pracy. Badanie ukazuje, że dzieci posiadają niski poziom preferencji dla produktów nabiałowych oraz brak akceptacji dla warzyw i owoców w grupach zarówno z niedoborami i nadmiarami masy ciała, a za to odznaczają się nadmierną preferencją do słodczy oraz żywności typu fast-food, którą inni autorzy również potwierdzają [Kozłowska-Wojciechowska i Makarewicz-Wujec, 2005; Kozioł-Kozakowska i in., 2007; Ludwig, Peterson Gortmaker, 2001; Stankiewicz i in., 2006,]. Według Kozłowskiej-Wojciechowskiej i Makarewicz-Wujec [2005], spośród badanych dzieci przedszkolnych z terenu Warszawy i woj. mazowieckiego 96% lubi słodczy, 85% lubi podjadać słone przekąski (chipsy, snacki itp.) a ponad 60% chętnie jada potrawy w barach oferujących żywność typu fast-food. Wyniki uzyskane na podstawie ankiety skierowanej do rodziców dzieci z przedszkola w Bielsku-Białej, nie ukazują tak wysokich wartości preferencji dzieci do spożywania słodczy, chipsów lub fast-foodów jak te, które przedstawiają wyniki badań przytoczonych autorów, w tym badania Kozłowskiej-Wojciechowskiej i Makarewicz-Wujec [2005]. Badana przez nas populacja dzieci zgodnie z innymi autorami, wykazuje niepokojąco wysoką podaż węglowodanów, których głównym źródłem są słodczy i napoje z dużą ilością cukrów prostych, szczególnie w grupie dzieci w wieku 5 lat. Może mieć to wpływ na nieprawidłowości w ich rozwoju, pogłębianie się nadwagi oraz wystąpienie chorób takich jak np. najbardziej charakterystycznej dla tego przedziału wiekowego, próchnicy zębów [Bagińska i Stokowska, 2006]. Istotne znaczenie ma również ilość spożywanych przez dzieci owoców i warzyw, które są doskonałym źródłem witamin i składników mineralnych. Niedobory witaminy D mogą powodować nieprawidłowy przebieg homeostazy wapnia w organizmie, co w efekcie może doprowadzić do zaburzeń w funkcjonowaniu układu kostnego oraz pogłębiania chorób zębów i przyzębia. Dodatkowo, niska podaż wapnia w diecie, związana często z nietolerancją produktów mlecznych, może być przyczyną demineralizacji i zniekształcenia kości w późniejszym życiu młodego organizmu [Ziemiański, 2001]. Ten temat poruszają także Szponar [Szponar i Ołtarzewski, 2007] i Charzewska [Charzewska i Weker, 2006], którzy przeprowadzając ogólnokrajowe badania, zanotowali niedobór wapnia oraz witaminy D w żywieniu dzieci. Jakubik [Jakubik i in., 2006] z kolei do swoich badań, oprócz w/w

niedoborów dokłada również problem niedoboru żelaza, który może przyczyniać się do wystąpienia niedokrwistości.

5. Podsumowanie

W populacji wieku rozwojowego popełniane są liczne błędy w żywieniu mogące skutkować zaburzeniami w stanie odżywienia, dlatego konieczna jest ścisła współpraca zarówno rodziny jak i personelu planującego i prowadzącego żywienie w zakresie zasad prawidłowego kształtowania nawyków żywieniowych u dzieci w wieku przedszkolnym.

Literatura:

14. Bagińska J., Stokowska W. (2006). Nawyki żywieniowe a intensywność próchnicy wczesnej u małych dzieci. *Wiadomości Lekarskie*, 59(1-2), 5-9.
15. Charzewska J., Weker H. (2006). Ogólnopolskie badanie nad zawartością wapnia i witaminy D w dietach dzieci w wieku 4 lat. *Pediatrica Współczesna*, 8(2), 107-109.
16. Gawęcki J., Roszkowski W. (Red). (2013). *Żywienie u progu i schyłku życia*. Poznań, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego.
17. Jakubik N., Krzych-Fałta E., Samoliński B. i wsp. (2006). Ocena jadłospisów dzieci w wieku szkolnym pod kątem zapotrzebowania na składniki mineralne i witaminy. *Pielęgniarstwo Polskie*, 1, 32-36.
18. Jarosz M. (Red.). (2014). *Żywienie. Wpływ na zdrowie człowieka*. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
19. Kozioł-Kozakowska A., Piórecka B., Żwirski J., Jagielski P., Schlegel-Zawadzka M. (2007). Ocena sposobu żywienia dzieci w wieku przedszkolnym z regionu Krakowa z uwzględnieniem charakterystyki socjoekonomicznej. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 88(4), 422-427.
20. Kozłowska-Wojciechowska M., Makarewicz-Wujec M. (2005). Badanie preferencji żywieniowych dzieci w wieku przedszkolnym. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 56(2), 165-169.
21. Kozłowska-Wojciechowska M., Makarewicz-Wujec M. (2005). Badanie preferencji żywieniowych dzieci w wieku przedszkolnym. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 56(2), 165-169.
22. Ludwig DS., Peterson KE., Gortmaker SL. (2001). Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *The Lancet*, 357(9255), 505-508.

23. Socha J., Stolarczyk A., Socha P. (2002). Zachowania żywieniowe – od genetyki do środowiska społeczno-kulturowego. *Nowa Pediatria*, 3, 212-217.
24. Stankiewicz M., Węgiel-Kamrat J., Zarieczna-Baran M., Jankowski M., Łysiak-Szydłowska W., Pieszko-Klejnowska M.. (2006). Styl żywienia dzieci przedszkolnych w opinii ich rodziców. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 87(4), 273-277.
25. Szponar L., Ołtarzewski M. (2007). Żywieniowe czynniki ryzyka zaburzeń gospodarki wapniowo-fosforanowej. *Standardy Medyczne*, 4(3), 322-329.
26. Vatanparast H., Baxter-Jones A., Faulkne RA. Bailey DA., Whiting SJ. (2005). Positive effects of vegetable and fruit consumption and calcium intake on bone mineral accrual in boys during growth from childhood to adolescence. *Pediatric Bone Mineral Accrual Study*, 82, 700-706.
27. Ziemiański Ś. (Red.). (2001). Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne Podstawy. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL.

3. ANALIZA ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW BIOLOGICZNIE CZYNNYCH W SOKACH JABŁKOWYCH WYBRANYCH MAREK, PRZEZNACZONYCH DLA DOROSŁYCH I DZIECI, POCHODZĄCYCH Z PRODUKCJI EKOLOGICZNEJ I KONWENCJONALNEJ

Alicja Ponder, Ewelina Hallmann

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa

E-mail: alicja_ponder@sggw.pl

Streszczenie

Jabłka są jednym z najpopularniejszych owoców w naszej codziennej diecie. Są one cenione ze względu na smak, zawartość cennych substancji odżywczych i korzystne działanie na organizm człowieka. Jednymi z najcenniejszych substancji obecnych w jabłkach są związki polifenolowe, które są zaliczane do grupy naturalnych przeciwutleniaczy. Do grupy polifenoli zalicza się kwasy fenolowe, flawonoidy i antocyjany. Polifenole nadają owocom charakterystyczną barwę, która zależna jest od wartości pH środowiska. Owoce, które zawierają dużą ilość polifenoli przyjmują barwę od pomarańczowej poprzez różne odcienie czerwieni i fioletu. Poszczególne gatunki i odmiany owoców charakteryzują się zróżnicowanym składem jakościowym i ilościowym związków polifenolowych. Związki polifenolowe pełnią wiele funkcji w roślinie, m.in. chronią ją przed patogenami oraz szkodliwym promieniowaniem UV. Polifenole dzięki swoim właściwościom antyoksydacyjnym mogą neutralizować chemiczne utleniacze, kancerogeny środowiskowe czy wolne rodniki i tym samym zapobiegać uszkodzeniom materiału genetycznego. Regularne spożywanie produktów bogatych w polifenole może przyczynić się do zmniejszenia możliwości wystąpienia chorób układu sercowo-naczyniowego i nowotworów. Celem pracy było określenie czy istnieje zależność pomiędzy ilością występujących w sokach jabłkowych polifenoli, a pochodzeniem i marką soku. Kolejnym aspektem jaki przebadano był wpływ przeznaczania soku jabłkowego. Do badań wykorzystano 4 próbki soku: sok jabłkowy dla dzieci konwencjonalny firmy Gerber (próbka 1), sok jabłkowy dla dzieci ekologiczny firmy Babydream (próbka 2), sok jabłkowy konwencjonalny firmy Tymbark (próbka 3) oraz sok jabłkowy ekologiczny BioVillage (próbka 4). Soki jabłkowe dla dorosłych (próbka 3 i 4) zawierały znacznie większą ilość suchej masy w porównaniu z sokami jabłkowymi dla dzieci. Ponadto soki jabłkowe dla dorosłych wyróżniały się

znacznie większą zawartością związków polifenolowych. Soki jabłkowe przeznaczone dla dzieci zawierały większe ilości kwasu chlorogenowego i kwasu p-kumarynowego. Najwyższymi walorami odznaczał się sok jabłkowy marki Biovillage. Wykryto w nim największą zawartość suchej masy, polifenoli ogółem, kwasów fenolowych, kwasu galusowego, kwasu ferulowego, flawonoidów ogółem, galusanu epigalokatechiny, kwercetyny oraz kempferolu.

Słowa kluczowe: sok jabłkowy, polifenole, produkcja ekologiczna, produkcja konwencjonalna

1. Wstęp

Jabłoń jest to roślina wieloletnia, należąca do rzędu różowców, rodziny różowatych, podrodziny ziarnkowych. Występuje z reguły w strefie klimatu umiarkowanego. Owocuje najczęściej od wczesnego lata do późnej jesieni. Jej owoce- jabłka dzięki swoim walorom smakowym oraz dostępności przez niemal cały rok są jednym z najpopularniejszych owoców w codziennej diecie konsumentów. Dzięki szybkiemu rozwojowi sadownictwa, Polska zalicza się dzisiaj do największych producentów jabłek w Europie i na świecie. Razem z Francją i Włochami, Polska pokrywa ok 60 % zapotrzebowania na jabłka na rynku europejskim [Borowska, 2013].

Na uwagę zasługuje przede wszystkim wartość odżywcza jabłek. Odznaczają się one wysoką zawartością pektyn, witaminy C, beta-karotenu i potasu. Ponadto są doskonałym źródłem naturalnych przeciwutleniaczy- związków polifenolowych. Związki polifenolowe ze względu na budowę ich szkieletu węglowego można podzielić na kwasy fenolowe, flawonoidy oraz antocyjany. Polifenole stanowią jedną z największych grup składników pokarmowych należących do fitozwiązków [Zelega i Szostak-Węgierek, 2013]. Substancje te wykazują silne działanie antyoksydacyjne. Blokują rozwój wolnych rodników oraz hamują reakcje z tlenem lub ozonem. Wykazują możliwość dezaktywacji frakcji LDL cholesterolu. Dzięki swoim właściwościom, związki polifenolowe znalazły zastosowanie w profilaktyce wielu chorób. Badania wykazują zależność między dietą bogatą w związki polifenolowe, a zachorowalnością na niedokrwinną chorobę serca. Stężenie związków polifenolowych w jabłkach jest związane z odmianą owocu, sposobem uprawy, stopniem dojrzałości, warunkami klimatycznymi, a nawet częścią owocu [Szajdek i Borowska, 2004].

Obecnie coraz bardziej popularny staje się ekologiczny system uprawy owoców i warzyw. Żywność ekologiczna zyskała wśród konsumentów opinię bezpiecznej i bardziej

wartościowej pod względem jakościowym. Badania wykazują, że produkty pochodzące z upraw ekologicznych charakteryzują się wyższą zawartością witamin i związków bioaktywnych w stosunku do produktów pochodzących z upraw konwencjonalnych [Adamczyk i Rembiałkowska, 2005; Hallmann i Rembiałkowska, 2007].

W ostatnich latach odnotowano duży wzrost zainteresowania żywnością ekologiczną. Jest to niewątpliwie związane z korzyściami zdrowotnymi, jak również środowiskowymi, jakie niesie za sobą spożywanie i uprawa żywności ekologicznej. Podstawową zasadą w rolnictwie ekologicznym jest jak najmniejsza ingerencja w środowisko naturalne. Zamiast syntetycznych nawozów oraz środków ochrony roślin (tj. pestycydów), stosuje się w nim nawozy naturalne: oborniki, komposty, nawozy zielone oraz naturalne wyciągi roślinne [Wojdyło, Oszmiański, Bielicki, 2010, Rozporządzenie nr 834]. W systemie rolnictwa ekologicznego preferuje się zachowanie, a nawet wzbogacenie żyzności gleby. Do upraw wybierane są najczęściej gatunki owoców i warzyw odpornych na choroby. Przy uprawach ekologicznych niezbędne jest zapoznanie się i przystosowanie do rytmu procesów zachodzących w przyrodzie [Zimny, 2007]. Badania przeprowadzone przez Hallmann i in. [2007] wykazały, że owoce i warzywa pochodzące z produkcji ekologicznej zawierają więcej związków polifenolowych, jak również innych związków o charakterze przeciwutleniającym. Regularne spożywanie tych substancji niesie dla organizmu wiele korzyści. Związki te biorą udział m.in. w unieczynnianiu wolnych rodników, czy leczeniu chronicznych chorób niezakaźnych [Caris-Veyrat i in., 2004; Hallmann i Rembiałkowska, 2007]. Istnieją opinie, że owoce i warzywa pochodzące z produkcji ekologicznej charakteryzują się wyraźnie lepszymi walorami smakowymi oraz wyższą zawartością innych wyróżników jakościowych w stosunku do produktów pochodzących z upraw konwencjonalnych [Wojdyło i in., 2010].

Celem pracy było wykazanie czy soki jabłkowe pochodzące z produkcji ekologicznej są zasobniejsze w związki biologicznie czynne w porównaniu z sokami pochodzącymi z produkcji konwencjonalnej. Jednocześnie zbadano czy rodzaj soku i zastosowane procesy technologiczne podczas jego przygotowania, mają wpływ na zawartość związków biologicznie czynnych w badanych sokach jabłkowych.

2. Materiał i metody

Wykorzystane do badania próbki soków ekologicznych i konwencjonalnych zostały zakodowane w następujący sposób:

- Próbką 1 – Gerber

- Próbką 2- Babydream
- Próbką 3- Tymbark
- Próbką 4 – Biovillage

Soki zakodowane numerami 1 i 3 pochodziły z produkcji konwencjonalnej, natomiast numerami 2 i 4 oznaczono soki jabłkowe ekologiczne. Soki oznaczone numerami 1 i 2 były przeznaczone do spożycia przez dzieci, zaś soki kryjące się pod numerami 3 i 4 były przeznaczone do spożycia przez dorosłych.

Próbki do badań były pobierane bezpośrednio po kupieniu i otwarciu wybranych soków jabłkowych .

Oznaczenie zawartości suchej masy metodą wagową (PN-R-040133:1988)

Naczynka wagowe napełniono niewielką ilością każdego z czterech soków jabłkowych (po 2 dla każdej marki soku). Po zważeniu pustych naczynek oraz naczynek z próbką, wstawiono wszystko do suszarki na 48 godzin w temperaturze 105 °C. Następnie wystudzone próbki w ekstraktorze i ponownie je zważono, aby obliczyć zawartość suchej masy produktów. Uzyskane wartości pozwoliły na obliczenie zawartości suchej masy w 100 g produktu.

Oznaczenie zawartości polifenoli metodą HPLC .

Do 4 próbek (po 1 dla każdej marki soku) nalano 5 ml soku, a następnie dodano do każdej z nich 100 ml 80% metanolu. Zawartość próbek została dokładnie zmieszana w Vortexie po czym poddana inkubacji w łaźni ultradźwiękowej. Kolejnym krokiem było wirowanie próbek w wirówce przez 10 minut (6000 obr./min temp 0°C). Z próbek pobrano do wialek HPLC supernatant. Według konkretnych parametrów analizowano próbki pod kątem zawartości polifenoli. W tej metodzie wykorzystano przepływ gradientów faz ruchomych: wody destylowanej i acetonitrylu przy stężeniach 10 % i 55 %. Środowisko zakwaszono do pH 3. Identyfikacja związków polifenolowych była możliwa dzięki wykonanym wcześniej standardom dla: kwasów fenolowych, kwasów galusowych, kwasów chlorogenowych , kwasu p-karynowego, kwasu ferulowego, katechin, epigalokatechin, galusanu epigalokatechin, luteoliny, kwercytyny i kempferolu. Kolejnym krokiem było zidentyfikowanie poszczególnych, wyżej wymienionych związków z chromatogramem. Ilościowe wyliczenie związków odbywało się przy pomocy krzywej standardowej.

3. Wyniki i dyskusja

Przeprowadzone badania wykazały, że soki jabłkowe pochodzące z produkcji ekologicznej odznaczały się nieznacznie wyższą zawartością suchej masy (11,33 g/100 ml) od soków jabłkowych pochodzących z produkcji konwencjonalnej (10,91 g/100 ml) (tab. 1.). Również zawartość polifenoli obecnych w ekologicznych sokach jabłkowych nie różniła się istotnie od zawartości tych związków w sokach jabłkowych pochodzących z systemu konwencjonalnego. Potwierdzają to wyniki badań z przeglądu literatury [Wojdyło i in., 2010]. Wojdyło i in. badając ilość związków polifenolowych ogółem w sokach pochodzących z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej również nie wykryła istotnych różnic wynikających z odmiennego pochodzenia soku. Pokrywa się to z wynikami badań przeprowadzonych przez Rembiałkowską i in. [2006], gdzie nie stwierdzono istotnego wpływu pomiędzy sposobem uprawy i produkcji, a gromadzeniem się związków polifenolowych w jabłkach. Z kolei w badaniach przeprowadzonych przez Oszmiańskiego i Wojdyło [2009] wykazano, że jabłka pochodzące z produkcji ekologicznej charakteryzowały się około 20% wyższą zawartością polifenoli ogółem niż jabłka uprawiane w systemie konwencjonalnym.

W niniejszym badaniu nie wykazano również istotnych różnic pomiędzy zawartością kwasów fenolowych w sokach jabłkowych produkcji ekologicznej i konwencjonalnej. Stwierdzono, że zawartość flawonoidów ogółem w sokach jabłkowych ekologicznych nie różniła się istotnie od zawartości tych związków w sokach jabłkowych produkcji konwencjonalnej. Z badań przeprowadzonych przez Rembiałkowską i in. [2006] wynikało, że zawartość flawonoidów była znacząco wyższa w kremogenach jabłkowych pochodzących z produkcji ekologicznej i mieściła się na poziomie 70,63 mg/100 g, zaś w kremogenach pochodzących z produkcji konwencjonalnej 45,49 mg/100 g.

Tabela 1. Średnia zawartość suchej masy [g/100 ml] oraz polifenoli [mg/100 ml] w sokach jabłkowych produkcji ekologicznej i konwencjonalnej.

Nazwa substancji	soki ekologiczne	soki konwencjonalne	p-value
sucha masa	11,33	10,91	n.s.
polifenole ogółem	70,3684	47,14	n.s.
kwasy fenolowe	26,85045	20,78	n.s.
kw galusowy	10,84874	7,05	n.s.
kw chlorogenowy	11,21479	8,71	0,0125
kw p-kumarynowy	3,341038	3,75	n.s.

kw ferulowy	1,445878	1,28	n.s.
flawonoidy ogółem	21,55038	17,66	n.s.
katechina	2,753478	2,87	n.s.
epigalokatechina	0,997962	0,95	n.s.
galusan	11,16688	7,87	n.s.
luteolina	2,086469	2,27	n.s.
kwercetyna	1,883883	1,58	n.s.
kempferol	2,6617	2,11	n.s.

Źródło: Badanie własne.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano, że próbka soku marki Biovillage charakteryzowała się największą zawartością suchej masy oraz polifenoli (tab. 2.). Stwierdzono również, że próbki soków różnych marek różnią się istotnie od siebie pod względem zawartości kwasów fenolowych. Próbka soku marki Gerber zawierała najmniej tego związku, natomiast próbka soku marki Biovillage najwięcej. Sok marki Biovillage charakteryzował się także największą zawartością flawonoidów ogółem, zaś najmniej tych związków zawierał sok marki Babydream.

Tabela 2. Średnia zawartość suchej masy [g/100 ml] oraz polifenoli [mg/100 ml] w sokach jabłkowych produkcji ekologicznej i konwencjonalnej różnych producentów.

Nazwa substancji	Gerber	Babydream	Tymbark	Biovillage	p-value
sucha masa	10,92	10,88	10,90	11,77	<0.0001
polifenole ogółem	34,29	35,98	60,00	104,76	<0.0001
kwasy fenolowe	18,10	22,62	23,46	31,08	<0.0001
Kw. galusowy	3,75	7,28	10,35	14,42	<0.0001
Kw. chlorogenowy	8,28	11,70	9,14	10,73	<0.0001
Kw. p-kumarynowy	4,56	2,92	2,94	3,76	<0.0001
Kw. ferulowy	1,51	0,72	1,04	2,17	<0.0001
flawonoidy ogółem	16,35	14,62	18,97	28,48	<0.0001
katechina	3,17	2,86	2,57	2,64	<0.0001
epigalokatechina	0,98	0,94	0,93	1,06	<0.0001
galusan	6,18	5,49	9,56	16,84	<0.0001
luteolina	2,70	2,13	1,83	2,05	<0.0001
kwercetyna	1,35	1,39	1,82	2,38	<0.0001
kempferol	1,97	1,82	2,25	3,51	<0.0001

Źródło: Badanie własne.

Przeprowadzone badania wykazały, że soki jabłkowe przeznaczone dla dzieci różniły się istotnie od soków jabłkowych dla dorosłych. W sokach jabłkowych dla dorosłych stwierdzono dużo większą zawartość suchej masy w porównaniu do soków z przeznaczeniem

dla dzieci (tab. 3.). Soki jabłkowe dla dzieci charakteryzowały się również istotnie niższą zawartością polifenoli w porównaniu do soków jabłkowych dla dorosłych. Soki jabłkowe dla dzieci zawierały także mniej kwasów fenolowych w porównaniu do soków jabłkowych o przeznaczeniu dla dorosłych. W sokach jabłkowych dla dorosłych wykazano znacząco więcej flawonoidów.

Tabela 3. Średnia zawartość suchej masy [g/100 ml] oraz polifenoli [mg/100 ml] w sokach jabłkowych produkcji ekologicznej i konwencjonalnej ze względu na przeznaczenie produktów.

Nazwa substancji	soki dla dzieci	soki dla dorosłych	p-value
sucha masa	10,90068	11,34	0,048
polifenole ogółem	35,1321	82,37969	0,0001
kwasy fenolowe	20,35968	27,27193	0,0003
kw galusowy	5,514934	12,38349	n.s.
kw chlorogenowy	9,986375	9,935625	0,0128
kw p-kumarynowy	3,740233	3,348103	0,0185
kw ferulowy	1,118143	1,604713	0,0003
flawonoidy ogółem	15,48706	23,72396	<0.0001
katechina	3,018611	2,607563	n.s.
epigalokatechina	0,958382	0,993532	0,0007
galusan	5,83355	13,20337	0,0001
luteolina	2,415055	1,938934	n.s.
kwercetyna	1,3658	2,103048	<0.0001
kempferol	1,895663	2,877519	<0.0001

Źródło: Badanie własne.

4. Podsumowanie

Jabłka oraz wszystkie przetwory jabłkowe (musy, przeciery, soki, koncentraty) stanowią dobre źródło naturalnych przeciwutleniaczy- polifenoli. Polifenole, dzięki silnym właściwościom antyoksydacyjnym wykazują dobroczynne działanie na organizm człowieka. Hamując powstawanie wolnych rodników przyczyniają się do zmniejszenia występowania nowotworów, chorób układu sercowo-naczyniowego oraz innych chorób cywilizacyjnych.

Liczne badania dowodzą, że ekologiczna uprawa jabłoni przyczynia się do zwiększenia zawartość związków polifenolowych w owocach. Dzięki rosnącej świadomości żywieniowej konsumentów, zwiększa się również popyt na owoce i warzywa pochodzące z produkcji

ekologicznej. Z każdym rokiem przybywa w Polsce sadów jabłoni, które deklarują swój ekologiczny charakter.

5. Wnioski

1. Soki jabłkowe dla dorosłych (próbka 3 i 4) zawierały znacznie większą ilość suchej masy w porównaniu z sokami jabłkowymi dla dzieci. Ponadto soki jabłkowe dla dorosłych wyróżniały się znacznie większą zawartością związków polifenolowych, takich jak kwasy fenolowe, kwas ferulowy, flawonoidy ogółem, epigalokatechiny, galusan epigalokatechiny, kwercetyna oraz kempferol.
2. Na uwagę zasługuje fakt, że niektóre związki polifenolowe występowały w większych ilościach w sokach jabłkowych dla dzieci (próbka 1 i 2). Były to kwas chlorogenowy i kwas p-kumarynowy.
3. Badając wpływ pochodzenia soku jabłkowego (produkcja ekologiczna i konwencjonalna) wykazano, że jedyną istotną różnicą była zawartość kwasu chlorogenowego. Znajdowało się go dużo więcej w sokach jabłkowych ekologicznych (próbka 2 i 4). Pozostałe badane związki polifenolowe występowały w sokach jabłkowych ekologicznych i konwencjonalnych w podobnych ilościach.
4. Biorąc pod uwagę markę i producenta soku jabłkowego najwyższymi walorami odznaczał się sok jabłkowy marki Biovillage. Wykryto w nim największą zawartość suchej masy, polifenoli, kwasów fenolowych, kwasu galusowego, kwasu ferulowego, flawonoidów ogółem, galusanu epigalokatechiny, kwercetyny oraz kempferolu.

Literatura:

1. Adamczyk M., Rembiałkowska E. (2005) Porównanie wybranych wyróżników jakościowych jabłek z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej. *Żywność: nauka-technologia-jakość*, 12(2 (43), Supl.), s. 9-21.
2. Borowska A. (2013) *Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, Wydział Nauk Ekonomicznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.
3. Caris-Veyrat C., Amiot M. J., Tyssandier V., Grasselly D., Buret M., Mikołajczak M., Guillard J.-C., Bouteloup-Demange C., Borel P. (2004) Influence of organic versus conventional agricultural practice on the antioxidant microconstituent content of tomatoes and derived purees; consequences on antioxidant plasma status in humans. *Journal of the Agricultural and Food Chemistry*, 52, s. 6503-6509.

4. Hallmann E., Rembiałkowska E. (2007) Zawartość związków bioaktywnych w owocach papryki z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*, XXXIV, 1/2, s. 538-543.
5. Hallmann E., Rembiałkowska E. (2007) Estimation of fruits quality of selected tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill) from organic and conventional cultivation with special consideration of bioactive compounds content. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 52(3), s. 55-60.
6. Oszmiański J., Wojdyło A. (2009) Effects of blackcurrant and apple pulp blended on phenolics, antioxidant capacity and colour of juices. *Journal of Czech Food Technology*, 27(5), s. 338-351.
7. Rembiałkowska E., Hallmann E., Rusaczek A. (2006) Wpływ procesu pasteryzacji na zawartość związków bioaktywnych oraz potencjał antyoksydacyjny kremogonów jabłkowych z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 51(2), s. 144-149.
8. Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91.
9. Szajdek A., Borowska J. (2004) Antioxidant properties of plant-based food products. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 4(41), s. 5-28.
10. Wojdyło A., Oszmiański J., Bielicki P. (2010) Zawartość wybranych wyróżników chemicznych w owocach trzech odmian jabłoni z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 55(4), s. 173-177.
11. Zalega J., Szostak-Węgierek D. (2013) Żywnienie w profilaktyce nowotworów. Część I. Polifenole roślinne, karotenoidy, błonnik pokarmowy. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 94(1), s. 41-49.
12. Zimny L., (2007) Definicja i podziały systemów rolniczych, *Acta Agrophysica*, Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 10(2), s. 507-518.

4. JAKOŚĆ CHLEBA PSZENNEGO Z UDZIAŁEM MĄKI Z CIECIERZYCY

Monika Drużkowska, Gabriela Zięc, Halina Gambuś, Jagoda Karkoszka
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Wydział Technologii Żywności
ul. Balicka 122, 30-149 Kraków
Email: moniadruzkowska73@gmail.com

1. Wstęp

Pieczywo powinno stanowić podstawę zbilansowanej diety. W Polsce zaleca się spożywanie co najmniej 5 porcji produktów zbożowych w ciągu dnia, mimo tego wciąż obserwowane jest systematyczne zmniejszanie ich spożycia [Gambuś i Litwinek, 2013].

Wzrost zainteresowania racjonalnym żywieniem powoduje, że od wielu lat zwiększa się produkcja i spożycie nowych artykułów żywnościowych wzbogacanych prozdrowotnymi składnikami. Obserwuje się coraz to nowe tendencje zmierzające w kierunku produkcji żywności naturalnej i mało przetworzonej, o zwiększonej wartości odżywczej oraz obniżonej kaloryczności. Na rynkach krajów zachodnich, jak również w Polsce, zwiększa się asortymenty żywności o działaniu profilaktycznym i dietetycznym.

W celu zwiększenia wartości odżywczej pieczywa suplementuje się go składnikami mineralnymi, czy witaminami lub stosuje się dodatek naturalnych surowców, takich jak: zboża niechlebowe, przetwory zbożowe, nasiona roślin strączkowych, mleko, produkty wysokobiałkowe i wiele innych, które odznaczają się dużą wartością fizjologiczno – żywieniową [Gąsiorowski, 1995; Kawka, 2009; Kawka, 2010; Gambuś i Litwinek, 2013].

Mąka z nasion ciecierzycy jest jednym z możliwych surowców stosowanych do suplementacji pieczywa pszennego. Odznacza się ona dużą zawartością: białka, które w swoim składzie zawiera prawie wszystkie niezbędne aminokwasy, makro- i mikroelementów takich jak: fosfor, potas, żelazo, magnez oraz błonnika, a także witamin z grupy B. Ponadto ziarno wykazuje właściwości lecznicze [Biggs, McVicar, Flowerdew, 2007; Molenda, 2011].

Stąd też wydaje się uzasadnione stosowanie tej mąki jako surowca w wypieku pieczywa jasnego, w celu wzbogacenia go w składniki odżywcze.

2. Materiał i metody

Materiałem badawczym były chleb pszenny i chleby pszenne z 25 i 50-procentowym udziałem mąki z ciecierzycy (**CHP** – chleb pszenny, **CHPC25** – chleb pszenny z 25%

udziałem mąki z ciecierzycy, **CHPC50** - chleb pszenny z 50% udziałem mąki z ciecierzycy). Wszystkie badane chleby wypiekano metodą bezpośrednią– jednofazową według receptur przedstawionych w tab. 1.

Tabela 1. Receptury badanych chlebów

Wyszczególnienie	Mąka pszenna [g]	Mąka z ciecierzycy [g]	Sól [g]	Drożdże [g]	Woda [ml]
CHP	1000	-	20	30	665
CHP25	750	250	20	30	665
CHP50	500	500	20	30	665

* - oznaczona wodochłonność na 500 j. B + 30 cm³ H₂O w celu doprowadzenia do konsystencji ciasta 350 j. B

Źródło: Badanie własne.

Z mieszanek pszenno-ciecierzycowych, które zawierały 25 i 50 % mąki z ciecierzycy w stosunku do całkowitej masy mieszanki sporządzano ciasto o konsystencji 350 j.B. w mieszarce spiralnej Diosna, typ SP 12 (Dierks &Söhne, Niemcy), w ciągu 9 min i formowano kęsy o masie 250 g. Chleby wypiekano w temp. 230 °C przez 30 min w piecu Miwe Condo, typ CO 2608 (Miwe, Niemcy).

Po wyjęciu z pieca chleby studzono przez około 2 h, następnie ważono, mierzono objętość w laserowym analizatorze objętości Volscan Profiler (Stable Micro Systems, Wielka Brytania) i wykonywano organoleptyczną ocenę punktową według PN-A-74108:1996 przez 15-osobowy zespół o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej. Oceniano następujące wyróżniki jakości pieczywa: wygląd zewnętrzny, barwę i grubość skórki, elastyczność i porowatość miękiszu, smak oraz zapach. Do uzyskanej liczby punktów doliczano każdorazowo 8 punktów za wskaźniki fizykochemiczne w celu standaryzacji oceny organoleptycznej z fizykochemiczną. Na podstawie ogólnej liczby punktów określano klasę jakości pieczywa. Wyliczano również całkowitą stratę wypiekową oraz wydajność otrzymanego pieczywa [Jakubczyk i Haber 1983].

3. Wyniki i ich dyskusja

Ocena korzyści płynących z częściowego zastąpienia mąki pszennej w chlebach, mąką z nasion ciecierzycy może znaleźć uzasadnienie tylko wówczas, jeśli takie chleby będą smaczne i akceptowane przez konsumentów.

Dlatego też celem pracy była ocena jakości chlebów z 25 i 50% udziałem mąki z ciecierzycy, w tym ocena procesu starzenia się tych chlebów.

O jakości chleba pszennego i chlebów pszenno-ciecierzycowych świadczą wyniki zamieszczone w tabeli 2.

Zastąpienie mąki pszennej mąką z ciecierzycy w ilości 25 i 50% wpłynęło na zwiększenie masy pieczywa pszenno-ciecierzycowego, w porównaniu z pieczywem pszennym – tabela 2. Prawdopodobnie spowodowane to jest większym zatrzymaniem wody w miękiszu chlebów, co potwierdza większa wydajność tego pieczywa – tabela 2. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w wartości tego parametru pomiędzy chlebami ze zróżnicowanym udziałem mąki z ciecierzycy.

Istotną cechą w produkcji pieczywa jest zwiększona wodochłonność mąki [Gambuś, Gambuś, Pisulewska, 2006; Czubaszek, 2008], gdyż wpływa ona na zwiększenie wydajności pieczywa, a co za tym idzie zmniejszenie straty wypiekowej [Kawka i Kroll, 2006, Gambuś i in. 2006]. W związku z większą wydajnością pieczywa, całkowita strata wypiekowa chlebów pszenno-ciecierzycowych była istotnie mniejsza niż chleba pszennego – tabela 2. Wartość tych parametrów jest bardzo ważna w produkcji chleba, a otrzymane ich wartości w tej pracy potwierdzają dobrą jakość chlebów pszennych z udziałem mąki z ciecierzycy.

Wpływ zastosowania mąki z ciecierzycy zaobserwować można również w przypadku objętości bochenków badanych chlebów. 25% udział mąki z ciecierzycy spowodował zmniejszenie się objętości bochenków, w odniesieniu do chleba pszennego (CHP), o ok. 25%. Podobnie w przypadku chleba z 50% udziałem mąki z ciecierzycy (CHPC50), stwierdzono zmniejszenie objętości chleba o 50% w porównaniu do chleba pszennego. Zaobserwowano odwrotnie proporcjonalną zależność pomiędzy objętością bochenka, a ilością dodanej mąki z ciecierzycy. Większa objętość chleba pszennego spowodowana jest zawartością w mące pszennej białek glutenowych, które odpowiedzialne są za strukturę i porowatość miękiszu pieczywa [Gąsiorowski, 2004].

Badane chleby różnią się między sobą nie tylko masą czy objętością, ale również barwą skórki, co można zaobserwować na fotografiach 1 i 2. Za barwę skórki pieczywa odpowiadają w dużej mierze barwniki zawarte w mące ze względu na to chleby pszenno- ciecierzycowe oznaczały się znacznie ciemniejszą barwą skórki, niż chleb pszenny, z kolei chleb CHPC50 miał dużo ciemniejszą barwę skórki niż chleb CHPC25. Ciemniejsza barwa tych chlebów wynika z zawartości barwników, jak na przykład ryboflawiny, które odpowiadają za kremową barwę ziarna ciecierzycy, jak i mąki [Bampidis i Christodouloub, 2011].

Tabela 2. Ocena jakości wypieczonych chlebów w dniu wypieku

Rodzaj chleba	Masa chleba zimnego [g]	Objętość [cm ³]	Wydajność pieczywa [%]	Całkowita strata wypiekowa[%]	Wilgotność miękiszu [%]	Ocena organoleptyczna	
						Suma punktów	Klasa jakości
CHP	220,44 a* ± 2,67	796,25 c* ± 10,61	145,93 a ± 0,43	11,82 b ± 0,67	45,10 b ± 0,50	39 a ± 0,00	I
CHPC25	227,42 b ± 2,58	591,82 b ± 9,82	150,51 b ± 0,26	9,06 a ± 0,57	44,82 a ± 0,45	39 a ± 0,41	I
CHPC50	227,35 b ± 5,05	446,54 a ± 11,71	150,55 b ± 0,12	9,03 a ± 0,15	44,80 a ± 0,72	Dyskwalifikacja	Dyskwalifikacja

* wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie statystycznie przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$

Źródło: Badanie własne.

Im większy udział w chlebie mąki z ciecierzycy, tym barwa jest ciemniejsza. Na barwę skórki pieczywa wpływają również produkty szeregu reakcji zwanych brunatnieniem nieenzymatycznym. Do reakcji tych zaliczają się: reakcja Maillarda, w wyniku której powstają brązowe melanoidy, karmelizacja sacharydów, niektóre reakcje z jonami metali oraz interakcje chinonów z aminami czy utlenionych lipidów z białkami. Szybkość brunatnienia nieenzymatycznego wzrasta wraz z temperaturą, zależy od zawartości wody w produkcie i od pH środowiska [Sikorski, 2007].

Fotografia 1. Wygląd zewnętrzny badanych chlebów, od lewej: CHP, CHCP25, CHCP50



Źródło: Badania własne.

Fotografia 2. Wygląd zewnętrzny badanych chlebów, od lewej: CHP, CHCP25, CHCP50



Źródło: Badania własne.

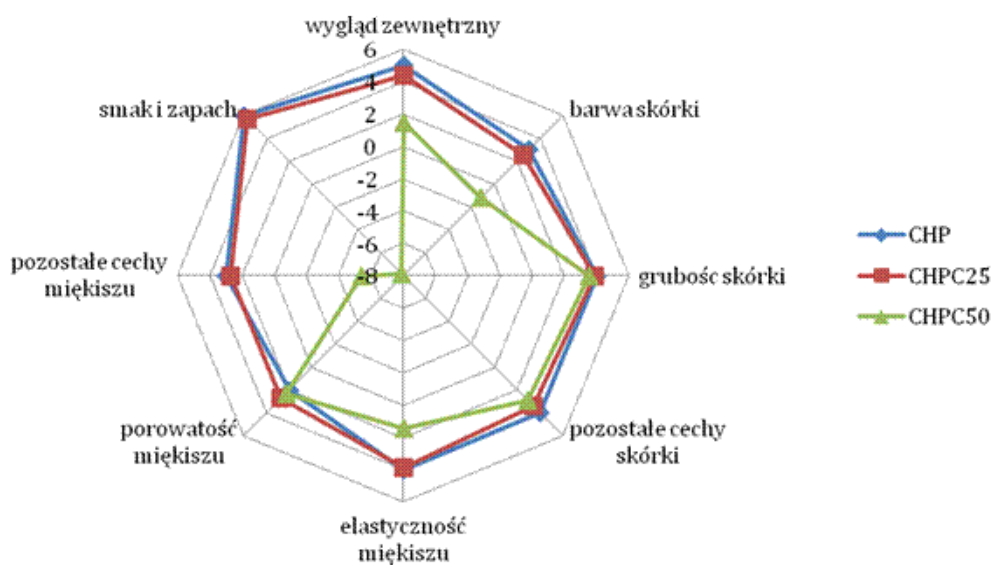
Fotografia 3. Wygląd miękiszu badanego chleba CHPC25



Źródło: Badania własne.

W ocenie organoleptycznej chleb pszenno-ciecierzycowy 25-procentowym udziałem mąki z ciecierzycy otrzymały taką samą całkowitą liczbę punktów i zostały zaklasyfikowane do I klasy jakości – tabela 2. Ich ocena pod względem wszystkich wyróżników była bardzo zbliżona do siebie, co można zauważyć na rycinie 1. Zatem chleb pszenno-ciecierzycowy 25% udziałem mąki z ciecierzycy nie odbiegał jakością od chleba pszenno-ciecierzycowego.

Rycina 1. Ocena organoleptyczna badanych chlebów



Źródło: Badania własne

Pod względem elastyczności miękiszu oraz wyglądu zewnętrznego ocena chleba CHPC50 była bliska 0, a zatem znacznie niższa niż chleba pszennego i pszenno-ciecierzycowego z 25-procentowym udziałem mąki z ciecierzycy. Ocena za barwę skórki, pozostałe cechy miękiszu oraz smak i zapach była ujemna dla każdego z wyróżników. Zadowolającą ocenę chleb ten uzyskał tylko za porowatość miękiszu oraz grubość skórki. Jednakże, ujemne oceny spowodowały zdyskwalifikowanie chleba CHPC50.

Tabela 3. Parametry tekstury miękiszu badanych chlebów w dniu wypieku

Rodzaj chleba	Parametry tekstury			
	Twardość [N]	Żujność [N]	Odbojność	Spójność
CHP	7,07 a $\pm 0,14$	5,72 a $\pm 0,17$	0,51 c $\pm 0,00$	0,82 c $\pm 0,00$
CHPC25	21,33 b $\pm 0,81$	14,86 b $\pm 0,03$	0,43 b $\pm 0,01$	0,76 b $\pm 0,04$
CHPC50	53,26 c $\pm 4,85$	28,82 c $\pm 0,11$	0,31 a $\pm 0,04$	0,62 a $\pm 0,01$

* wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

Tekstura pieczywa odgrywa bardzo ważną rolę w ocenie jakości pieczywa, a szczególnie istotne są parametry otrzymane w oparciu o instrumentalne metody pomiaru cech mechanicznych pieczywa [Dziki, Siastała, Laskowski, 2011].

Podczas analizy twardości miękiszu badanych chlebów czyli maksymalnej siły potrzebnej do pierwszego zgniecenia miękiszu, zauważyć można że chleb pszenny wykazywał najmniejszą twardość miękiszu w dniu wypieku – tabela 3. Miększy chleba CHPC25 był trzy razy bardziej twardszy, niż chleba pszennego, a twardość miękiszu chleba CHPC50 miała wartość 2,5 razy większą, niż chleba CHPC25. Tak duża różnica w twardości miękiszu wynika z rosnącej zawartości mąki z ciecierzycy, a zatem ze zwiększającej się zawartości błonnika pokarmowego, którego w mące z ciecierzycy jest dużo więcej niż w mące pszennej. Na większą twardość miękiszu badanych chlebów pszenno-ciecierzycowych ma wpływ również mniejsza objętość i bardziej zbita struktura miękiszu chlebów, za co odpowiedzialny jest brak zawartości białek glutenowych w mące z ciecierzycy.

Należy pokreślić, że spożywanie chleba o bardziej zbitej strukturze skutkuje mniejszą odpowiedzią glikemiczną organizmu. Chleb ten podczas procesu trawienia dłużej pozostaje w przewodzie pokarmowym, a jego cząsteczki są większe, zatem zmniejszona jest powierzchnia działania alfa-amylazy na skrobię. W efekcie hydroliza

skrobi zachodzi wolniej, przez co indeks glikemiczny ulega obniżeniu [Fardet, Leenhardt, Lioger, Remesy, 2006].

Żujność jest to energia potrzebna do rozdrobnienia (żucia) produktu, nadającego się do połknięcia [Surówka, 2002]. Składają się na nią 3 wypadkowe: twardość, spójność i sprężystość. Podobnie jak w przypadku twardości, najmniejszą żujnością oznaczał się chleb pszenny. Wartości uzyskane dla chlebów CHPC25 i CHPC50 były odpowiednio 3 razy i ponad 5 razy większe niż dla chleba psennego – tabela 3.

Największą odbojność, czyli zdolność powrotu do formy wyjściowej przed ściśnięciem, wykazywał chleb pszenny. Różnice między pozostałymi chlebami nie były już tak duże jak w przypadku twardości i żujności, ale wartości dla chlebów pszenno-ciecierzycowych były mniejsze, niż dla chleba psennego. Spowodowane jest to mniejszą objętością i porowatością oraz większą twardością chlebów wzbogaconych – tabela 3.

W przypadku spójności najlepszy okazał się miękisz chleba psennego, był on najbardziej odporny na uszkodzenie struktury. Chleb pszenny oznaczał się największą objętością i porowatością, ze względu na obecność białek glutenowych, co mogło się przyczynić do najlepszego zachowania struktury. Dodatkowo, chleb pszenny miał największą wilgotność w dniu wypieku. Wyniki dla chlebów pszenno-ciecierzycowych były odpowiednio niższe – tabela 3.

4. Wnioski

1. Zastosowany 25 i 50% udziałem mąki z ciecierzycy wpłynął istotnie na zmniejszenie objętości otrzymanych chlebów.
2. Mimo mniejszej objętości, chleb z 25% udziałem mąki z ciecierzycy został pozytywnie oceniony w ocenie organoleptycznej i został zakwalifikowany do I klasy jakości, podobnie jak chleb pszenny.
3. Chleb z 50% udziałem mąki z ciecierzycy został zdyskwalifikowany przez panel oceniający ze względu na smak, zapach oraz porowatości miękiszu.
4. Masa i wydajność pieczywa chlebów z 25 i 50% udziałem mąki z ciecierzycy była istotnie większa, niż chleba psennego, co wpłynęło na zmniejszenie ich straty wypiekowej.
5. Chleby z udziałem mąki z ciecierzycy w dzień wypieku charakteryzowały się mniejszą wilgotnością i istotnie większą twardością, niż chleb pszenny.
6. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że chleby z 25% udziałem mąki z ciecierzycy, nieodbiegały jakością od chleba psennego, stąd też wydaje się,

że mąkę z ciecierzycy można polecić jako dodatek do suplementacji pieczywa pszennego w ilości nie większej niż 25%.

Literatura:

1. Analiza zbóż i przetworów zbożowych. 1983. Jakubczyk T., Haber T. (red.) Skrypty SGGW – AR, Warszawa.
2. Bampidis V.A., Christodoulou V., 2011. Chickpeas (*Cicer arietinum* L.) in animal nutrition: A review, *Animal Feed Science and Technology*, Elsevier 168, 1-20.
3. Biggs M., McVicar J., Flowerdew B., 2007. Wielka księga warzyw, ziół i owoców. Wyd. Bellona, Warszawa.
4. Czubaszek A., 2008. Charakterystyka technologiczna mieszanek mąki pszennej z produktami przemiału owsa. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*, 564, Rozprawy CCLIII.
5. Dziki D., Siastała M., Laskowski J., 2011. Ocena właściwości fizycznych pieczywa handlowego. *Acta Agrophysica* 18, 2, 235-244.
6. Gambuś H., Gambuś F., Pisulewska E., 2006. Całozziarnowa mąka owsiana jako źródło składników dietetycznych w chlebach pszennych. *Biuletyn IHAR* nr 239, 259-267.
7. Gambuś H., Litwinek D., 2013. Pieczywo – dlaczego warto jeść i jakie wybierać? [http:// www. dieta.medycynapraktyczna.pl/zasady/show.html?id=74904](http://www.dieta.medycynapraktyczna.pl/zasady/show.html?id=74904).
8. Gąsiorowski H., 1995. Owies. *Chemia i Technologia*. PWRiL, Poznań.
9. Gąsiorowski H., 2004. Pszenica. *Chemia i Technologia*. PWRiL, Poznań.
10. Kawka A., 2009. Możliwości wzbogacania wartości odżywczych dietetycznych i funkcjonalnych pieczywa. w: *Żywność wzbogacona i nutraceutyki – pod redakcją Jaworskiej G., PTTŻ Oddz. Małopolski, Kraków*, 109-122.
11. Kawka A. 2010. Współczesne trendy w produkcji piekarskiej – wykorzystanie owsa i jęczmienia jako zbóż niechlebowych. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość*, 3(70), 25-43.
12. Kawka A. Kroll T., 2006. Wpływ otrąb owsianych na jakość ciasta i pieczywa pszennego. *Biuletyn instytutu hodowli i aklimatazacji roślin*, 239, 237–245.
13. Molenda J., 2011. Rośliny, które zmieniły świat. Wyd. Replika, Poznań.
14. PN-A-74108. 1996. Pieczywo. Metody badań.
15. Sikorski Z. E., 2007. *Chemia Żywności. Odżywcze i zdrowotne właściwości*

składników odżywczych, tom 3. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.

16. Surówka K., 2002. Tekstura żywności i metody jej badania. Przemysł spożywczy 56, 10, 12-17.

5. ZASTOSOWANIE KREATYNY U OSÓB TRENUJĄCYCH SPORTY SIŁOWE

Michał Wrzosek

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

ul. Nowoursynowska 159c Budynek 32, 02-776 Warszawa

Email: michal@dietetyksportowy.com

1. Wstęp

Dieta obok predyspozycji genetycznych i odpowiedniego treningu, odpowiada za rozwój zdolności wysiłkowych każdego sportowca. Obok naturalnego pożywienia na dietę sportowca często składają się też suplementy diety. I choć prawidłowo ułożona dieta powinna zapewnić wszystkie składniki odżywcze to w pewnych sytuacjach może dojść do ryzyka ich niedoboru lub też jak w przypadku substancji o działaniu egzoenergetycznym takich jak kreatyna, podaż tych substancji wraz z pożywieniem jest działaniem niepraktycznym z powodu jej zbyt małej powszechności w produktach spożywczych [Dymkowska-Malesa i Walczak 2011]. W takim przypadku zasadnym wydaje się zastosowanie suplementacji, która to jest coraz bardziej popularna wśród sportowców. W badaniach dotyczących rozpowszechnienia suplementacji wśród sportowców wykazano, że zdecydowana większość uzupełnia nimi swoją dietę. Zależnie od badania, popularność suplementów diety wynosiła od 81.9% [Skop-Lewandowska i in. 2013] do 86,5% [Frączek i in. 2013]. Celem stosowania suplementacji wśród sportowców jest najczęściej wspomaganie układu immunologicznego, poprawa funkcji aparatu ruchu - zarówno szkieletu jak i mięśni, odżywienie w niedoborowe składniki odżywcze oraz pobudzenie organizmu w trakcie jednostki treningowej lub zawodów. W związku z dużą popularnością oraz różnorodnością suplementów, niezbędnym krokiem był ich podział na środki które wiążą się z pozytywnym oddziaływaniem na organizm sportowca oraz na te, które wywołują wręcz szkodliwy efekt. W ocenie zasadności można oprzeć się na stanowisku Australijskiego Instytutu Sportu [AIS] który podzielił środki wspomagające aktywność fizyczną, na cztery grupy: A, B, C, D. Grupa A - Są to środki rekomendowane, które w rzetelnych badaniach naukowych wywołały pozytywny efekt na zdrowie lub zdolności wysiłkowe. Jednocześnie są to substancje bezpieczne i nie kwestionowane przez World Anti-Doping Agency(WADA). Do tej grupy wliczamy między innymi: żele sportowe, batony energetyczne, suplementy żelaza, multiwitaminy

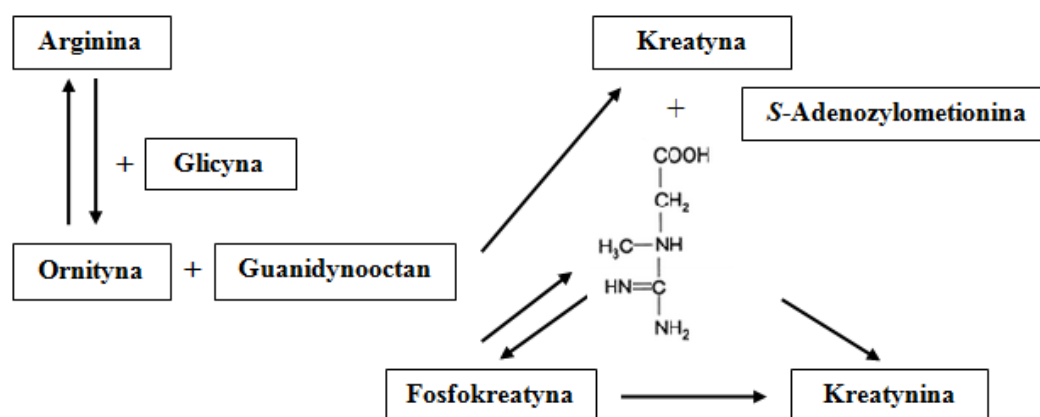
oraz środki o działaniu egzoenergetycznym takie jak: kofeina, B-alanina, dwuwęglan, sok z buraka czy kreatynę która to będzie tematem dalszych rozważań. Spośród wszystkich środków egzoenergetycznych kreatyna jest zdecydowanie najpopularniejszym suplementem diety. Dodatkowo w świetle badań naukowych uznawana jest za najskuteczniejszy środek o działaniu anabolicznym ze wszystkich preparatów nie zakazanych przez Światową Agencję Antydopingową (WADA). Dlatego największe instytucje zajmujące się żywieniem w sporcie takie jak: Centralny Ośrodek Medycyny Sportowej [COMS] i Komisja Medyczna PKOl (Polskiego Komitetu Olimpijskiego), Amerykańskie Towarzystwo Dietetyczne [ADA 2009], AIS (Australijski Instytut Sportu), Amerykańska Szkoła Medycyny Sportowej (ISSN) (Kreider i in. 2010) oraz Międzynarodowe Towarzystwo Żywienia w Sporcie postanowiły zakwalifikować kreatynę do suplementów z grupy A.

2. Metabolizm kreatyny

Kreatyna jest substancją naturalnie występującą w organizmie człowieka. Około 95% kreatyny magazynowane jest w komórkach mięśniowych, pozostałe 5% znajduje się w wątrobie, nerkach oraz mózgu [Persky i Brazeau 2001]. Jako tripeptyd syntetyzowana jest z 3 aminokwasów: argininy, glicyny i metioniny [Smith, Agharkar, Gonzales 2014]. Szacuje się, że 1-2% kreatyny skompensowanej w tkance mięśniowej rozkłada się do kreatyniny i wydalane jest z moczem [Hultman i in. 1985; Balsom i in. 1994; Harris i in. 1992]. Dlatego też organizm każdego dnia uzupełnia 1-3g kreatyny syntetyzując ją endogennie oraz pobierając z układu pokarmowego. W przypadku diety mieszanej około 1-2g kreatyny dziennie człowiek jest w stanie dostarczyć wraz z pokarmem [Brosnan i Brosnan 2016]. Pozostała ilość kreatyny syntetyzowana jest głównie w wątrobie i nerkach przez enzym arginino glicynową aminotransferazę (AGAT) do guanidooctanu (GAA), który to następnie metyluje się przez N-metylotransferazę guanidooctanu (GAMT) przy użyciu S-adenozylometioniny do końcowego związku jakim jest kreatyna (Schemat 1) [Paddon-Jones i in. 2004; Kreider i Jung 2011]. W organizmie człowieka występuje w ilości około 120-140 gramów [Morawska-Staszak 2012] głównie w dwóch formach: fosforanu kreatyny - PCr (60-75%) oraz wolnej kreatyny (30-40%). Dopiero po związaniu kreatyny z resztą fosforanową może zostać wykorzystana jako źródło energii w mięśniach czy mózgu. Głównym zadaniem PCr jest natychmiastowa odbudowa cząsteczek adenosynotryfosforanu (ATP), dlatego też w komórkach mięśniowych występuje w ilości 3-4 razy większej niż ilość samego ATP w tych komórkach

[Morawska-Staszak 2012]. Jako, że kreatyna jest związkiem naturalnie występującym w pożywieniu, przynajmniej jej część może zostać dostarczona bez suplementacji. Bogatym źródłem jest czerwone mięso dostarczając 1,5-2,5g kreatyny na 100g produktu. Taka sama ilość śledzi dostarczy 2-4g tego związku, a tuńczyka czy wieprzowiny 2,0-2,5g czystej kreatyny (Tarnopolsky 2010; Cooper i wsp. 2012).

Schemat 1. Struktura chemiczna oraz biosynteza kreatyny w organizmie



Źródło: Kreider RB, Jung YP. Creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. J ExercNutrBiochem. 2011;15(2):53–69.

3. Mechanizm działania kreatyny

Suplementacja kreatyną wpływa pozytywnie na poziom dostępnej energii w komórkach mięśniowych w przypadku treningu szybkościowego lub siłowego. Dzieje się tak za sprawą przyspieszonej odbudowy jednostek ATP w środowisku beztlenowym, co pozwala minimalizować produkcję mleczanu w procesie fosforylacji substratowej, który wpływa na zmniejszenie pH w komórkach mięśniowych. Zmniejszenie potencjału zakwaszającego za sprawą kreatyny przekłada się na możliwość intensywniejszej pracy sportowca, a co za tym idzie do szybszej progresji treningowej [Tarnopolsky 2010; Cooper i in. 2012]. Jednak działanie kreatyny nie kończy się na poprawie pracy komórek mięśniowych. Poprzez optymalizację gospodarki energetycznej komórek mózgowych, wpływa na poprawę zdolności intelektualnych sportowca, co może przełożyć się na jego zmniejszony czas reakcji czy lepsze skupienie podczas zawodów [Rawson i Venezia 2011; Morawska-Staszak 2012]. Dodatkowym walorem suplementacji kreatyną wydaje się jej działanie przeciwutleniające w organizmie człowieka [Smith i in. 2014].

4. Formy kreatyny dostępne na rynku

Niewątpliwie najbardziej popularną i najlepiej przebadaną formą kreatyny jest monohydrat (monowodzian) kreatyny [Peeters i in. 1999]. Ze względu na częściowe rozkładanie się monohydratu kreatyny do związku nieaktywnego anabolicznie, nadal poszukuje się formy która była by optymalniej wykorzystywana przez organizm [Zając i in. 2012]. I tak na rynku dostępnych jest wiele rodzajów kreatyny różniących się procentową jej zawartością w poszczególnych formach [Jager i in. 2011]:

- ✓ Bezwodna kreatyna (100% kreatyny)
- ✓ Monohydrat (87,9% kreatyny)
- ✓ Ester etylowy (82,4% kreatyny)
- ✓ Jabłczan (74,7% kreatyny)
- ✓ Cytrynian (66,0% kreatyny)
- ✓ Pirogronian (60,0% kreatyny)
- ✓ Aminomaślan (56,2% kreatyny)
- ✓ Ketoglutaran (53,8% kreatyny)
- ✓ Taurynian (51,4% kreatyny)
- ✓ Orotonian (45,8% kreatyny)
- ✓ Dekanonian (43,4% kreatyny)
- ✓ Glukonian (40,2% kreatyny)

Najpopularniejszymi z wyżej wymienionych form są: monohydrat, jabłczan, cytrynian, pirogronian oraz orotonian kreatyny. Z uwagi na fakt największej wydajności monohydratu kreatyny oraz braku dowodów na większą skuteczność innych form to właśnie monohydrat kreatyny okazuje się najskuteczniejszym rodzajem tego związku w suplementacji [Peeters i in. 1999; Jager i in. 2011; Bird i Stephen 2003]. Istnieje wiele badań porównujących różne formy kreatyny. W badaniu Selsby i in. [2004], które zostało przeprowadzone z podwójnie zaślepioną próbą wzięło udział 31 sportowców dyscyplin siłowych. Próbę badawczą podzielono na 3 grupy którym podawano: placebo (1 grupa), monohydrat kreatyny (2 grupa) oraz magnezowy chelat kreatyny (3 grupa). W grupach przyjmujących kreatynę wykazano poprawę zdolności wysiłkowych w porównaniu do placebo. Jednak nie zauważono różnicy między grupami 2 i 3. W następnym badaniu porównano wpływ suplementacji klasyczną formą kreatyny (monohydratem) oraz kreatyną buforowaną w dwóch różnych dawkach. W badaniu wzięło udział 36 sportowców trenujących siłowo, a sama próba była podwójnie zaślepią. Ponownie, jak w wyżej przedstawionych publikacjach wykazano największy przyrost siły w grupie

przyjmującej monowodnian kreatyny [Bird i Stephen 2003]. Podsumowując rozważanie nad wyborem formy kreatyny, zdecydowanie większość badań oceniających skuteczność suplementacji kreatyny opiera się na monohydracie. Stwierdzenie iż inne formy są metabolizowane w bardziej optymalny sposób jest niestety bezzasadne [Jager i in. 2011]. Badania kliniczne nie wykazały przewagi cytrynianu kreatyny [Greenwood i in. 2003], estru etylowego kreatyny [Spillane i in. 2009], buforowanej kreatyny [Jagim i in. 2012] czy nitrowanej kreatyny [Galvan i in. 2016] nad monohydratem kreatyny [Jager i in. 2011].

5. Zastosowanie kreatyny w sporcie siłowym

Kreatyna niezależnie od dyscypliny sportowej wykazuje pozytywny wpływ na zwiększenie objętości osocza krwi, resyntezę glikogenu, oszczędzenie rezerw tlenowych podczas wysiłków submaksymalnych oraz zwiększenie wytrzymałości w czasie wysiłków tlenowych trwających ponad 3 minuty [Branch 2003; Cooper i in. 2012]. Dodatkowo w licznych badaniach wykazano jej wpływ na zwiększenie siły oraz masy mięśniowej sportowca [Tarnopolsky i MacLennan 2000; Ziegenfuss i in. 2002; Ayoama i in. 2003; Johannsmeyer i in. 2016; Ramirez-Campillo i in. 2016] jednocześnie stwierdzając, że jest najsilniejszym anabolicznym środkiem dostępnym legalnie w sporcie. W badaniu Dawson'a i in. [1995] wykazano wzrost siły i szybkości u 18 aktywnych, nietrenujących mężczyzn po 5 dniowej suplementacji 20 gramami kreatyny. W kolejnym badaniu, 42 dniowa suplementacja 5 gram kreatyny wpłynęła na zwiększenie masy ciała, obwodu klatki piersiowej, siły mięśniowej oraz utratę tkanki tłuszczowej u 6 zawodników uprawiających treningi siłowe [Nastaj 2012]. W innym badaniu tym razem przeglądowym, wykazano średnio o 1,5kg większy przyrost beztłuszczowej masy ciała za sprawą kreatyny w porównaniu do placebo, w badaniach trwających od 4 do 12 tygodni. Dodatkowo zaobserwowano od 5 do 15% wzrost siły oraz wzrost wydolności podczas biegów sprinterskich [Kreider 2003]. Morowska-Staszak [2012] w swoim badaniu zauważyła natomiast działanie antyoksydacyjne kreatyny. Jej doświadczenie wykazało pozytywny wpływ kreatyny na całkowity potencjał antyoksydacyjny organizmu z istotnym zwiększeniem selenu we krwi zwiększenie wydolności fizycznej (wzrost dystansu i tempa biegu podczas testu) oraz poprawę zdolności poznawczych u badanych. Istnieją również publikacje mówiące o skutkach ubocznych związanych ze stosowaniem kreatyny [Poortmans 2000]:

- ✓ wzrost masy ciała (retencja wody)

- ✓ wzrost masy ciała (masa mięśniowa)
- ✓ niekontrolowane skurcze mięśni (w nielicznych przypadkach)
- ✓ nudności, biegunka (zbyt duża jednorazowa dawka kreatyny)

Zwiększenie masy ciała z tytułu retencji wody (uwodnienie komórek mięśniowych) czy zwiększenia masy mięśniowej może być niesprzyjającym skutkiem w stosowaniu kreatyny u sportowców z limitami wagowymi czy też uprawiających sporty grawitacyjne (skok w dal). Ponadto w przypadku przyjmowania dużych dawek kreatyny w bezpośrednim okresie przed zawodami może dojść do nasilenia dolegliwości od strony układu pokarmowego bezpośrednio w trakcie zawodów [Poortmans 2000]. W badaniach obserwacyjnych przeprowadzanych na sportowcach, nie zauważa się długotrwałych skutków ubocznych jej stosowania [Groeneveld i in. 2005]. Jednak z uwagi na fakt możliwie negatywnego wpływu suplementacji kreatyny na funkcjonowanie wątroby i nerek, zaleca się podstawowe badania pod kątem stanu zdrowia tych narządów przed rozpoczęciem suplementacji [Rodriguez i in. 2009].

6. Dawkowanie kreatyny

W diecie mieszanej gdzie organizm jest w stanie pobrać z pożywienia 1-2g kreatyny dziennie komórki mięśniowe są nasycone tym związkiem w około 60-80%. Dlatego dodatkowa suplementacja może być źródłem od 20 do 40% mięśniowej fosfokreatyny [Green i in. 1996; Casey i in. 1996; Greenhaff i in. 1993] W większości badań dawkowanie kreatyny przeprowadzano w dwóch fazach [Kreider i in. 2017]:

- ✓ Przez okres 4 do 7 dni dawkowanie kreatyny wynosiło 20g /dzień lub 0,3g/kg masy ciała na dobę (Faza ładowania)
- ✓ Przez dalszy okres stosowano dawkę 3-5g kreatyny /dzień (Faza podtrzymania)

Innym sposobem suplementacji kreatyny jest ominięcie fazy ładowania i stała suplementacja w ilości 5g/dzień lub 0,1g/kg masy ciała na dzień. Obecnie ten schemat jest dużo popularniejszy od dwufazowej suplementacji, a to z uwagi na fakt dużych strat kreatyny wraz z moczem w "Fazie ładowania". Sposobem na zniwelowanie tego niekorzystnego efektu jest dawkowanie kreatyny w ciągu dnia w małych dawkach (po 1g) jednak może to być dość niepraktyczna metoda. W przypadku stałej suplementacji należy zwrócić uwagę na wydłużenie czasu do momentu osiągnięcia najwyższego wysycenia kreatyną komórek mięśniowych. Jednak biorąc pod uwagę, że najczęściej zaleca się stałą suplementację kreatyną, dłuższa faza ładowania nie wydaje się problemem. Kwestią dyskusyjną jest kiedy najlepiej przyjmować kreatynę, przed czy po

treningu. Praca Antonio i Ciccone wskazują na lepszy wpływ kreatyny w przypadku kiedy dawkowana jest po treningu w opozycji do przyjmowania jej przed jednostką treningową. Prawdopodobnie spowodowane jest to gorszym wchłanianiem składników odżywczych w czasie aktywności fizycznej oraz wyższym stężeniu insuliny po treningu (o ile sportowiec spożywa posiłek potreningowy) [Ciccone i Antonio 2013]. Obecnie brakują dowodów wpływu suplementacji kreatyny na jej zmniejszoną syntezę endogenną po zakończeniu protokołu suplementacyjnego. Dlatego nie ma podstaw by obawiać się, że po zakończonej suplementacji stężenie Pcr spadnie poniżej wartości wyjściowych [Kim i in. 2011].

7. Podsumowanie

Kreatyna od wielu lat jest najpopularniejszym i najlepiej przebadanym legalnym środkiem przeznaczonym do stosowania przez sportowców. Według rzetelnych badań sportowiec zażywający kreatynę może liczyć na poprawę parametrów wysiłkowych swojego organizmu. Coraz więcej publikacji potwierdza również potencjał antyoksydacyjny tego tripeptydu. Równocześnie uznawana jest za substancję bezpieczną oraz znajdującą zastosowanie w sportach różnego rodzaju: od sportów siłowych takich jak kulturystyka czy dwubój siłowy po sporty szybkościowo-wydolnościowe takie jak: sprint czy kolarstwo. Dawkowanie kreatyny najczęściej polega na codziennym przyjmowaniu 5 gram wraz z posiłkiem po treningowym w celu jeszcze lepszego wysycenia kreatyną komórek mięśniowych za sprawą działania insuliny. Optymalną formą kreatyny jest niewątpliwie monohydrat (monowodzian) który to wywołuje najsilniejszy efekt egzoenergetyczny w porównaniu z innymi (jabłczan, pirogronian...) a przy tym jest najtańszą formą do kupienia na polskim rynku. Jest to również forma najczęściej cytowana w badaniach naukowych.

Literatura:

1. ADA, Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sport Medicine: Nutrition and Athletic Performance. J. Am. Diet. Assoc. 2009, 109, 3, 509–527.
2. AIS, <https://www.ausport.gov.au/ais> (Sports Nutrition: Supplements: Classification, 23.08.2017).
3. Ayoama R, Hiruma E, Sasaki H. Effects of creatine loading on muscular strength and endurance of female softball players. J Sports MedPhys Fitness. 2003;43(4):481–7.

4. Balsom PD, Soderlund K, Ekblom B. Creatine in humans with special reference to creatine supplementation. *Sports Med.* 1994;18(4):268–80.
5. Bird M. Stephen P.: Creatine supplementation and exercise performance: a brief review. *J. Sports Sci. Med.* 2003, 2, 123–132.
6. Branch J.: Effect of creatine supplementation on body composition and performance: a meta-analysis. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2003, Jun, 13, 2, 198–226.
7. Brosnan ME, Brosnan JT. The role of dietary creatine. *AminoAcids.* 2016;48(8):1785–91.
8. Casey A, Howell S., Hultman E.: Creatine ingestion favorably affects performance and muscle metabolism during maximal exercise in humans. *Am J Physiol.* 1996 271.
9. Ciccone V. Antonio J. : The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *J IntSoc Sports Nutr.* 2013;10:36.
10. COMS, <https://www.zapasy.org.pl> (Wspólne Stanowisko Centralnego Ośrodka Medycyny Sportowej i Komisji Medycznej Polskiego Komitetu Olimpijskiego: Stosowanie suplementów diety i żywności funkcjonalnej w sporcie. Rekomendacje dla polskich związków sportowych. 23.08.2017).
11. Cooper R. Naclerio F. Allgrove J. Jimenez A. : Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *J. Int. Soc. Sports. Nutr.* 2012, 9, 33.
12. Dawson B. Cutler M. Moody A. Lawrance S. Goodman C. Randall N. Effects of oral creatine loading on single and repeated maximal short sprints. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport* 1995, 27(3):56-61.
13. Dymkowska-Malesa M., Walczak Z.: Suplementacja w sporcie. *Now. Lek.* 2011, 80, 3, 199–204.
14. Frączek B. Gacek M. Grzelak A. Żywnieniowe wspomaganie zdolności wysiłkowych w grupie sportowców wyczynowych. *ProblHigEpidemiol.* 2012;93:817-823.
15. Galvan E. Walker DK., Simbo SY., Dalton R., Levers K., O'Connor A., Goodenough C., Barringer ND., Greenwood M., Rasmusen C., Smith SB., Riechman SE., Fluckey JD., Murano PS., Earnest CP., Kreider RB.,: Acute and chronic safety and efficacy of dose dependent creatine nitrate supplementation and exercise performance. *J IntSoc Sports Nutr.* 2016;13:12.

16. Green AL, Hultman E., Macdonald IA: Carbohydrate ingestion augments skeletal muscle creatine accumulation during creatine supplementation in humans. *Am J Physiol.* 1996; 271.
17. Greenhaff PL, Casey A., Short AH., Harris R.: Influence of oral creatine supplementation of muscle torque during repeated bouts of maximal voluntary exercise in man. *Clin Sci (Lond).* 1993;84(5):565–71.
18. Greenwood M, Kreider R., Earnest C.: Differences in creatine retention among three nutritional formulations of oral creatine supplements. *J ExercPhysiol Online.* 2003;6(2):37–43.
19. Groeneveld G. Beijer C. Veldink J. Kalmijn S. Wokke J. van den Berg L. Few adverse effects of long-term creatine supplementation in a placebo-controlled trial. *Int J Sports Med.* 2005;26: 307-13.
20. Harris RC, Soderlund K, Hultman E. Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *ClinSci (Lond).* 1992;83(3):367–74.
21. Hultman E., Soderlund K., Timmons G., Cederblad PL.: Muscle creatine loading in men. *J ApplPhysiol* (1985). 1996;81(1):232–7.
22. Jager R. Purpura M. Shao A. Inoue T. Kreider R. : Analysis of the efficacy, safety, and regulatory status of novel forms of creatine. *Amino Acids.* 2011, 40, 1369– 1383.
23. Jagim AR., Oliver JM., Sanchez A., Galvan E., Fluckey J., Riechman S., Greenwood M., Kelly K., Meininger C., Rasmussen C., Kreider RB.,: A buffered form of creatine does not promote greater changes in muscle creatine content, body composition, or training adaptations than creatine monohydrate. *J IntSoc Sports Nutr.* 2012;9(1):43.
24. Johannsmeyer S, Darren G. Candow C. Brahms M. : Effect of creatine supplementation and drop-set resistance training in untrained aging adults. *ExpGerontol.* 2016;83:112–9.
25. Kim HJ, Kim CK., Carpentier A., Poortmans R.: Studies on the safety of creatine supplementation. *Amino Acids.* 2011;40(5):1409–18.
26. Kreider RB.: Effects of creatine supplementation on performance and training adaptations. *Mol Cell Biochem* 2003 244:89-94.
27. Kreider RB., Wilborn C., Taylor L., Campbell B., Almada A., Collins R., Cooke M., Earnest C., Greenwood M., Kalman D., Kerksick C., Kleiner S., Leutholtz B., Lopez H., Lowery L., Mendel R., Smith A., Spano M., WildmanR., Willoughby D.,

- Ziegenfuss T., Antonio J.: ISSN Exercise & Sport Nutrition Review: Research & Recommendations. J. Int. Soc. Sports Nutr. 2010, 7-23.
28. Kreider RB, Jung YP. Creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. J Exerc Nutr Biochem. 2011;15(2):53–69.
29. Kreider RB., Douglas S. Kalman, Jose Antonio, Tim N. Ziegenfuss, Robert Wildman, Collins R., Darren G. Candow, M. Kleiner, L. Almada and Hector L. Lopez : International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. Journal of the International Society of Sports Nutrition 2017 6-10.
30. Morawska-Staszak K.: Wpływ suplementacji kreatyną na całkowity potencjał antyoksydacyjny oraz wydolność psychofizyczną u pacjentów z przewlekłymi schorzeniami wątroby. Rozprawa doktorska. Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2012.
31. Nastaj M. Wpływ suplementacji monohydratem kreatyny diety mężczyzn uprawiających sporty siłowe Bromat. Chem. Toks. – 2012, 3, 936–939.
32. Paddon-Jones D, Borsheim E, Wolfe RR. Potential ergogenic effects of arginine and creatine supplementation. J Nutr. 2004;134(10 Suppl):2888S–94S. discussion 2895S.
33. Peeters B. Lantz C. Mayhew J.: Effect of oral creatine monohydrate and creatine phosphate supplementation on maximal strength indices, body composition and blood pressure. J. Strength Cond. Res. 1999 13.
34. Persky A. Brazeau G. Clinical pharmacology of the dietary supplement creatine monohydrate. Pharmacol Rev. 2001;53:161-76.
35. Poortmans J. Francaux M. Adverse effects of creatine supplementation: fact or fiction? Sports Med. 2000;30:155-70.
36. Ramirez-Campillo R, Gonzalez A. Martinez C. Yuzo F. : Effects of plyometric training and creatine supplementation on maximal-intensity exercise and endurance in female soccer players. J Sci Med Sport. 2016;19(8):682–7.
37. Rawson E. Venezia A. : Use of creatine in the elderly and evidence for effects on cognitive function in young and old. Amino Acids. 2011, May, 40, 5, 1349–1362.
38. Rodriguez N. DiMarco N. Langley S. ; American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. J Am Diet Assoc. 2009;109: 509-27.

39. Selsby J. DiSilvestro R. Devor S.: Mg²⁺-creatine chelate and a low-dose creatine supplementation regimen improve exercise performance. *J. Strength Cond. Res.* 2004 311-315.
40. Skop-Lewandowska A., Małek A., Gmur M., Kolarzyk E.: Sposob żywienia oraz popularność stosowania suplementów diety i odżywek wśród młodych osób uczęszczających do klubów fitness. *Probl. Hig. Epidemiol.* 2013, 94,4, 786–793.
41. Smith R. Agharkar A. Gonzales E.: A review of creatine supplementation in age-related diseases: more than a suplement for athletes. *F1000 Res.* 2014, 3.
42. Spillane M, Schoch R., Cooke M., Harvey T., Greenwood M., Kreider R., Willoughby DS.: The effects of creatine ethyl ester supplementation combined with heavy resistance training on body composition, muscle performance, and serum and muscle creatine levels. *J IntSoc Sports Nutr.* 2009;6:6.
43. Tarnopolsky M.: Caffeine and creatine use in sport. *Ann. Nutr. Metab.* 2010, 57, Suppl 2, 1–8.
44. Tarnopolsky MA, MacLennan DP. Creatine monohydrate supplementation enhances high-intensity exercise performance in males and females. *Int J Sport NutrExercMetab.* 2000;10(4):452–63.
45. Zając A. Poprzęcki S. Czuba M. Zydek G. Gołaś A. : Żywienie i suplementacja w sporcie. Wyd. AWF Katowice, Katowice 2012
46. Ziegenfuss TN, Rogers M., Lowery L. : Effect of creatine loading on anaerobic performance and skeletal muscle volume in NCAA division I athletes. *Nutrition.* 2002;18(5):397–402.

6. MOŻLIWOŚCI MONITOROWANIA EFEKTÓW FIZJOTERAPII Z UŻYCIEM ULTRASONOGRAFII

Damian Kwaśniewski

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Nauk o Zdrowiu
Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii przy Zakładzie Rehabilitacji i Fizjoterapii
Centrum Medyczne Orto- Optymist, ul. Jana Sawy 9/ lok. 2, Lublin
Ul. Podzamcze 161, 21-010 Łęčna
E-mail: damianoxdp@gmail.com

Michał Kapelan

Centrum Medyczne Orto- Optymist, ul. Jana Sawy 9 lok, 2 Lublin
ul.Droga Męczenników 4/24, 22-100 Chełm
E-mail: mik9-92@o2.pl

Piotr Gawda

Centrum Medyczne Orto- Optymist, ul. Jana Sawy 9 lok, 2 Lublin
Zakład Rehabilitacji i Fizjoterapii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
E-mail: piogawda@gmail.com

Patryk Różalski

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Nauk o Zdrowiu
Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii przy Zakładzie Rehabilitacji i Fizjoterapii
Ul. Tadeusza Kościuszki 119, 26- 500 Szydłowiec
E-mail: patryk.rozalski1@wp.pl

Łukasz Osada

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Nauk o Zdrowiu
Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii przy Zakładzie Rehabilitacji i Fizjoterapii
Ul. Wiśniowa 4, 37- 500 Jarosław
E-mail: ozzi258@googlemail.com

1. Wstęp

Postęp współczesnej medycyny daje coraz większe możliwości profilaktyki, diagnostyki i leczenia wielu chorób, w tym chorób układu ruchu. Ocena kliniczna pacjenta w oparciu o testy kliniczne i palpację tkanek stanowi podstawę badania fizykalnego narządu ruchu. Obecnie badanie kliniczne rozszerzone jest o badania dodatkowe, które wraz z rozwojem techniki stają się coraz bardziej skuteczne.

Ultrasonografia jest jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin diagnostyki obrazowej. Jednocześnie jest drugą najczęściej wykorzystywaną po radiografii rentgenowskiej metodą diagnostyki obrazowej [Wells P. N. T. i Liang H-D, 2011].

Obrazowanie USG pozwala na ocenę stanu strukturalnego mięśni, ścięgien, więzadeł czy powierzchni stawowych. Daje ono także szansę oceny zmian pourazowych, zapalnych oraz różnicowania zmian torbielowatych, krwaków i guzów. Należy pamiętać, że w przypadku badania głębiej położonych struktur ciała badanie USG nie daje jednoznacznego obrazu, co może być przyczyną niewłaściwej interpretacji wyników. Badanie USG jest na ogół bezpieczne i akceptowane przez pacjentów oraz mniej kosztowne w porównaniu do badania tomografii komputerowej (CT) czy rezonansu magnetycznego (MRI). Przewagę nad innymi badaniami daje również zdolność do skanowania wielu stawów oraz wysoka powtarzalność badania [Algergawy S., Haliem T, Al-Shaer O., 2011]. Dodatkowym atutem jest możliwość obrazowania tkanek w czasie rzeczywistym, a także dokonywanie badań dynamicznych. Pozwala to na obserwację tkanek w ruchu, co daje ocenę jej struktury, a także funkcji. [Peter N. T. Wells i Hai-Dong Liang, 2011].

2. Materiał i metody

Praca została przygotowana w oparciu o przegląd najnowszego piśmiennictwa naukowego dotyczącego wykorzystania ultrasonografii w chorobach narządu ruchu oraz analizie studium przypadku pacjenta z dolegliwościami bólowymi kończyny dolnej, wynikających z powiększenia kaletki ścięgna Achillesa.

Do diagnostyki USG wykorzystuje się falę ultradźwiękową czyli falę mechaniczną o częstotliwości 1- 40 MHz, która jest niesłyszalna dla ucha ludzkiego. W badaniu układu ruchu stosuje się częstotliwości od 4 do 22 MHz. Biorąc pod uwagę charakter fali można zauważyć, że podlega ona tym samym prawom co inne rodzaje fal mechanicznych. Do wytworzenia obrazu przekroju wnętrza ciała ludzkiego wykorzystuje się zjawisko odbicia fali. Część fali ultradźwiękowej ulega odbiciu na granicy ośrodków o różnej gęstości (oporze akustycznym). Powracające echo odbierane przez głowicę analizowane jest pod względem lokalizacji i intensywności sygnału [Bianchi S. i Martinoli C., 2007]. Na tej podstawie można zatem ocenić budowę kolejno położonych tkanek i intensywność ich nawodnienia. Nie jest to bez znaczenia w diagnostyce narządu ruchu ponieważ stopień nawodnienia i ukrwienia tkanki warunkuje jej elastyczność i funkcje. Odbicie fali na granicy ośrodków dawałoby jednak rozmazany obraz gdyby nie wykorzystanie prędkości rozchodzenia się fali mechanicznej w ośrodkach różnej gęstości. W tkankach miękkich ultradźwięki rozchodzą się z szybkością 1540 m/s, w kościach 4080 m/s, w wodzie 1480 m/s. Dodatkowo tkanki te mają różne wartości tłumienia. Dlatego po odbiciu się fali

i odebraniu jej przez głowicę uzyskuje się obraz w różnej skali szarości i przede wszystkim jako skan różnych głębokości [Kremer H. i Dobrinski W., 1996].

Badanie USG jest standaryzowane, a dokumentacja powinna zawierać kilka podstawowych elementów. Opis badania zawiera raport dotyczący aparatury, której użyto do diagnostyki. Kolejnym istotnym elementem jest technika wykonywanego badania. Dokumentacja powinna zawierać także charakterystykę położenia badanych tkanek i zaznaczenie ich nieprawidłowości (które powinny być udokumentowane w postaci zdjęć). Ostatnim elementem jest rozpoznanie i ewentualna propozycja kolejnych badań.

USG stanowi coraz częściej nie tylko metodę diagnostyczną, ale także metodę oceny skuteczności terapii. Dzięki rozwojowi techniki jesteśmy w stanie dokonywać coraz dokładniejszych pomiarów. Wszystko to daje szansę na potwierdzenie skuteczności niektórych metod leczenia. Szczególnie przydatne wydaje się określenie wymiarów poszczególnych tkanek, czy ich patologii. Przykładem może być tutaj rozmiar grubości badanej tkanki. Ciekawą propozycją badawczą wydaje się określenie struktury i wielkości przekroju ścięgna Achillesa w przypadku jego dolegliwości bólowych.

Poddano sprawdzeniu zmiany grubości ścięgna Achillesa w trakcie 12 –to tygodniowego cyklu treningu „calf muscle trening” polegającego na treningu ekscentrycznym mięśni grupy tylnej goleni [Ohberg L., Lorentzon R., Alfredson H., 2004]. Grubość ścięgna wykraczała początkowo ponad średnio przyjętą normę: 4,7- 6,3 mm [Wiecheć M. i Książek- Czekaj A., 2014]. Zauważono, że grubość ścięgna u większości osób zmniejszyła się o 1-3 mm. Dodatkowo powyższe wyniki korelowały ze zmniejszeniem dolegliwości bólowych. Pod uwagę wzięto także samą budowę włókienną ścięgna i zauważono zmiany w regularności ułożenia włókien. Można zatem w bardzo prosty sposób określić pozytywne efekty terapii wykonując sam pomiar grubości ścięgna Achillesa [Ohberg L. i in., 2004]

Dodatkowo pod uwagę można wziąć echogeniczność tkanek. Zależy ona od stopnia nawodnienia. Tkanka mięśniowa powinna być pośredniej echogeniczności z delikatną większą ilością włókien hipoechogenicznych- obraz prawidłowego nawodnienia. Tkanka hiperechogeniczna przedstawia obraz zwłóknień tkankowych. Zwłóknienia mogą powstawać na skutek przeciążeń, mikrouszkodzeń czy w trakcie procesu zblizniania urazów. Tak więc większa ilość tkanki hiperechogenicznej w mięśniu w obrazie USG może świadczyć o przebyłym urazie bądź o przeciążeniu tkanek miękkich [Khan K M., Forester B B., Robinson J., Cheong Y., Louis L., Maclean L., Taunton J E., 2003].

Kolejnym elementem podlegającym ocenie jest USG Doppler. Zjawisko to jest związane z odbiciem fali ultradźwiękowej od ruchomego obiektu. Jako, że krwinki poruszają się w naczyniach z różną prędkością jesteśmy w stanie efekt ten wykorzystać do diagnostyki ultrasonograficznej. Częstotliwość odbicia fali ulega zwiększeniu lub zmniejszeniu w zależności od kierunku przepływu krwi w stosunku do ustawienia głowicy. Funkcja „color doppler” pozwala na określenie lokalizacji przepływu oraz kierunku i objętości. Kierunek wyznaczany jest kolorystycznie, gdzie kolor czerwony pokazuje przepływ w kierunku głowicy, a kolor niebieski w kierunku przeciwnym. Funkcja „power Doppler” pozwala na określenie objętości krwi przepływającej, jednak nie obrazuje kierunku przepływu [Nowicki A., 1995]. Zbadano korelacje między przepływem krwi przez naczynia w obrębie ścięgna Achillesa a jego dolegliwościami bólowymi. Możliwe jest, że dolegliwości bólowe występują łącznie z neowaskularyzacją w obrębie ścięgna, jednakże badania nie potwierdzają tego jednoznacznie. Wykluczono jakoby zwiększone unaczynienie korelowało z dolegliwościami bólowymi w obrębie ścięgna w początkowych fazach tendinopatii. Pewne zależności jednak wykazano w przypadku zmian przewlekłych. Wtedy to dodatkowe naczynia mogą mieć znaczenie dla odczuwalnego bólu. Uznano jednak, że zmiany degeneracyjne mają znaczącą przewagę nad zmianami naczyniowymi w kwestii odczuwania bólu. Istotnie jest natomiast to, że dzięki nowoczesnej technologii jesteśmy w stanie wykazać tworzenie się nowych naczyń w obrębie danej tkanki. Co ciekawe, uzyskać można także obraz kierunku oraz siły przepływu krwi przez te naczynia. Jest to informacja ważna dla rozwoju badań dotyczących wpływu ukrwienia tkanek w porównaniu do ich dysfunkcji. Badanie to ma także ogromne znaczenie w diagnostyce rozwoju chorób nowotworowych [Koen H., Peers E., Peter P., Brys M., Roeland J., Lysens J., 2003].

Wszystkie powyższe przykłady stanowiły podstawę do zbadania zależności między obrazem USG a wynikami testów klinicznych dla opisu studium przypadku. Osoba badana to 25 -cioletnia pacjentka zawodowo uprawiająca bieganie na dystansach od 2 do 10 km. Treningi zaczęła w 2010 roku. Do lekarza zgłosiła się w maju 2017 roku z silnymi dolegliwościami bólowymi w okolicy lewej pięty uniemożliwiającymi uprawianie sportu. Pacjentka nie doznała żadnego nagłego urazu, a ból od minimalnego potęgował się do 10 w skali VAS przez około 6 dni. Po ocenie klinicznej pacjentka wykonana miała USG ścięgna Achillesa, którego opis wskazywał na powiększenie kaletki ścięgna piętowego do rozmiarów 8,8mm na 3,2 mm. Oprócz powyższej patologii opis USG nie wskazywał na żadne inne zaburzenia. W oparciu o dokonane badania postawiono diagnozę i zalecono

rehabilitację. Głównymi czynnikami terapeutycznymi były: masaż leczniczy łydki oraz ultradźwięki i laseroterapia na okolicę przyczepu ścięgna Achillesa. Po terapii pacjentka odczuła niewielką poprawę jednak nie była w stanie powrócić do aktywności. W sierpniu 2017 badana zgłosiła się do programu badawczego, na którym opiera się powyższy artykuł. Zebrany wywiad wykluczył wszelkie urazy z przeszłości w okolicy lewej kończyny dolnej. Zgłaszała jednak okresowe dolegliwości nazywane „ciągnięciem” w okolicy lewej łydki. Przed przystąpieniem do wykonania badania zalecono pacjentce 5-cio minutowy spacer, aby jak najbardziej oddać warunki dnia codziennego. Badanie palpacyjne wykazało zwiększone napięcie mięśniowe mięśni brzuchatego łydki, płaszczkowatego oraz dwugłowego uda w stosunku do strony prawej. Dodatkowo bolesne palpacyjnie okazywały się miejsce kaletki ścięgna Achillesa, rozciągnione podeszwowe, miejsce przejścia ścięgna piętowego w mięsień, oraz dystalne przejście mięśnia dwugłowego uda w ścięgno. Ból, który pacjentka odczuwała podczas chodzenia określany był na 8 w skali VAS. Wykonano zatem testy kliniczne. Negatywny okazał się test Thompsona polegający na ucisku mięśnia brzuchatego, który powinien powodować zgięcie podeszwowe stopy, nie wykazując zerwania ścięgna Achillesa. Test ucisku kości piętowej nie wykazał złamania. Objaw Hoffy czyli zgięcie grzbietowe obu stóp, wykazujące przestarzałe uszkodzenie ścięgna w przypadku zwiększonego zgięcia oraz niemożność wykonania wspięcia na palce okazał się negatywny jako całość testu. Natomiast zgięcie grzbietowe stopy było lekko ograniczone w stosunku do strony przeciwnej. Test palce podłoga wyznaczył 5-cio centymetrową odległość palców od podłoża. Utrudnione było wykonanie testu wspięcia na palce gdzie pacjentka prowokowała ból dochodzący do granicy 10 w skali VAS. Podczas stania na zewnętrznych krawędziach stóp ból również się zwiększał do 10. Po wykonaniu testów klinicznych wykonano badanie USG, w którym stwierdzono powiększenie kaletki ścięgna Achillesa do 7,9mm na 4,6mm bez cech zapalenia w obrazie Power Doppler. Ścięgno Achillesa i wszystkie okoliczne struktury prawidłowe. Zauważono jednak dużą ilość zwłóknień w obszarze mięśni brzuchatego i płaszczkowatego, a przede wszystkim w miejscu przejścia mięśnia w ścięgno. Jak wiadomo liczne zwłóknienia mogą powodować mniejszą elastyczność mięśnia, a tym samym zwiększać jego napięcie i powodować większe przeciążenia w obrębie samego ścięgna bądź jego przyczepu. Taki stan może prowokować organizm do ograniczenia działania bezpośrednich sił tarcia między ścięgnem a kością piętową. Naturalny mechanizm obronny doprowadzać może do próby uniknięcia tak dużego tarcia poprzez zwiększenie ilości płynu w kaletce

i odgraniczenie obu struktur. Po wykonaniu badania i postawieniu dokładnej diagnozy przystąpiono do działania terapeutycznego, którym było zastosowanie masażu tkanek głębokich w obrębie mięśnia brzuchatego i płaszczkowatego. Działania skupiały się głównie na przejściu mięśniowo- ścięgnistym oraz przestrzeniach międzymięśniowych. Praca terapeuty polegała głównie na wykonywaniu technik z metody masażu tkanek głębokich, które przybliżone zostały poniżej.

Masaż tkanek głębokich polega na działaniach manualnych prowadzących do zwiększenia elastyczności struktur mięśniowo-powięziowych, uruchomienia ruchu tkanek w zablokowanym kierunku, poprawę funkcji mięśni, likwidację zrostów tkankowych oraz likwidację nieprawidłowych wzorców ruchowych. Praca na tkankach głębokich nie oznacza, jakby się mogło wydawać, wydatkowania ogromnej ilości energii. Jest to zestaw subtelnych technik, których użycie nie wiąże się z pokonywaniem oporu tkanek na siłę. Zadaniem terapeuty jest dostosowywać się do oporu tkankowego, który w trakcie pracy pozwala na osiąganie nowych granic ruchomości [Ciechomski J., 2014]. Przed zastosowaniem terapii metoda zakłada wstępne zbadanie pacjenta. Przystępując do postępowania terapeutycznego należy dokonać analizy dysbalansu napięcia systemu mięśniowo- powięziowego. Kolejnym etapem jest potwierdzenie założenia, że dysfunkcje występują w obrębie tkanek miękkich, różnicując objawy z dolegliwościami ze strony układu nerwowego. W oględzinach można wyróżnić także: ocenę długości mięśni, ocenę siły mięśniowej, badanie punktów spustowych, ocenę napięcia i ruchomości układu powięziowego [Riggs A., 2008]. Po dokonaniu palpacyjnej oceny kończyny dolnej pacjentki stwierdzono zablokowanie ruchu tkanek na całej długości łydki w kierunku dystalnym. Zastosowanymi technikami była technika ‘zahacz- rozciągnij’, polegająca na przytrzymaniu tkanek jedną ręką terapeuty na wysokości tuż poniżej dołu podkolanowego i rozciągnięciu tkanek drugą ręką w kierunku dystalnym. Technika ta służy do rozciągania i likwidowania zrostów mięśniowo- powięziowych. Kolejnym stosowanym narzędziem były ruchy w poprzek włókien, które powodują rozklejanie zrostów i blizn. Wreszcie ostatnią zastosowaną techniką było oddzielanie przedziałów mięśniowych. Aplikacja tego chwytu służy do redukcji zrostów między mięśniami [Ciechomski J., 2014].

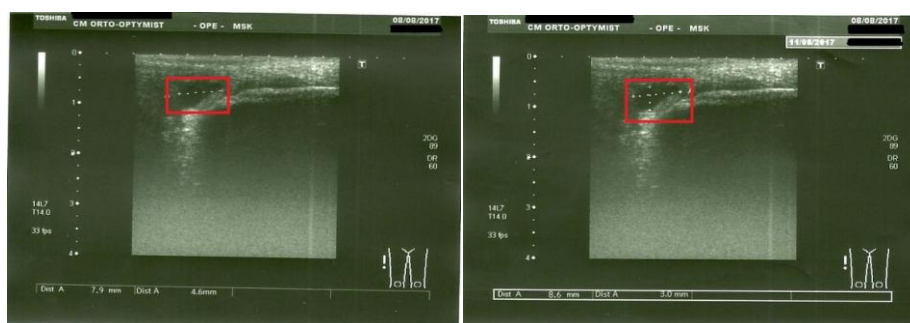
3. Wyniki i dyskusja

Łącznie czas terapii wynosił 45 minut, podczas której zastosowano wyżej wymienione techniki masażu tkanek głębokich. Po zakończeniu działań terapeutycznych

pacjentce ponownie zalecono wykonanie 5-cio minutowego spokojnego spaceru. Bezpośrednio po terapii i krótkiej aktywności wykonano USG kontrolujące stan opracowywanych tkanek oraz kaletki ścięgna Achillesa. Dokonano także porównania testów klinicznych sprzed i po zabiegach. Otrzymano następujące rezultaty (Rycina 2 i 3):

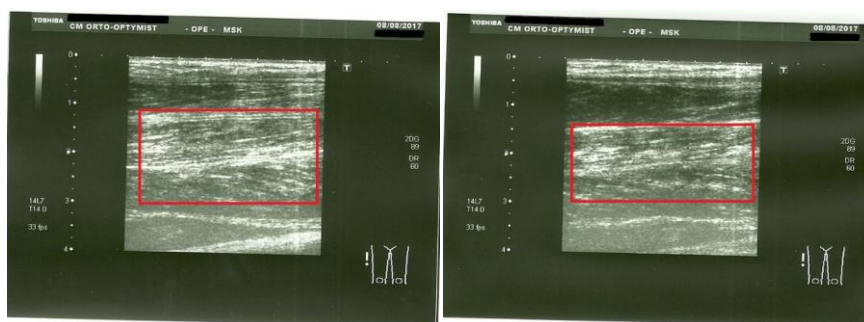
- Odczuwalność bólu podczas chodu zmniejszyła się z 8 do 4 punktów w skali VAS;
- Poprawa zakresu ruchu w teście palce- podłoga z odległości 5cm od podłoża do 3cm;
- Test wspięcia na palce nie pogłębiał dolegliwości bólowych, które stale utrzymywały się na poziomie 4 punktów w skali VAS, podobnie podczas stania na bocznych krawędziach stóp;
- Przestrzenny wymiar kaletki uległ zmniejszeniu oraz rozplaszczeniu. Bryła kaletki zmniejszyła się do rozmiarów 8,6mm na 3mm;
- Uzyskano zmiany struktury tkankowej w obrębie opracowywanych mięśni. Największe rezultaty podjętych działań uzyskano w obrębie mięśnia brzuchatego łydki, gdzie zlikwidowano większość zrostów tkankowych, widocznych w obszarze mięśnia jako przejaśnienia echostruktury prawidłowej tkanki.

Rycina 1, Porównanie obrazu kaletki przed i po terapii



Źródło: Badania własne.

Rycina 2. Porównanie obrazu struktur mięśniowych przed i po terapii



Źródło: Badania własne

4. Podsumowanie

Postęp w różnych dziedzinach medycznych oraz szybki rozwój technologii stwarza coraz lepsze możliwości diagnostyczne oraz daje szansę obiektywnego potwierdzenia skuteczności danego sposobu terapeutycznego. Jedną z metod rzetelnego pomiaru jest obrazowanie ultrasonograficzne. Dzięki obrazowi ultrasonograficznemu jesteśmy w stanie ocenić strukturę oraz funkcję tkanek miękkich. Podsumowując, można stwierdzić, że:

- Diagnostyka ultrasonograficzna jest obiektywną metodą określenia efektów terapii tkanek miękkich. Istotne jest także to, że uzyskiwany obraz otrzymać można w czasie rzeczywistym, co warunkuje przewagę badania nad innymi systemami obrazowania, ponieważ otrzymuje się aktualną informację;
- Badanie USG dzięki analizie bieżącej otrzymywanego obrazu daje możliwości wykonywania diagnostyki dynamicznej. Pozwala to na ocenę nie tylko struktury tkanek ale także ich zachowania i spojrzenia na wykonywane funkcje;
- Masaż tkanek głębokich jest metodą terapeutyczną umożliwiającą pozytywne zmiany strukturalne tkanek miękkich. Przede wszystkim techniki „zahacz- rozciągnij”, ruchy poprzeczne na włóknach oraz oddzielanie przedziałów mięśniowych pozwalają na usuwanie zrostów i sklejeń tkankowych;
- Patologiczne powiększanie kaletki ścięgna Achillesa może być prowokowane przez struktury mięśniowo- powięziowe leżące powyżej;
- Przedstawione wnioski należy potwierdzić badaniami prowadzonymi na większej grupie badanej. Niewątpliwe jest jednak to, że obrazowanie ultrasonograficzne daje duże możliwości monitorowania efektów fizjoterapii.

Literatura:

1. Algergawy S., Haliem T., Al-Shaer O. (2011). Clinical, Laboratory, and Ultrasound Assessment of the Knee in Juvenile Rheumatoid Arthritis. *Clinical Medicine Insights Arthritis and Musculoskeletal Disorders*, s. 21-27.
2. Bianchi S., Martinoli C. (2007). *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Berlin.
3. Ciechomski J. (2014). Masaż głęboki. Założenia teoretyczne konceptu, Praktyczna fizjoterapia i rehabilitacja, s. 12-19.
4. Hwang JY. (2017). Doppler ultrasonography of the lower extremity arteries: anatomy and scanning guidelines. *Ultrasonography*, s. 111-119.

5. Kellner H., Reimers C. D. (1998) *Ultrasonografia Układu Ruchu*. Wrocław, Urban & Partner.
6. Keung Yeung C., Guo X., Fat Ng Y. (2006). Pulsed Ultrasound Treatment Accelerates the Repair of Achilles Tendon Rupture in Rats. *Journal of Orthopedic Research*, s. 193- 201 .
7. Khan K M., Forster B B., Robinson J., Cheong Y., Louis L., Maclean L., Taunton J E. (2003). Are ultrasound and magnetic resonance imaging of value in assessment of Achilles tendon disorders? A two year prospective study, *Br J Sports Med.*, s. 149–153.
8. Koen H., Peers E., Peter P., Brys M., Roeland J., Lysens J. (2003). Correlation between power Doppler ultrasonography and clinical severity in Achilles tendinopathy. *International Orthopaedics (SICOT)* s. 180–183.
9. Kremer H., Dobrinski W. (1996). *Diagnostyka Ultrasonograficzna*. Wrocław, Urban & Partner.
10. Nowicki A. (1995). *Podstawy Ultrasonografii Dopplerowskiej*. Warszawa, PWN.
11. Öhberg L., Alfredson H. (2002). Ultrasound guided sclerosis of neovessels in painful chronic Achilles tendinosis: pilot study of a new treatment. *Br J Sports Med*, s. 173–177.
12. Ohberg L., Lorentzon R., Alfredson H. (2004). Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up, *Br J Sports Med.*, s. 8–11.
13. Riggs A. (2008). *Masaż tkanek głębokich. Wizualny przewodnik po technikach*, przeł. Borkowski Z., CMT, brak inf. o miejscu wydania, s. 53-56.
14. Wells P. N. T., Liang H-D. (2011). Medical ultrasound: imaging of soft tissue strain and elasticity, *Journal of the Royal Society Interface*, s. 1521-1549.
15. Wiecheć M., Książek- Czekał A. (2014) *Fizjoterapia w przypadku uszkodzenia ścięgna piętowego, czyli ścięgna Achillesa. Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja*, s. 36- 39.

7. CZEPKI, MASKI, FARTUCHY – CZY NAPRAWDĘ POTRZEBUJEMY ICH NA SALI OPERACYJNEJ

Sławomir Zbiegień, Tomasz Witaszek, Krzysztof Kowalczyk

Opiekunowie: Roberto Garcia MD

Hospital Arnau de Villanova, Servei de Geriatria

Abstrakt

Wstęp: Czepki, maski i fartuchy należą do podstawowego wyposażenia chirurga na sali operacyjnej. Jakkolwiek uważa się, że stanowią barierę chroniącą przed przenoszeniem drobnoustrojów i zakażeniami miejsca operowanego (ZMO), to przekonanie wydaje się naukowo nieuzasadnione. Celem naszego badania było podsumowanie wiarygodnych danych dotyczących roli czepków, masek i fartuchów w profilaktyce ZMO. **Metody:** Poszukiwania w bazie PubMed przeprowadzono z użyciem określonych fraz. W sumie znaleziono 163 prace naukowe. Publikacje w języku innym niż angielski, bez dostępu do abstraktu i pełnego tekstu pracy, metodologicznie błędne zostały wyeliminowane. Do przeglądu włączono 11 prac (6 dotyczących masek, 2 nakrycia głowy i 3 fartuchów). **Wyniki:** Dwa duże badania kontrolne (w sumie 3899 pacjentów poddanych operacjom z zakresu chirurgii ogólnej) nie wykazały związku między noszeniem masek a redukcją ryzyka ZMO. Dwa kolejne badania wykazały jednak że rezygnacja z noszenia nakrycia głowy na sali operacyjnej zwiększa ilość kolonii bakteryjnych izolowanych z powietrza i rejonu rany. Dwa kolejne badania dotyczące operacji zaćmy wykazały zwiększenie ryzyka ZMO i ilości CFU w przypadku rezygnacji z masek. Ponadto dwa badania porównujące fartuchy wielorazowe i jednorazowe nie wykazały różnicy w częstości ZMO w obu grupach. W trzecim z badań taką różnicę zaobserwowano, na korzyść fartuchów jednorazowych. **Wnioski:** Nie istnieją wiarygodne dowody wykazujące zwiększenie ryzyka występowania ZMO w przypadku rezygnacji z użycia czepków i masek (z wyjątkiem operacji zaćmy) na sali operacyjnej. Dlatego też można rozważyć zaprzestanie używania czepków i masek przez nieoperujących członków zespołu sali operacyjnej, szczególnie biorąc pod uwagę korzyści ekonomiczne. Dalsze badania dotyczące fartuchów jedno i wielorazowych wydają się konieczne, z racji sprzecznych danych płynących z dotychczasowych badań.

Słowa kluczowe: czepki, maski, fartuchy, zakażenie miejsca operowanego.

Używane skróty: ZMO – zakażenie miejsca operowanego, CFU – colony forming units.

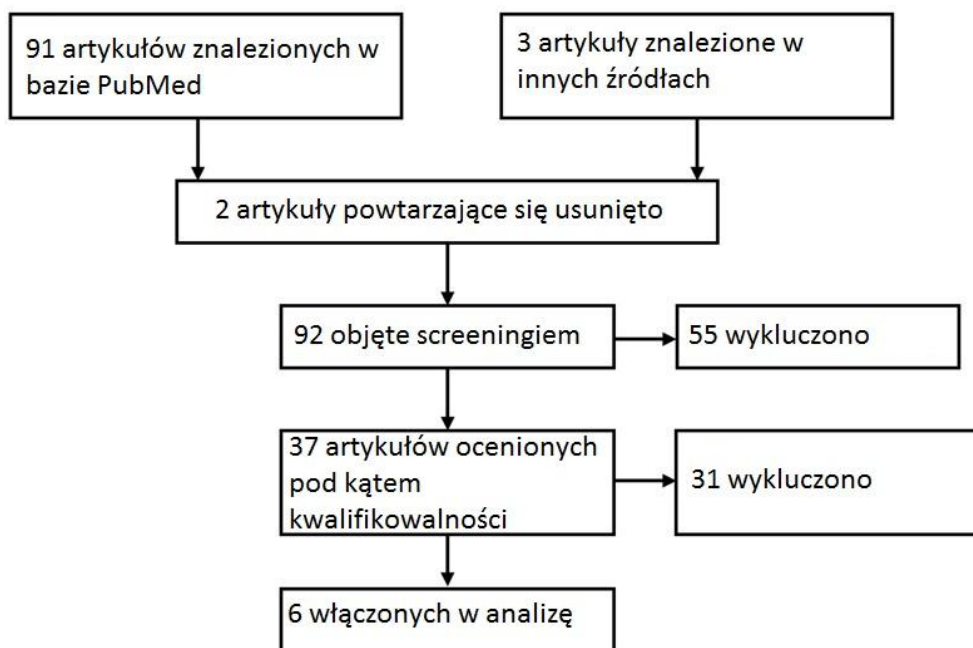
1. Wstęp

Od 1897 roku, kiedy to Mikulicz¹, profesor Uniwersytetu Wrocławskiego, opublikował pracę dotyczącą wpływu noszenia masek na redukcję ryzyka ZMO, maski stały się konstytutywną częścią wyposażenia na salach operacyjnych. Trudno sobie wyobrazić współczesną salę bez czepków i masek postrzeganych jako bariera bezpieczeństwa między personelem a pacjentem. Jakkolwiek wielu chirurgów uważa ich używanie za konieczność, dowody na ich rolę w redukcji ryzyka ZMO wydają się być niewystarczające. Celem naszego badania było podsumowanie wiarygodnych danych dotyczących roli czepków, masek i fartuchów w profilaktyce ZMO.

2. Materiały I metody

Przegląd literatury wykonano przy użyciu bazy danych www.pubmed.com. Wyszukiwane frazy obejmowały: “surgical attire”, “surgical mask” i “surgical site infection” w przypadku masek, “surgical site infection” i “surgical cap” lub “headgear” w przypadku nakrycia głowy i “surgical site infection” i “gown” w przypadku fartuchów. Screening wykonano wykorzystując następujące kryteria wykluczenia: publikacje dotyczące gatunków innych niż człowiek, język publikacji inny niż angielski, niedostępny abstrakt. Na podstawie analizy dostępnych abstraktów w pierwszej kolejności I pełnych tekstów prac w drugiej, oceniono kwalifikowalność, wykluczając artykuły spoza obszaru zainteresowania przeglądu, z niedostępnym pełnym tekstem lub metodologicznie błędne.

Włączono prace, które ukazały się do grudnia 2014 z późniejszą aktualizacją w marcu 2015. W sumie znaleziono 94 publikacji dotyczących masek (Ryc. 1), 23 czepków (Ryc. 2) i 48 fartuchów (Ryc. 3).



Ryc. 1. Przegląd artykułów dotyczących masek



Ryc. 2. Przegląd artykułów dotyczących czepków



Ryc. 3. Przegląd artykułów dotyczących fartuchów

3. Wyniki

Maski chirurgiczne

Kontrolne, prospektywne, pseudo-randomizowane Tunevalla², analizujące ponad 3000 operacji, wykazało brak związku ryzyka wystąpienia ZMO z noszeniem lub nienoszeniem masek. Podobne randomizowane badanie kontrolne Webstera³ dotyczące 811 położniczych, ginekologicznych, ortopedycznych, urologicznych i ogólnochirurgicznych operacji wykazało podobny rezultat.

Jednak dwa badania analizujące operacje okulistyczne doprowadziły do przeciwnych rezultatów. Prospektywne badanie Kamalarajah⁴ konkluduje, że nieużycie masek przez chirurga i instrumentariuszki zwiększa ryzyko zakażenia ($OR = 3.37$, $p < 0,05$). Prospektywne randomizowane badanie Alwitry⁵ wykazało znamienne mniej izolowanych CFU w przypadku, gdy chirurg nosił maskę podczas operacji, ale kliniczne implikacje tego faktu pozostają nieznane, ponieważ po żadnym z 200 zabiegów nie wystąpiły powikłania zakaźne.

Friberg⁶ badał skutki pominięcia użycia masek na zanieczyszczenie powietrza i powierzchni na Sali operacyjnej podczas symulowanych operacji przeprowadzanych na sali z przepływem i wykazał znamienne, od trzy do pięciokrotnie zwiększone ilości CFU izolowanych z powietrza i 60-krotne zwiększenie ilości CFU izolowanych z rejonu rany

operacyjnej w trakcie operacji bez masek. Podobne badanie Hubble'a⁷ dało podobne rezultaty w przypadku przepływu laminarnego, ale w przypadku konwencjonalnych systemów wentylacji nie wykazało różnicy.

Table 1. Researches concerning the role of surgical masks in prevention of SSI.

Authors	Study type	No. of patients	Inclusion data	Intervention	Results
Webster et al.	randomized controlled trial	811	obstetric, gynecological, general, orthopaedic, breast or urological surgery	masks vs no masks	46 SSI/401 masks (11.5%), 37 SSI/410 no masks (9%), $p = 0.151$
Tunevall	pseudo randomized controlled trial	3088	general surgeries	masks vs no masks	73 SSI/1537 masks (4.7%), 55 SSI/1551 no masks (3.5%), $p > 0.05$
Friberg et al.		30 sham operations	standardized operations in laminar air flow	masks and caps vs no masks no caps	3-fold increase of CFU in no masks group vs masks
Hubble et al.		36 sham operations	standardized operations in laminar and conventional air flow	masks and caps vs no masks no caps	15-fold increase of CFU in no masks group vs masks in laminar flow; no differences in conventional flow
Kamalarajah et al.	prospective case-control	659	endophthalmitis after cataract surgery	masks vs no masks	exposure to no-masks stuff vs masks - OR = 3,37 ($p < 0.001$) in endophthalmitis group
Alwitry et al.	prospective randomized	221	cataract surgeries	masks vs no masks	fewer CFU in masks vs no-masks group, $p < 0.05$

SSI – surgical site infection, CFU – colony forming units

Czepki

Te same badania Friberga i Hubble'a^{6,7} analizowały wpływ pominięcia noszenia czepków podczas symulowanych operacji na ilość izolowanych CFU. Friberg wykazał porównywalne ilości CFU w przypadku obu wariantów nakrycia głowy (czepek i „kask”) ale znamienne więcej CFU w grupie bez nakrycia głowy w porównaniu do grupy z nakryciem. Hubble wykazał brak wpływu noszenia czepków na ilość izolowanych CFU.

Table 2. Researches concerning the role of surgical headgear in prevention of SSI.

Authors	Study type	No. of patients	Inclusion data	Intervention	Results
Friberg et al.	experimental trial	30 sham operations	standardized operations in laminar air flow	masks and caps vs helmet aspirator system vs no headgear and no masks	comparable CFU in both headgear types; more CFU in no head cover group vs headgear group, $p < 0.05$
Hubble et al.	experimental trial	36 sham operations	standardized operations in laminar and conventional air flow	masks and caps vs masks and no caps	84 vs 21 CFU/m ² /h in no headgear group vs headgear in laminar flow, $p < 0.05$; no differences in conventional flow

CFU – colony forming units

Fartuchy

Prospektywne badanie Moylana⁸ dotyczące 2181 zabiegów chirurgicznych, wykazało znamienne większe ryzyko wystąpienia ZMO w przypadku użycia fartuchów wielorazowych w porównaniu z jednorazowymi (2.8% versus 6.5%, $p < 0.05$).

Jednak w prospektywnym randomizowanym badaniu na grupie 494 pacjentów Garibaldi⁹ wykazał brak takiej zależności (15.5% vs. 13.1% $p > 0.05$).

Podobnie Bellchambers¹⁰, w randomizowanym badaniu na grupie 505 pacjentów poddanych operacji tętnic wieńcowych, nie wykazał statystycznie różnicy w ilości ZMO w grupie operowanej przez zespół noszący fartuchy jednorazowe w porównaniu do wielorazowych ($p = 0.87$ i 0.62 , odpowiednio).

Table 3. Researches concerning the role of surgical gowns in prevention of SSI.

Authors	Study type	No. of patients	Inclusion data	Intervention	Results
Moylan et al.	prospective	2181	general surgeries	disposable vs reusable gowns	SSI: 2.83% vs 6.5% disposable vs reusable, $p < 0.05$
Garibaldi et al.	prospective randomized with blinded observer	494	general surgeries	disposable vs reusable gowns	SSI: 15.5% vs 13.1% disposable vs reusable, $p > 0.05$
Bellchambers et al.	prospective randomized	505	coronary artery surgery	disposable vs reusable gowns	no significant difference between groups

SSI – surgical site infection, CFU – colony forming units

4. Wnioski

Jakkolwiek wykazano zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, na podstawie ilości izolowanych CFU, podczas operacji wykonywanych w maskach chirurgicznych, nie zaobserwowano wpływu tego zjawiska na zmniejszenie częstości ZMO. Chociaż podejrzewa się, iż pominięcie użycia masek podczas operacji zaćmy zwiększa ryzyko zapalenia gałki ocznej, poziom wiarygodności przytoczonych badań jest niewystarczający (3b według Oxford Centre for Evidence-based Medicine – Levels of Evidence, Marzec 2009). Dlatego też można rozważyć zaprzestanie używania czepków i masek przez nieoperujących członków zespołu sali operacyjnej, szczególnie biorąc pod uwagę korzyści ekonomiczne, z wyjątkiem operacji zaćmy, w której przypadku konieczne są dalsze badania.

Także w przypadku nakrycia głowy poziom wiarygodności jest niezadowalający, ale podejrzewa się, że, choć pominięcie stosowania czepków zwiększa ilość CFU izolowanych w salach o przepływie laminarnym, nie ma to statystycznie wpływu na ilość

CFU na salach z przepływem konwencjonalnym. Ponadto związek między ilością CFU, a częstością występowania ZMO jest niepewny, ponieważ żadne z badań go nie analizowało.

W przypadku fartuchów chirurgicznych sprzeczne wyniki badań naukowych porównujących częstość występowania ZMO po operacjach wykonywanych w jedno lub wielorazowych fartuchach wskazuje na konieczność przeprowadzenia dalszych analiz w tej dziedzinie.

Literatura:

1. Mikulicz J. Das operiren in sterilisirten Zwirnhandschuhen und mit Mundbinde. Centralblatt für Chirurgie 26:714-717, 1897.
2. Tunevall TG. Postoperative wound infections and surgical face masks: a controlled study. World J Surg 1991;15(3):383-7.
3. Webster J, Croger S, Lister C, Doidge M, Terry MJ, Jones I. Use of face masks by non-scrubbed operating room staff: a randomized controlled trial. ANZ J Surg. 2010 Mar;80(3):169-73.
4. Kamalarajah S, Ling R, Silvestri G, Sharma NK, Cole MD, Cran G, Best RM. Presumed infectious endophthalmitis following cataract surgery in the UK: a case-control study of risk factors. Eye (2007) 21, 580–586.
5. Alwitry A, Jackson E, Chen H, Holden R. The use of surgical facemasks during cataract surgery: is it necessary? Br J Ophthalmol 2002;86:975–977.
6. Friberg B, Friberg S, Ostensson R, Burman LG. Surgical area contamination - comparable bacterial counts using disposable head and mask and helmet aspirator system, but dramatic increase upon omission of head-gear: an experimental study in horizontal laminar air-flow. J Hosp Infect 2001;47(2):110-5.
7. Hubble MJ, Weale AE, Perez JV, Bowker KE, MacGowan AP, Bannister GC. Clothing in laminar-flow operating theatres. J Hosp Infect 1996;32(1):1-7.
8. Moylan JA, Fitzpatrick KT, Davenport KE. Reducing wound infections. Improved gown and drape barrier performance. Arch Surg. 1987 Feb;122(2):152-7.
9. Garibaldi RA, Maglio S, Lerer T, Becker D, Lyons R. Comparison of nonwoven and woven gown and drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection. Am J Surg 1986;152(5):505-9.

10. Bellchambers J, Harris JM, Cullinan P, Gaya H, Pepper JR. A prospective study of wound infection in coronary artery surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15(1):45-50.

8. MOŻLIWOŚĆ MONITOROWANIA EFEKTÓW TERAPII TKANEK MIĘKKICH Z WYKORZYSTANIEM KAMERY TERMOWIZYJNEJ

Patryk Różalski

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Nauk o Zdrowiu
Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii przy Zakładzie Rehabilitacji i Fizjoterapii
Ul. Tadeusza Kościuszki 119, 26- 500 Szydłowiec
E-mail: patryk.rozalski1@wp.pl

Damian Kwaśniewski

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Nauk o Zdrowiu
Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii przy Zakładzie Rehabilitacji i Fizjoterapii
Centrum Medyczne Orto- Optymist, ul. Jana Sawy 9/ lok. 2, Lublin
Ul. Podzamcze 161, 21-010 Łęczna
E-mail: damianoxdp@gmail.com

Łukasz Osada

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Wydział Nauk o Zdrowiu
Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii przy Zakładzie Rehabilitacji i Fizjoterapii
Ul. Wiśniowa 4, 37- 500 Jarosław
E-mail: ozzi258@gmail.com

Michał Kapelan

Centrum Medyczne Orto- Optymist, ul. Jana Sawy 9 lok, 2 Lublin
ul. Droga Męczenników 4/24, 22-100 Chełm
E-mail: mik9-92@o2.pl

1. Wstęp

Tkanki miękkie bez wątpienia są strukturami, które pełnią w organizmie ludzkim ważną rolę. Zespół mięśni, ścięgien i innych elementów tworzących strukturę tkanki miękkiej z racji swojego składu jest bardzo często narażony na uszkodzenia różnego pochodzenia [Wytrążek M. i Huber J., 2011]. Dziedziną życia, w której dochodzi najczęściej do uszkodzeń tkanek miękkich jest sport. Statystyki podają, że w 2006 roku z powodu uszkodzeń związanych z mięśniami, czyli jednym z elementów tkanek miękkich do specjalistów z prośbą o pomoc medyczną udało się aż 7,5 miliona osób. U wieloletnich sportowców problem patologii tkanek miękkich może rozwijać się nawet przez okres kilku lat. Na obszarze nadmiernie eksploatowanym dochodzi wówczas do tworzenia się mikrouszkodzeń, które z biegiem czasu przekształcają się w duży problem ze strukturami mięśniowymi, powięziowymi czy więzadłowymi. Do urazów może

również dochodzić poprzez wykonywanie czynności dnia codziennego np. mycie okien, sprzątanie czy choćby zawieszanie firanek. Z ogromnego arsenału metod pozwalających wykryć oraz monitorować dysfunkcje związane z tkankami miękkimi jest metoda termowizji zapoczątkowana przez Fredericka Williama Hershela, który to pod koniec XVIII wieku odkrył promieniowanie podczerwone.

2. Materiał i metody

Praca została przygotowana w oparciu o przegląd piśmiennictwa oraz analizie studium przypadku pacjenta z dolegliwościami bólowymi w obrębie odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Interpretacji zostały poddane artykuły czasopism polskich oraz zagranicznych.

Tkanka miękka jest to twór, który ma za zadanie głównie łączyć oraz otaczać narządy wewnętrzne organizmu. Elementami składającymi się na tkankę miękką są: mięśnie, ścięgna, więzadła, tkanka łączna, tkanka tłuszczowa, skóra, naczynia limfatyczne, naczynia krwionośne, nerwy oraz torebki stawowe [National Cancer Institute [w:] Internet: <http://www.cancer.gov> [dostęp: 20.05.2016r.].

Mięśnie poprzecznie prążkowane szkieletowe

Poprawne działanie układu mięśniowego warunkuje możliwość wykonywania czynnego ruchu w stawach oraz utrzymania ustalonej pozycji ciała. Istotą działania mięśni jest przekształcanie energii chemicznej w mechaniczną, prowadzącą do skurczu. Zdolność skracania się mięśni determinuje natomiast ich budowa [Nowotny J., 2004]. Poprawność funkcjonowania każdej tkanki organizmu ludzkiego warunkuje jej prawidłowe ukrwienie. Stwarza to możliwości prawidłowego utlenowania i odżywienia. Powyższe elementy można zaobserwować na podstawie temperatury jako, że tkanki dobrze ukrwione mają ciepłość wyższą niż struktury o ograniczonym unaczynieniu.

Powięź

Powięź to sieć, będąca łącznikiem wszystkich części całego ciała. Jej siatka jest nieskończona i jeszcze nie do końca poznana. Wiadomo jednak, że jedna część tej struktury wpływa na jej inny, odlegle położony fragment. Wynika to z zasadniczej funkcji jaką pełni, czyli tensegracji. Oznacza to, że napięcia z jednego elementu w obrębie ciała, mogą być przenoszone na inne struktury. Odbywa się to przez tzw. systemy mięśniowo-powięziowe. Szczególne znaczenie mają także zakończenia nerwowe tutaj występujące, do których zalicza się narządy ścięgniste Golgiego i ciała Ruffiniego oraz wolne

zakończenia nerwowe. Można przyjąć, że powięź również funkcję narządu zmysłu, którego największą rolą jest propriocepcja [Schultz R. L. i Feitis R., 2009] .

Po zapoznaniu z anatomicznymi podstawami budowy ciała ludzkiego należy po krótko opisać techniki stosowane w pracy z pacjentem. Poniżej opisano metody manualne zastosowane w pracy z pacjentką objętą badaniem.

Rozluźnianie powięziowo-mięśniowe- to technika polegająca na minimalizowaniu restrykcji w obrębie struktur mięśniowych, powięziowych czy więzadłowych. Podstawami do jej zastosowania są m.in.: ograniczenie ruchomości tkanek miękkich, ból czy profilaktyka urazów sportowych. Głównymi przeciwwskazaniami są natomiast: zmiany skórne, choroby zakaźne, zaburzenia czucia czy niestabilne choroby serca. Dodatkową uwagę powinno się objąć osoby z cukrzycą i niskim ciśnieniem. Ma to szczególne znaczenie, gdyż terapia może prowadzić do spadku poziomu krwi czy obniżać ciśnienie krwi. Głównym założeniem jest korekcja dysfunkcji w obrębie tkanek miękkich, a celem terapii jest zrównoważenie napięć w organizmie pacjenta, poprawa sylwetki oraz eliminacja dolegliwości bólowych [Wytrązek M. i Huber J., 2011]. Wykonanie techniki polega na wstępnej, palpacyjnej ocenie oporu tkankowego.

Pracę rozpoczyna się od działania na skórze, następnie opracowuje się co raz głębsze warstwy powięzi, aż do rozciągania mięśni. Po kilkudziesięciu sekundach pracy z tkankami następuje ich rozluźnienie, a terapeuta przesuwa się do nowo osiągniętej granicy ich ruchomości. Sekwencja powtarzana jest do uzyskania tzw. czucia końcowego- definiowanego jako miękkie, sprężyste, odczuwane niejako relaksacja [Czajkowska D., Lisiński P. i Samborski W., 2013)]. Istotne jest, by nie używać żadnych środków prowadzących do zwiększenia poślizgu, ponieważ uniemożliwiają one uchwycenie tkanki i powodują zbyt gwałtowne przesuwanie się dłoni terapeuty po skórze [Earls J. i Myers T. W., 2010]. Rozluźnianie mięśniowo- powięziowe powoduje poprawę funkcji i przywrócenie równowagi układu mięśniowo- powięziowego. Niewątpliwą zaletą jest możliwość jej zastosowania bez konieczności ingerencji w obszarze bólowym. Poprzez działanie na oddalonych rejonach, można wpływać pośrednio na miejsce docelowe, opierając się na zasadzie tensegracji- czyli przenoszenia napięć. Dzięki temu terapię można stosować także w przypadku miejscowego stanu zapalnego, czy bólu, przekraczającego wytrzymałość pacjenta [Wytrązek M. i Huber J., 2011].

Terapia punktów spustowych jest techniką, która wykorzystuje różne formy kompresji i ruchów w różnych kierunkach we wrażliwych miejscach tkanek miękkich w granicach tolerancji bólowej pacjenta. Celem terapii jest eliminacja bólu oraz poprawa

ślizgu tkanek względem siebie [Chaitow L. i Fritz S., 2010]. Punkt spustowy jest to wrażliwe miejsce w mięśniu bądź powięzi, o wzmożonym napięciu, będące bolesne pod wpływem siły ucisku zewnętrznego lub wynikającego z napięcia okolicznych tkanek. Główną przyczyną powstawania punktów spustowych są: czynniki wrodzone, przeciążenia, mikrourazy, niska aktywność fizyczna, nieodpowiednie nawyki posturalne, schorzenia narządów wewnętrznych, zmiany odruchowe, błędy w treningu sportowym czy czynniki żywieniowe. Uwrażliwienie punktu, powstające na skutek wymienionych wyżej przyczyn powoduje wydzielanie substancji P, interleukiny- 1, bradykininy i prostaglandyn np.: w miejscu uszkodzenia. To z kolei wywołuje zwiększenie wrażliwości zakończeń nerwowych, odpowiedzialnych za percepcję bólu. Oprócz tego, wyszczególnione substancje powodują lokalne obrzmienie naczyń krwionośnych, w konsekwencji doprowadzając do nabrzmienia tkanek. Ten stan nasila ucisk na okoliczne naczynia, skutkując niedotlenieniem fragmentu mięśnia. Funkcja okolicznych tkanek zostaje więc zaburzona, co z kolei zamyka błędne koło i potęguje nieprawidłowości. Objawia się to co raz większymi dolegliwościami bólowymi [David G. Simons i in., 1999]. Podstawową techniką leczenia punktów spustowych jest ischemia (ciągła lub przerywana) punktu do kości, bądź - uchwycenia go szczypcowo, między kciukiem i drugim palcem. Skutkuje to chwilowym wstrzymaniem lokalnego krążenia, po czym następuje wzmożony napływ natlenowanej krwi. Powoduje to lepsze odżywienie i uwodnienie tkanek, co prowadzi do zwiększenia elastyczności i rozluźnienia tkanek [Chaitow L. i Fritz S., 2010].

Masaż głęboki jest specyficzną i nietypową formą pracy na różnych warstwach tkanek ciała człowieka. Jego głównym zadaniem jest wydłużenie, zwiększenie elastyczności i poprawa zdolności tkanek do pracy. Dodatkowo technikami masażu tkanek głębokich można likwidować zrosty tkankowe. Metoda wywodzi się od integracji strukturalnej, posturologii, osteopatii, rozluźniania mięśniowo- powięziowego i terapii sensomotorycznych. Przystępując do postępowania terapeutycznego należy dokonać szczegółowej analizy napięcia systemu mięśniowo- powięziowego. Następnym etapem jest potwierdzenie założenia, że dysfunkcje występują w obrębie tkanek miękkich, różnicując objawy z dolegliwościami ze strony układu nerwowego. Dodatkowo można zaobserwować obecność punktów spustowych czy zbadać długość i siłę mięśni [Ciechomski J., 2014].

Techniki energii mięśniowej (TEM) pochodzą głównie z metod osteopatycznych. Głównym celem metody leczenia są kontrolowane przez pacjenta napięcia izometryczne

i izotoniczne. Techniki można stosować w przypadku obecności wszelkiego rodzaju przykurczów mięśniowych, zmniejszonej elastyczności mięśni oraz ograniczeń ruchomości w obrębie stawu. Zastosowany skurcz izometryczny z użyciem wyhamowania recyprokalnego stosuje się z wykorzystaniem skurczu mięśni antagonistów. Pacjent podczas terapii wykonuje ruch w kierunku oporu tkankowego i przeciwko oporowi stawianemu przez terapeutę, wynoszącemu około 30% siły maksymalnej leczonej grupy mięśniowej. Ten rodzaj terapii jest skuteczny w leczeniu napiętych i zwłókniałych mięśni [Chaitow L. i in., 2011]. Techniki energizacji mięśniowej wykorzystuje się zarówno w stanach ostrych, jak i przewlekłych. Nie ma większych przeciwwskazań do stosowania terapii, jednak stany, takie jak osteoporoza czy zakrzepica są przeciwwskazaniami względnymi. Techniki ze skutecznością używane są np.: do relaksacji mięśni, reedukacji ich funkcji, dezaktywacji punktów spustowych i poprawy krążenia [Soboń- Strączek M. i Piechowicz J., 2014].

Kamera termowizyjna w medycynie

Termowizja jest metodą badania, polegająca na ocenie temperatury powierzchniowej ciała rozkładającej się na całym badanym obszarze organizmu. Badanie wykonywane kamerą termowizyjną pozwala na ukazanie zespołowi medycznemu promieniowania podczerwonego, którego ludzkie oko nie jest w stanie zobaczyć jednocześnie pozwalając na zaobserwowanie zmian objętych stanami zapalnymi lub chorobowymi. Cały proces badania kamerą termowizyjną opiera się na matrycy, która posiada możliwość odbioru promieniowania podczerwonego. Kolejnym zadaniem urządzenia jest odebranie sygnału promieniowania a następnie obrobienie go i przedstawienie w formie wykresu w postaci rozkładu temperatury. Istotne jest odpowiednie odczytanie barw kolorów z wykresów. Każde miejsce zaznaczone kolorem pomarańczowym i czerwonym oznacza oddawanie przez organizm w tym miejscu większej ilości ciepła, z kolei miejsca, w których nakłada się kolor niebieski i różne jego odcienie ukazują nam zmniejszoną ilość ciepła w tym obszarze [Witoś M., Demczuk- Włodarczyk E. i Podbielska H., 2009]. Kamery termowizyjne podzielone zostały na dwa rodzaje. Pierwszy z nich wyposażony jest w detektory pomiarowe i służy do wykonywania dokładnego pomiaru temperatury ciała. Drugim rodzajem jest kamera posiadająca detektory obserwacyjne służące do obserwacji zmian rozkładu promieniowania podczerwieni. Na powierzchniowy rozkład temperatury na ciele ludzkim i jednocześnie na wynik badania termograficznego ma wpływ wiele różnych czynników. Kluczem do prawidłowego i wiarygodnego wykonania badania jest odpowiedni dobór sprzętu pomiarowego, właściwe przygotowanie pomieszczenia,

w którym odbędzie się badania oraz samych pacjentów. Dokładne warunki przeprowadzania medycznych pomiarów termograficznych określają standardy, które zostały wypracowane przez stowarzyszenie termologiczne. Precyzyjne wytyczne zawarte w dokumentach pozwalają na dokładną i poprawną interpretację wyników pomiarowych [http://www.uci.agh.edu.pl/uczelnia/tad/Techniki_obrazowania_medycznego/8]. Jeśli chodzi o dane techniczne pomieszczenia, w którym odbywa się badanie termowizyjne nie są ogólnie narzucone, jednak zawierają kilka standardów. Pomieszczenie powinno zapewniać komfort pacjentom jak i osobie wykonującej badanie. Minimalna wielkość pomieszczenia powinna wynosić nie mniej niż 12 m. Jest to obszar, który pozwala na swobodne rozmieszczenie aparatów pomiarowych. W gabinecie gdzie przeprowadzane są badania powinien zostać ograniczony przepływ powietrza ze względu na fakt, iż zwiększona cyrkulacja powietrza może wpłynąć na nierównomierny rozkład temperatury.

Pacjent przed przystąpieniem do badania powinien osobiście wypełnić kwestionariusz osobowy. Taki dokument ma na celu wyłonienie ewentualnych przeciwwskazań do zabiegu i eliminację pacjenta z grupy badanej. Drugą formalnością której powinien dokonać pacjent jest podpisanie zgody na wykonanie zabiegu pomiarowego. Przed przystąpieniem do badania pacjent powinien mieć czas do zaaklimatyzowania się do warunków panujących w gabinecie zabiegowym. Jeśli następuje sytuacja, w której różnica temperatur pomiędzy gabinetem a poczekalnią jest dość duża, czas oswojenia się z warunkami termicznymi panującymi w miejscu wykonywania zabiegu może wynosić nawet do 60 minut. Aby badanie wyszło całkowicie wiarygodne pacjent musi zastosować się do kilku wytycznych. Osoba badana na kilka godzin przed wykonaniem badania powinna zrezygnować z udziału w intensywnych ćwiczeniach fizycznych, picia alkoholu, stosowania leków mogących podnieść temperaturę ciała oraz zabiegów z dziedziny fizykoterapii. Podczas badania pacjent powinien znajdować się w odległości nie większej niż 1,3 m, a fotografowany obszar ciała powinien być ustawiony prostopadle do obiektywu kamery wykonującej pracę. Szczególną uwagę należy zwrócić przy procesie zapisywania zdjęć oraz ustawienie ostrości kamery. Badanie termograficzne jest bezpieczne i w żaden sposób nie obciąża organizmu pacjenta. Jest bezbolesne a organizm nie jest narażony na szkodliwe promieniowanie oraz jakiegokolwiek uszkodzenia mechaniczne. Nie występuje również możliwość przenoszenia chorób tą metodą badania, ponieważ aparat nie ma bezpośredniego kontaktu z ciałem pacjenta [Kowalski I., 2011].

3. Wyniki i dyskusja

Pacjentka w wieku 32 lat zgłasza się do gabinetu fizjoterapii z powodu dokuczającego bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa, opisując zjawisko jako ból o charakterze tępym. Ból towarzyszy pacjentce przez cały dzień i jest niezależny od pozycji, w których znajduje się ciało pacjenta, lecz nasila się podczas przyjmowania długotrwałej pozycji siedzącej. Dolegliwości pojawiły się i nasilały na pół roku przed pojawieniem się u terapeuty. W momencie przeprowadzania wywiadu ból określany był jest na 8 w skali VAS. Kobieta nie zgłasza żadnych przebytych urazów ani silnych upadków na pośladki w ostatnich latach. Nie cierpi na żadne choroby współistniejące oraz nie zgłasza przebytych operacji i zabiegów. Zauważa delikatne problemy związane z funkcjonowaniem układu trawiennego oraz delikatne ograniczenia funkcjonalne wynikające z ograniczenia ruchomości.

Do oględzin i oceny wzrokowej pacjentki wykorzystano punktację wg Kasperczyka. Podczas obserwacji zauważono obniżenie prawego barku oraz asymetrię trójkątów talii (głębszy po stronie prawej). Widoczny jest również występujący po lewej stronie wał lędźwiowy w czasie pochylania tułowia w przód. Nie zostały stwierdzone przykurcze w stawach kończyn, które mogą oddziaływać na postawę [Kasperczyk T., 1994]. Przy pomocy badania palpacyjnego zostało stwierdzone zwiększone napięcie mięśni przykręgosłupowych oraz mięśnia czworobocznego lędźwi po stronie prawej w porównaniu do strony przeciwnej. Po prawej stronie została stwierdzona również zmniejszona ruchomość powięzi w stosunku do strony lewej. Wykryte zostały liczne mięśniowo-powięziowe punkty spustowe m.in. w mięśniu biodrowo – żebrowym, czworobocznym lędźwi, wielodzielnym oraz najdłuższym grzbietu. Punkty te sporadycznie reagowały promieniowaniem do kończyny dolnej a palpacyjne przeszukiwanie opierało się na mapach punktów spustowych wg Leona Chaitowa.

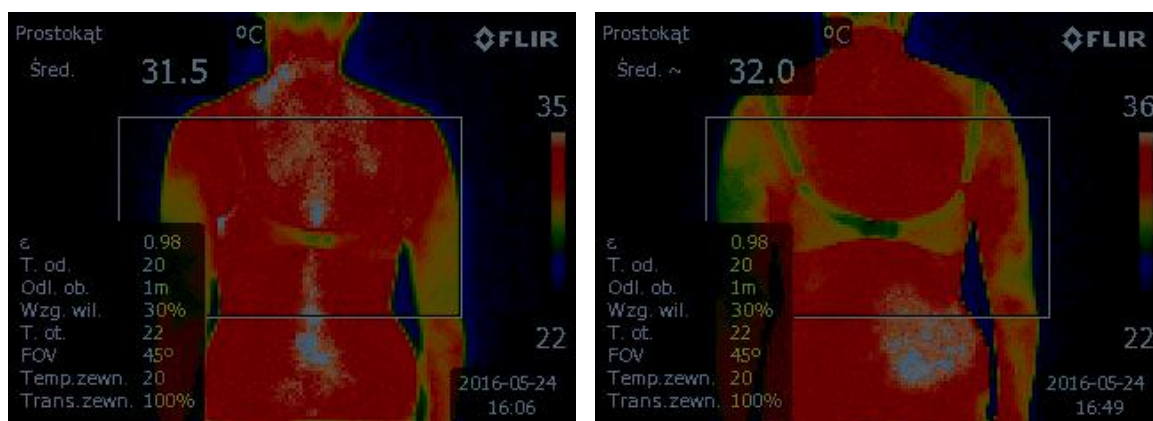
W celach określenia korelacji między obrazem termowizyjnym a stanem klinicznym pacjenta zastosowano następujące testy diagnostyczne:

1. Test palce- podłoga, polegający na zmierzeniu odległości opuszków palców ręki od podłoża w trakcie pełnego skłonu tułowia w przód z wyprostowanymi kończynami dolnymi. Przed zabiegiem odległość od podłoża wynosiła 2 cm.
2. Test zgięcia bocznego tułowia dokonuje się poprzez pomiar odległości od najwyższego punktu talerza biodrowego do trójkąta pachowego. Punktem wyjścia jest swobodna pozycja stojąca, z kończyną górną odwiedzoną do 90 stopni.

3. Skala bólu VAS- określa odczuwane natężenie bólowe od 1 do 10, gdzie 10 -oznacza ból nie do wytrzymania, a 1- brak bólu . Pacjentka przed terapią określa ból na 8 w powyższej skali.
4. Badanie obrazowe przy użyciu kamery termowizyjnej

Celem zastosowania termowizji w przypadku 32 letniej pacjentki jest wymierna opinia działania terapii tkanek miękkich. Pozwala ona na ocenę temperatury poszczególnych partii ciała, co daje nam możliwość zobrazowania np. zwiększonego przepływu krwi przez tkanki po zastosowaniu konkretnych technik terapeutycznych. Zdjęcia termowizyjne wykonano aparatem FLIR E30, z automatyczną skalą kolorów w pomieszczeniu o powierzchni 15m². W pokoju nie było żadnych innych źródeł promieniowania cieplnego, a temperatura i wilgotność powietrza wynosiły odpowiednio 22o C. i 30%. Zdjęcia wykonywano bezpośrednio przed i po terapii w odległości 1 m., uwzględniając i porównując obie symetryczne strony, zgodnie z metodyką. Pozycja pacjentki była swobodna, ze wzrokiem skierowanym na wprost, stojąc przy ścianie.

W obrazie powstałym przed zastosowaniem terapii widoczne są różnice temperatur obu symetrycznych części odc. lędźwiowego- co przedstawia ryc.1. Obraz termowizyjny sprzed terapii wykazuje nieznacznie zmniejszoną temperaturę tkanek w okolicy mięśni czworobocznych lędźwi po stronie prawej, co może świadczyć, wg wyżej opisanych zależności, o obecności punktów spustowych w obrębie tych struktur. Przedstawia to koncepcja terapii punktów spustowych, która zakłada, że w obrębie ich występowania jest mniejsze ukrwienie, a za tym, mniejsza temperatura tkanek. Obraz przedstawia, że po prawej stronie średnia wyliczonych temperatur jest niższa o 0,3 stopnia w stosunku do symetrycznych obszarów po stronie lewej. Po terapii obserwowany obszar ma znacznie podwyższoną temperaturę w stosunku do obrazu sprzed terapii. Potwierdzić zatem można, że zabiegi terapii punktów spustowych wpływają pozytywnie na zwiększenie ukrwienia (temperatury) tkanek objętych terapią.



Rycina 1. Porównanie obrazu termowizyjnego przed i po terapii

Źródło: Badania własne.

4. Podsumowanie

Podsumowując, można stwierdzić, że badania termowizyjne są metodą, która ma wysoki potencjał badawczy oraz diagnostyczny. Wykonując badanie termowizyjne w medycynie należy pamiętać o fakcie, że aby uzyskać najlepsze wyniki trzeba rygorystycznie stosować się do norm i zaleceń, które obowiązują w termografii. Jest to metoda dająca zespołowi medycznemu ogromne pole możliwości jeśli chodzi o ciągle monitorowanie efektów terapii oraz samego wizualnego ukazania stanu pacjenta w danym obszarze lub całościowo. Przetawione zdjęcia bardzo dobrze oddają efekty terapii zastosowanej w obrębie odcinka lędźwiowego poprzez zwiększenie przepływu krwi w tym obszarze, a co za tym idzie podniesienie temperatury oraz obniżenie tonusu mięśniowego. Dodatkowo wykonanie szeregu testów po terapii pozwala stwierdzić rozluźnienie napiętych tkanek oraz poprawę ich ukrwienia. Na podstawie przeprowadzonego studium przypadku można stwierdzić, że metoda badania kamerą termowizyjną jest świetnie sprawdzającą się techniką, służącą diagnostyce i ocenie efektów terapii manualnej.

Literatura:

1. Chaitow L., Fritz S., Masaż leczniczy. Badanie i leczenie mięśniowo- powięziowych punktów spustowych, tłum. Gnat R., red. Saulicz R. (2010). Elsevier Urban & Partner, Wrocław, s. 19- 24.
2. Chaitow L. i.in., Techniki energii mięśniowej, tłum. Kokosz M., red. Saulicz E. (2011). Elsevier Urban & Partner, Wrocław, s. 1- 3.

3. Ciechomski J. (2014). Masaż głęboki. Założenia teoretyczne konceptu, Praktyczna fizjoterapia i rehabilitacja, s. 12-19.
1. 4.Czajkowska D., Lisiński P., Samborski W. (2013) Terapia manualna w leczeniu zespołu bólu mięśniowopowięziowego w przebiegu bruksizmu, Dental forum, nr 1/2013, s. 57-64, s. 61.
4. David G. Simons i in. (1999). Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, Vol. I, Wyd. II, Williams & Wilkins, Baltimore, USA, s. 9.
5. Earls J., Myers T. W. (2010). Fascial Release. Structural Balance, Lotus Publishing, Chichester, Anglia, North Atlantic Books, Berkeley, California (USA), s. 27.
6. Kasperczyk T. (1994) Wady postawy ciała. Diagnostyka i leczenie, Kasper, Karków.
7. Kowalski I. (2011). Urządzenia pomiarowe i diagnostyczne w nowoczesnej rehabilitacji zaburzeń postawy ciała, Praktyczna fizjoterapia i rehabilitacja, s. 18-20.
8. Schultz R. L., Feitis R. (2009). Nieskończona sieć. Anatomia powięzi w działaniu, przeł. Polański A., VIRGO, Warszawa, s. 8-10.
9. Soboń- Strączek M., Piechowicz J. (2014). Techniki energizacji mięśni w terapii przeciwprzyskurczeniowej, Rehabilitacja w praktyce, s. 31-38.
10. Witoś M., Demczuk- Włodarczyk E., Podbielska H. (2009). Termowizyjna ocena zmian temperatury w okolicy grzbietowej pod wpływem masażu relaksacyjnego gorącymi kamieniami, Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna, s. 239-243.
11. Wytrążek M., Huber J. (2011). Rozluźnianie mięśniowo- powięziowe według Manheim, Rehabilitacja w praktyce, s. 43-48.

9. OCENA SKUTECZNOŚCI PERSONALIZOWANYCH WKŁADEK DO BUTÓW W PROFILAKTYCE I LECZENIU ZESPOŁU STOPY CUKRZYCOWEJ

Anna Miner¹, Magdalena Laskowska¹, Michał Fal²

1) Katedra Chirurgii Szcękowo - Twarzowej, 2) Katedra Otolaryngologii

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

ul. Borowska 213, 50-556 Wrocław

E-mail: annaminer@wp.pl

1. Wstęp

Zespół stopy cukrzycowej jest schorzeniem pojawiającym się w przebiegu zaawansowanej cukrzycy, dotykającym ok. 15% diabetyków. Charakteryzuje się powstawaniem owrzodzeń, trudno gojących się ran prowadzących do rozwoju martwicy i konieczności przewlekłego leczenia lub amputacji. U 65% pacjentów rozwijają się objawy towarzyszące: neuropatia, deformacje, uraz [Zieliński i in., 2014].

Bardzo istotnym problemem w leczeniu owrzodzeń jest unikanie urazów stopy oraz dobór odpowiedniego obuwia, które zapewni warunki sprzyjające gojeniu i nie będzie powodować kolejnych urazów. Ze względu na istniejące deformacje stóp jest to bardzo utrudnione. Istotne jest także uwzględnienie zmienionego rozkładu nacisku i ciśnień na poszczególne fragmenty zdeformowanej stopy, który przyczynia się w znacznym stopniu do powstawania nowych owrzodzeń [Gefen, 2003].

Odpowiedzią na te potrzeby jest tworzenie spersonalizowanego obuwia oraz spersonalizowanych wkładek do butów dla pacjentów ze stopą cukrzycową. Celem niniejszej pracy jest ocena skuteczności takiego postępowania w świetle obecnie dostępnych badań naukowych.

2. Materiał i metody

Dokonano przeglądu elektronicznej bazy naukowej PubMed w poszukiwaniu badań oceniających skuteczność stosowania spersonalizowanego obuwia oraz spersonalizowanych wkładek do butów dla pacjentów ze stopą cukrzycową w zapobieganiu i leczeniu owrzodzeń. Poszukiwania uzupełniono przy użyciu wyszukiwarki Mendeley.

3. Wyniki i dyskusja

Spośród 94 uzyskanych wyników wyszukiwania wykluczono prace o niskim stopniu wiarygodności dowodów naukowych (opisy przypadków, serii przypadków). Analizie poddano cztery prace: dwie spośród nich były badaniami randomizowanymi, z próbą ślełą; jedno - badaniem przekrojowym; jedno - badaniem eksperymentalnym naprzemiennym.

4. Badania z randomizacją

W badaniu Burns i wsp. [Burns, Wegener, Begg, Vicaretti, Fletcher, 2009] wzięło udział 61 pacjentów, których losowo przydzielono do jednej z grup: pierwszej, w której zastosowano personalizowane wkładki do butów ($n = 30$) lub drugiej, w której zastosowano atrapy personalizowanych wkładek ($n = 31$). Pacjenci nie wiedzieli, do której grupy zostali przydzieleni (próba ślepa). Wszyscy uczestnicy badania otrzymali także standaryzowane obuwie. W obu grupach mierzono parametry obiektywne: średnie ciśnienie, toe-brachial index, przeciętną ilość wykonanych kroków/dzień, stopień stosowania się do zaleceń, zdarzenia niepożądane, a także subiektywne: ból i funkcjonalność stopy, komfort, jakość życia, odczuwany stopień niepełnosprawności. Powyższe parametry oceniono po 8 tygodniach noszenia wkładek. Zaobserwowano wysoki stopień stosowania się do zaleceń i pojedyncze zdarzenia niepożądane. 95% pacjentów ukończyło pełny protokół badania. W obu grupach (noszącej wkładki personalizowane oraz ich atrapy) po 8 tygodniach obserwowano znaczącą poprawę ocenianych przez pacjentów parametrów dotyczących ustąpienia bólu i poprawy funkcjonalności stopy. Po dogłębnej analizie stwierdzono, że ustąpienie dolegliwości bólowych w obu grupach było silnie związane z nieodpowiednim obuwiem stosowanym przez pacjentów przed rozpoczęciem badania. W grupie noszącej wkładki personalizowane zanotowano znaczną redukcję średniego ciśnienia mierzonego na podeszwie - z istotną różnicą względem grupy noszącej atrapy. Inne parametry nie różniły się istotnie pomiędzy obserwowanymi grupami pacjentów.

W kolejnym randomizowanym badaniu ze ślełą próbą [Paton, Stenhouse, Bruce, Zahra, Jones, 2012] brało udział 119 pacjentów z neuropatyczną stopą cukrzycową. Losowo przydzielano ich do grupy z personalizowanymi, funkcjonalnymi wkładkami lub ich gotowymi odpowiednikami. Pomiary wykonano w dniu rozpoczęcia badania oraz po sześciu miesiącach noszenia wkładek. Do pomiarów użyto systemu pomiaru ciśnienia F-

scan umieszczonego wewnątrz buta. Ocenie poddano też subiektywne odczucia pacjentów (odczuwany stopień zdrowia stopy, jakość życia) oraz koszty leczenia.

Wśród licznych pomiarów fizycznych istotną przewagę personalizowanych wkładek wykazano jedynie w redukcji ciśnienia w okolicy przodostopia. Pacjenci z obu grup podobnie oceniali stosowane wkładki. Biorąc pod uwagę powyższe wyniki oraz wyższy koszt wkładek personalizowanych autorzy rekomendują stosowanie gotowych wkładek u pacjentów z neuropatyczną stopą cukrzycową.

5. Badanie przekrojowe

Publikacja Bus i wsp. [Bus, Ulbrecht, Cavanagh, 2004] miała za cel określenie efektów mechanicznych stosowania personalizowanych wkładek do butów dla cukrzyków. Grupa badana obejmowała 20 pacjentów z rozpoznanym zespołem stopy cukrzycowej oraz z określonym podwyższonym ryzykiem powstania owrzodzeń w okolicy głowy pierwszej kości śródstopia. Badaniu poddanych zostało 21 stóp. Wykonano pomiary podczas chodu w personalizowanych wkładkach oraz we wkładkach płaskich. Mierzono zmiany szczytowego ciśnienia na stopie oraz całkowitą siłę-czas. Personalizowane wkładki znacząco obniżyły oba parametry w okolicy głowy pierwszej kości śródstopia (u $\frac{1}{3}$ badanych) oraz pięty, a także zwiększyły je w okolicy śródstopia (w porównaniu do wkładek płaskich). U $\frac{1}{3}$ badanych zaobserwowano umiarkowaną poprawę wyżej wymienionych parametrów, natomiast u pozostałej $\frac{1}{3}$ - nie zaobserwowano poprawy. Wyniki badania pozwalają wyciągnąć wniosek, iż stosowanie personalizowanych wkładek do butów u chorych ze stopą cukrzycową może być skuteczną metodą zapobiegania powstawaniu nowych owrzodzeń, ponieważ pozwala na lepsze zredukowanie ciśnienia w okolicy zagrożonej ich powstawaniem (okolica głowy pierwszej kości śródstopia) niż stosowanie wkładek płaskich. Autorzy zwracają jednak uwagę na znaczne różnice w stopniu poprawy parametrów pomiędzy badanymi - co wskazuje na konieczność przeprowadzenia dokładniejszych badań nad sposobem personalizacji wkładek.

6. Badanie eksperymentalne naprzemienne

W najnowszym, innowacyjnym badaniu amerykańsko - brytyjskiego zespołu [Telfer, Woodburn, Collier, Cavanagh, 2017] porównano efekt działania wkładek do butów personalizowanych wyłącznie na podstawie kształtu stopy do efektu działania wkładek personalizowanych na podstawie wielu danych. W badaniu udział wzięło dwudziestu

pacjentów ze zdiagnozowaną cukrzycą i wysokim ryzykiem powstania owrzodzeń. Każdy z pacjentów otrzymał trzy pary personalizowanych wkładek: pierwsza para była wykonana na podstawie kształtu stopy (a następnie, w razie potrzeby, frezowana), dwie kolejne zostały wykonane na podstawie wirtualnego obrazu powstałego w procesie optymalizacji metodą elementów skończonych, do którego wykorzystano dane dotyczące kształtu, ciśnienia oraz dane ultrasonograficzne. Ostatnie dwie pary wykonano metodą frezowania oraz druku 3D. Porównano stopień obniżenia ciśnienia w poszczególnych rejonach stopy uzyskany za pomocą wkładek wykonanych na podstawie kształtu oraz za pomocą wkładek zoptymalizowanych komputerowo. Wykazano znaczącą przewagę wkładek zoptymalizowanych komputerowo w redukcji ciśnienia wywieranego na stopę (w 88% badanych okolic) i ciśnienia szczytowego (41.3kPa ($p < 0.001$, 95% CI [31.1, 51.5]) vs. 40.5kPa ($p < 0.001$, 95% CI [26.4, 54.5])). Wyniki badania są bardzo obiecujące i wskazują wyraźnie na zasadność projektowania indywidualnych wkładek na podstawie analizy kilku rodzajów danych poza samym kształtem stopy.

7. Wnioski

Na podstawie przytoczonych badań można sformułować wniosek, że zastosowanie personalizowanych wkładek u chorych z zespołem stopy cukrzycowej jest potencjalnie skutecznym sposobem profilaktyki powstawania nowych owrzodzeń, ponieważ - jak wykazano w większości analizowanych badań - prowadzi do korzystnej redystrybucji ciśnienia i nacisku na stopie. Najistotniejszą zaletą tego typu wkładek wydaje się być zmniejszenie ciśnienia w podatnej na powstawanie owrzodzeń okolicy głowy pierwszej kości śródstopia.

Należy podkreślić jednak, że przytoczone badania obarczone są kilkoma wadami:

- dobór grup pacjentów o małej liczebności (co utrudnia wyciąganie wniosków na temat istotności statystycznej przedstawianych wyników),
- brak ujednolicenia sposobu personalizacji wkładek, co ogranicza możliwość przeprowadzenia skutecznego porównania wyników poszczególnych autorów,
- brak uwzględnienia w protokole badania danych o materiałach, z których wykonane były wkładki - włączenie do badań ich parametrów sprężystości itp. mogłoby wnieść istotne różnice w interpretacji wyników.

Do pełniejszej oceny zagadnienia potrzebne jest zatem przeprowadzenie szerszych badań uwzględniających większą grupę badaną (obejmującą także osoby z istniejącymi owrzodzeniami), dłuższy okres obserwacji, a także rodzaj i parametry materiału,

z którego wykonane są wkładki. W kontekście przyszłości spersonalizowanych wkładek bardzo cenne wydają się być wnioski płynące z ostatniego z analizowanych badań. Należy dążyć do tego, by podstawą ich projektowania były systemy wirtualnej optymalizacji danych analizujące wiele różnorodnych parametrów pozyskanych od pacjenta, ponieważ ich użycie daje o wiele lepsze rezultaty w korzystnej redystrybucji nacisków na stopę cukrzycową, a zatem - w profilaktyce powstawania owrzodzeń.

Literatura:

2. Burns J, Wegener C, Begg L, Vicaretti M, Fletcher J. (2009). Randomized trial of custom orthoses and footwear on foot pain and plantar pressure in diabetic peripheral arterial disease. *Diabet Med.* 2009 Sep;26(9):893-9.
3. Gefen A. (2003). Plantar soft tissue loading under the medial metatarsals in the standing diabetic foot. *Med Eng Phys.* 2003 Jul;25(6):491-9.
4. Owings TM, Woerner JL, Frampton JD, Cavanagh PR, Botek G. (2008). Custom therapeutic insoles based on both foot shape and plantar pressure measurement provide enhanced pressure relief. *Diabetes Care.* 2008 May;31(5):839-44.
5. Paton JS, Stenhouse EA, Bruce G, Zahra D, Jones RB. (2012). A comparison of customised and prefabricated insoles to reduce risk factors for neuropathic diabetic foot ulceration: a participant-blinded randomised controlled trial. *J Foot Ankle Res.* 2012 Dec 5;5(1):31.
6. Telfer S, Woodburn J, Collier A, Cavanagh PR. (2017). Virtually optimized insoles for offloading the diabetic foot: A randomized crossover study. *J Biomech.* 2017 Jul 26;60:157-161.
7. Zieliński E, Grobelska K, Telak J, Galarowicz O, Kaczerska D, Lipińska A. (2014). Zespół stopy cukrzycowej jako istotny problem terapeutyczny i ekonomiczny. *Polish Hyperbaric Research* 2014, nr 3(48), 7-18.

10. OCENA SKUTECZNOŚCI ZASTOSOWANIA TOKSYNY BOTULINOWEJ A W LECZENIU NOCNEGO BRUKSIZMU

Anna Miner¹, Magdalena Laskowska¹, Michał Fał²

1) Katedra Chirurgii Szczękowo - Twarzowej, 2) Katedra Otolaryngologii

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

ul. Borowska 213, 50-556 Wrocław

E-mail: annaminer@wp.pl

1. Wstęp

Bruksizm jest zaburzeniem układu ruchowego narządu żucia, polegającym na powtarzającym się zaciskaniu zębów oraz zgrzytaniu nimi podczas snu i/lub w czasie dnia, prowadzącym do powikłań takich jak nadmierne ścieranie powierzchni zębów, bóle głowy, zaburzenia stawów skroniowo-żuchwowych [Lobbezoo, Montplaisir, Lavigne, 1996].

Nocny bruksizm jest jednostką chorobową o niepewnej i wieloczynnikowej etiologii: poza zaburzeniami okluzji, ukształtowaniem kostnych struktur szczęk wskazuje się na wpływ czynników takich jak spożywanie alkoholu, palenie papierosów, zażywanie leków, choroby układowe, stres, urazy, wrodzone predyspozycje w rozwoju schorzenia. W świetle niektórych badań udowodniono także związek bruksizmu z zaburzeniami układu dopaminergicznego w ośrodkowym układzie nerwowym [Cuccia, 2008].

W związku z wieloczynnikową etiologią istnieje wiele teorii i metod leczenia bruksizmu - od działań ortodontycznych, przez fizjoterapię, psychoterapię, aż po zastosowanie leków przeciwdrgawkowych.

Wśród różnorodnych metod leczenia bruksizmu coraz częściej stosowane jest leczenie przy pomocy iniekcji toksyny botulinowej A w mięśnie żucia (mięśnie żwacze oraz mięśnie skroniowe). Celem pracy była ocena skuteczności leczenia nocnego bruksizmu w świetle dostępnych badań naukowych.

2. Materiał i metody

Dokonano przeglądu elektronicznej bazy naukowej PubMed w poszukiwaniu badań oceniających skuteczność leczenia nocnego bruksizmu przy pomocy iniekcji toksyny botulinowej A. Poszukiwania uzupełniono przy użyciu wyszukiwarki Mendeley.

3. Wyniki i dyskusja

Wśród 92 uzyskanych wyników wyszukiwania większość prac charakteryzowała się niskim stopniem wiarygodności dowodów naukowych (opisy przypadków, serii przypadków). Badania takie wykluczono z opracowania. Analizie poddano pięć prac: trzy spośród nich były badaniami kontrolnymi, randomizowanymi, z próbą ślepą lub podwójnie ślepą; jedna - badaniem prospektywnym; jedna - badaniem retrospektywnym.

4. Badania randomizowane z próbą ślepą

Odnaleziono dwa randomizowane, kontrolowane badania kliniczne, w których uczestniczyło łącznie 32 pacjentów. Pomiarów dokonywano różnymi metodami, uzyskując odmienne rezultaty.

W randomizowanym badaniu z próbą podwójnie ślepą [Guarda-Nardini, Manfredini, Salamone, Salmaso, Tonello, Ferronatooceniano, 2008] oceniono skuteczność iniekcji toksyny botulinowej A w leczeniu bólu mięśniowo-powięziowego oraz redukcji hiperaktywności mięśni w bruksizmie. W badaniu wzięło udział 20 dorosłych pacjentów w wieku 25-45 lat, ze zdiagnozowanym bruksizmem. 10 uczestników przydzielono losowo do grupy badanej (której podawano iniekcje toksyny botulinowej A), 10 do grupy kontrolnej (której podawano iniekcje z soli fizjologicznej (placebo)). W obu grupach mierzono obiektywne (szerokość otwierania ust (samoczynna i wspomagana), zakres ruchów żuchwy (dopředniego i bocznych), efektywność żucia, ograniczenie normalnych ruchów żuchwy) i subiektywne (poczucie zmniejszenia dolegliwości, ból spoczynkowy oraz ból podczas żucia, tolerancja leczenia) parametry skuteczności leczenia po tygodniu, miesiącu i sześciu miesiącach od rozpoczęcia badania. W grupie pacjentów leczonych toksyną botulinową A zaobserwowano lepsze wskaźniki poprawy (zarówno obiektywne, jak i subiektywne) niż w grupie kontrolnej. Wyniki badania przemawiają za stanowiskiem, iż iniekcje toksyny botulinowej A mogą być skutecznym leczeniem bruksizmu i bólu z nim związanego.

W kolejnym badaniu randomizowanym z podwójnie ślepą próbą, Lee i wsp. [Lee, McCall, Kim, Chung, Chung, 2010] przebadali 12 osób z bruksizmem, losowo przydzielając 6 osób do grupy badanej (której podano iniekcje z toksyny botulinowej A) oraz 6 osób do grupy kontrolnej (iniekcje z soli fizjologicznej (placebo)). U wszystkich badanych wykonano badanie elektromiograficzne mięśni żwaczy i skroniowych podczas snu przed iniekcjami oraz po 4, 8 i 12 tygodniach po wykonaniu iniekcji, a także oceniono subiektywne objawy bruksizmu za pomocą kwestionariusza. W grupie leczonej

toksyną botulinową A zaobserwowano istotne zmniejszenie aktywności mięśni żwaczy związanej z bruksizmem ($P = 0.027$); takiej zależności nie stwierdzono jednak w przypadku mięśni skroniowych. Pacjenci z grupy leczonej toksyną botulinową A podawali także znaczącą subiektywną poprawę dolegliwości ($P < 0.001$).

Wnioski płynące z badania wspierają tezę skuteczności iniekcji z toksyny botulinowej A w leczeniu nocnego bruksizmu.

5. Badanie prospektywne

Analizowanym badaniem prospektywnym [Shim i in., 2014] objęto 20 pacjentów ze zdiagnozowanym bruksizmem. Wszystkim pacjentom podano iniekcje z toksyny botulinowej. Podzielono ich na dwie grupy: jednej z nich ($n=10$) podano iniekcje tylko w mięsień żwacz, drugiej ($n=10$) podano iniekcje w mięsień żwacz oraz skroniowe. Na podstawie videopolisomnografii wykonanej przed wykonaniem iniekcji, a następnie 4 tygodnie po ich podaniu określono rytmiczną aktywność mięśni żucia oraz aktywność okolicy jamy ustnej, jednocześnie wykonano także badanie EMG mięśni żucia. W obu grupach częstość obserwowanej rytmicznej aktywności mięśni żucia nie uległa znacznej zmianie, zaobserwowano natomiast istotne obniżenie szczytowej amplitudy zapisu EMG w trakcie rytmicznej aktywności mięśni żucia - pozwoliło to na sformułowanie wniosku, iż iniekcje z toksyny botulinowej A raczej zmniejszają intensywność niekontrolowanej nocnej aktywności mięśni żucia niż ograniczają jej częstość. Zaobserwowano znaczną subiektywną poprawę: 4 tygodnie po wykonaniu iniekcji 45% badanych podawało odczucie zmniejszenia intensywności tarcia zębami, 90% podawało zmniejszenie uczucia porannej sztywności żuchwy.

6. Badanie retrospektywne

Badanie Redaelli [2011] objęło grupę 120 pacjentów leczonych z powodu bruksizmu iniekcjami z toksyny botulinowej A. Pacjenci leczeni byli według jednolitego protokołu. 15 dni po leczeniu pacjentów badano za pomocą specjalnego kwestionariusza oceniającego zadowolenie z zabiegu. Oceniono również efekty uboczne leczenia.

Wszyscy pacjenci deklarowali poprawę po leczeniu. 30% określiło efekt jako zadowolający, 65,8% - jako dobry, 4,2% - jako doskonały. Nie zaobserwowano istotnych efektów ubocznych.

7. Wnioski

Na podstawie przytoczonych badań można sformułować wniosek, że iniekcje z toksyny botulinowej A są skuteczną metodą, która może być z powodzeniem stosowana w leczeniu nocnego bruxizmu. Uwagę zwraca jednak fakt, iż zastosowanie tego środka nie przynosi całkowitego wyleczenia w postaci redukcji lub całkowitego wygaszenia epizodów bruxizmu, a raczej zmniejsza ich intensywność poprzez redukcję siły skurczu mięśni żwaczy. W świetle złożoności etiologii bruxizmu nie jest to jednak wniosek zaskakujący. Leczenie toksyną botulinową A przynosi znaczącą subiektywną poprawę dolegliwości u większości badanych, także spośród tych, którzy nie zareagowali na tradycyjne metody leczenia. Dodatkowo obserwowane w badaniach bardzo małe ryzyko powstania skutków ubocznych skłania do entuzjastycznej oceny leczenia bruxizmu tą metodą.

Należy podkreślić jednak, że przytoczone badania obarczone są kilkoma wadami, spośród których najistotniejszą jest dobór grup pacjentów o małej liczebności, co utrudnia wyciąganie wniosków na temat istotności statystycznej przedstawianych wyników. Do pełnej i rzetelnej oceny skuteczności iniekcji toksyny botulinowej A w leczeniu nocnego bruxizmu konieczne jest przeprowadzenie dalszych randomizowanych badań na większych grupach pacjentów, obejmujących zarówno parametry elektromiograficzne, obiektywne parametry nasilenia bruxizmu a także subiektywną ocenę pacjenta. Istotną i wymagającą dalszych badań kwestią pozostaje także porównanie w ujednoliconych warunkach skuteczności iniekcji z toksyny botulinowej z efektami zastosowania innych metod leczenia bruxizmu.

Literatura:

1. Cuccia A (2008) [Etiology of sleep bruxism: a review of the literature]. *Recenti progressi in medicina*, vol. 99, issue 6 (2008) pp. 322-8.
2. Guarda-Nardini L, Manfredini D, Salamone M, Salmaso L, Tonello S, Ferronatooceniano G (2008). Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain in bruxers: a controlled placebo pilot study. *Cranio*, 2008 Apr;26(2):126-35.
3. Lee SJ1, McCall WD Jr, Kim YK, Chung SC, Chung JW.(2010). Effect of botulinum toxin injection on nocturnal bruxism: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2010 Jan;89(1):16-23.

4. Lobbezoo F, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Bruxism: A factor associated with temporomandibular disorders and orofacial pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 1996 Jan 1;6(2):165-76.
5. Redaelli A (2011) Botulinum Toxin A in bruxers. One year experience. *Saudi Med J.* 2011 Feb;32(2):156-8.
6. Shim YJ, Lee MK, Kato T, Park HU, Heo K, Kim ST. (2014). Effects of botulinum toxin on jaw motor events during sleep in sleep bruxism patients: a polysomnographic evaluation. *J Clin Sleep Med.* 2014 Mar 15;10(3):291-8.

11. WSKAŹNIK TŁUSZCZOWO-BEZTŁUSZCZOWY JAKO NOWE NARZĘDZIE DO OCENY ZMIAN SKŁADU CIAŁA

mgr Tomasz Rutkowski, dr Agnieszka Chwałczyńska, mgr Błażej Cieślik,
prof. dr hab. Krzysztof A. Sobiech
Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
Zakład Biologii Człowieka, Wydział Fizjoterapii
ul. Paderewskiego 35, 51-612 Wrocław
Email: tomasz.rutkowski89@gmail.com

1. Wstęp

Badanie i ocena masy oraz składu ciała jest istotnym elementem prowadzenia zdrowego stylu życia. W dietetyce pozwala zweryfikować skuteczność prowadzonej diety (w przypadku próby normalizacji masy ciała), a przy regularnych treningach sprawdzić zmiany jakie zachodzą w organizmie. Na przestrzeni lat powstało wiele sposobów szacowania masy ciała, które można podzielić, ze względu na zastosowane wartości pomiarowe, na kilka rodzajów [Lewitt, Mądro, Krupienicz, 2007].

Jedne z pierwszych metod stosowanych do oceny prawidłowości masy ciała oparte zostały na opisowych cechach sylwetki człowieka określając jego typ budowy – typologia Sheldona (typ ektomorficzny, mezomorficzny, endomorficzny) czy wskaźnik Rohrer'a (typ leptosomatyczny, atletyczny, pykniczny). Metody te narzucają konieczność opracowywania standardów populacyjnych dla danego wieku, płci. Jednocześnie w przyjętej typologii poszczególne typy budowy ciała są ściśle określone i dlatego też wprowadzono liczne podtypy. Metody te wymagają dokładnej znajomości cech charakterystycznych dla danego typu i podtypu. [Chwałczyńska, 2017; Czerniak, Bręczewski, Kaiser, Sokołowski, Tomczak, 2013].

Najbardziej rozpowszechnione i najczęściej stosowane metody oceny prawidłowości masy ciała oparte zostały na masie i wysokości ciała. Do tej grupy zaliczyć można wskaźnik wagowo-wzrostowy Queteleta II znany częściej jako Body Mass Index (BMI). Oznacza się go dzieląc masę ciała w kg przez podniesioną do kwadratu wysokość ciała w metrach. Wartości poniżej $18,5\text{kg/m}^2$ wskazują na niedowagę, wartości powyżej 25kg/m^2 na nadwagę a otyłość powyżej 30kg/m^2 [Deurenberg, Weststrate, Seidell, 1991; Januszewski, Mleczko, 2006].

Innym sposobem na określenie prawidłowości masy ciała jest wykorzystanie obwodów ciała. Najbardziej popularnym wskaźnikiem wykorzystującym obwody jest WHR (wait to hip ratio), wyznacza się go przez stosunek obwodu talii do obwodu bioder.

Pozwala on również określić typ budowy ciała – androidalny (typ jabłko) oraz gynoidalny (typ gruszka). Na jego podstawie wyodrębnić można otyłość brzuszną (androidalną) gdy wartość WHR jest wyższa lub równa niż 0,8 u kobiet i 1,0 u mężczyzn, oraz otyłość pośladkowo-udową (gynoidalną) gdy wartości są mniejsze niż 0,8 u kobiet i 1,0 u mężczyzn [Szymocha, Bryła, Maniecka-Bryła, 2009]. Jedną ze starszych metod oceny masy ciała, uwzględniającą budowę wewnętrzną człowieka, jest pomiar grubości fałdów skórno-tłuszczowych obejmujących skórę oraz warstwę podskórnej tkanki tłuszczowej. Do wykonania pomiaru stosowany jest fałdomierz, za pomocą którego dokonywane są pomiary: w okolicy pępka, nad grzebieniem łopatki oraz w połowie mięśnia trójgłowego ramienia. Na podstawie otrzymanych wyników oblicza się procentową zawartość tkanki tłuszczowej. Wyniki te są trudne do porównania, gdyż są wysoce zależne od osoby wykonującej pomiar. Jednocześnie do określenia ogólnej tkanki tłuszczowej na podstawie fałdów skórno-tłuszczowych opracowano algorytmy dla poszczególnych płci oraz dla dzieci, brak jednak standardów populacyjnych [Osiński 2016; Przybylska, Kurowska, Przybylski, 2012).

Próbując oszacować budowę wewnętrzną ciała człowieka oparto się na fizycznych właściwościach tkanek. Metodą pomiaru wykorzystującą prawa fizyki jest metoda bioimpedancji elektrycznej (BIA). Wykorzystuje ona zróżnicowany opór elektryczny poszczególnych tkanek. Przy jej pomocy możemy określić zawartość tkanki tłuszczowej (FAT) tkanki beztłuszczowej (FFM), przewidywalną masę mięśniową (PMM), ilość wody (TBW) oraz masę kości. Najczęściej używane analizatory składu ciała (tetrapolarne) wykorzystują cztery elektrody pozwalające na ocenę ogólnego składu ciała [Socha, Karmińska, Chwałczyńska, 2010]. Dokładniejsze pomiary możliwe są przy zastosowaniu ośmioelektrodowych analizatorów pozwalających na ocenę segmentowego składu ciała z wyszczególnieniem komponentów tłuszczowych i beztłuszczowych w kończynach dolnych, kończynach górnych oraz tułowie [Lewitt, 2007; Chwałczyńska, 2017].

Dokładniejszą metodą badania składu ciała i wysoce powtarzalną jest metoda DXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry), która wykorzystuje dwie niskie dawki promieniowania rentgenowskiego (80-100 keV, 40-50 keV) i na podstawie różnicy w odczytach wylicza zawartość poszczególnych tkanek w organizmie człowieka. Podczas badania tą metodą osoba pochłania około 10% dawki promieniowania rentgenowskiego, które otrzymałaby podczas zwykłego prześwietlenia RTG. Badanie te przeważnie trwa 20

minut [Bolanowski, Zadrożna-Śliwka, Zatońska, 2005; Kucharska, Niemczyk, Matuszkiewicz-Rowińska, 2009].

Wykorzystanie wyników analizy składu ciała w celu opracowania nowego wskaźnika przedstawiła też Szczawińska i wsp. [2006]. Do obliczenia MT (Muscle to Fat) potrzebna była procentowa zawartość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej otrzymana przy pomocy fałdomierza. Nie stosowano przedziałów wiekowych, tylko podział dla osób trenujących i nietrenujących. McCarthy [2014] opracował wskaźnik przy użyciu bioimpedancji. Do określenia MT wykorzystał on jednak PMM (przewidywaną masę mięśniową), która nie jest do końca miarodajna, gdyż odlicza ona suchą masę kostną od beztłuszczowej masy mięśniowej, nie uwzględniając przy tym zawartość wody w organizmie. Przedstawione wskaźniki oparte są z jednej strony na trudnych do wykonania pomiarach fałdów skórno-tłuszczowych, z drugiej zaś na przewidywanej masie mięśniowej, która jest szacowana na podstawie algorytmu i nie rozróżnia masy mięśni szkieletowych czy gładkich. Taki dobór wartości zależnych w poszczególnych wskaźnikach może wpływać na ich powtarzalność i rzetelność. Na podstawie wyników otrzymanych z analizatora składu ciała, Chwałczyńska [2017] opracowała nowy wskaźnik do oceny składu ciała tłuszczowo-beztłuszczowy (FFF). Do wyznaczenia go potrzebny jest iloraz tkanki tłuszczowej w kilogramach oraz ilość tkanki beztłuszczowej w kilogramach ($FatM/FFM=FFF$).

Badania zostały przeprowadzone w celu sprawdzenia czułości wskaźnika tłuszczowo-beztłuszczowego na zmiany w składzie ciała studentów uczęszczających w dodatkowych zajęciach sportowych.

2. Materiały i Metody

W badaniu wzięło udział 79 studentek Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Średnia wieku badanych osób wynosiła $24,41 \pm 1,95$ roku, średnia wysokość ciała wynosiła $165,53 \pm 5,73$ cm, a masa ciała $59,66 \pm 9,02$ kg. Uśredniona wartość BMI wynosiła $23,73 \pm 2,78$ [kg/m^2]. Badane zostały podzielone na dwie grupy pod względem uczestnictwa w dodatkowych zajęciach ukierunkowanej aktywności fizycznej. Warunkiem zaliczenia do badanej grupy było: płeć żeńska, brak przeciwwskazań do wysiłku fizycznego, brak przeciwwskazań do pomiaru składu ciała metodą BIA (cięża, metalowe elementy w ciele człowieka – zespolenia śrubowe, płytki metalowe, stymulator serca), zgoda na podjęcie badań oraz treningu. Wszystkie badane zostały poinformowane o przebiegu badań oraz charakterze treningu, jednocześnie miały możliwość przerwania programu badawczego.

Na badania uzyskano zgodę komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu nr 487/2006 oraz Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu w dniu 07.06.2015

Tabela 1. Średnie wartości antropometryczne badanej grupy z uwzględnieniem grup.

Wyszczególnienie	kobiety ćwiczące n=48	kobiety niećwiczące n=31	p
Wiek [lata]	23,29±0,73	24,93±2,13	NS
Wysokość ciała [cm]	164,85±5,55	166,48±6,51	NS
Masa ciała [kg]	59,28±8,20	60,25±9,97	NS
BMI [kg/m ²]	21,79±2,67	21,69±2,88	NS

Źródło: Badania własne.

Grupa ćwicząca uczestniczyła w treningach biegowych dwa razy w tygodniu po 90 minut, przez okres 10 tygodni. U wszystkich badanych przeprowadzono test IPAQ (międzynarodowy kwestionariusz aktywności fizycznej) określający poziom aktywności fizycznej. W celu ujednolicenia grupy włączyliśmy do niej osoby której tygodniowa aktywność fizyczna nie przekraczała 5h.

Badania antropometryczne i analizę składu ciała wykonano dwukrotnie, przed rozpoczęciem serii treningowej i po jej zakończeniu. Trening odbywał się w okresie wiosennym, na wolnym powietrzu.

U wszystkich badanych oznaczono wysokość ciała za pomocą stadiometru SECA 120, masę oraz skład ciała z wykorzystaniem analizatora składu ciała BC-418MA firmy TANITA kompatybilnego z monitorem stanu zdrowia GMON 3.1.5. Analizie poddano wartości masy i wysokości ciała, obliczonego na ich podstawie wskaźnika wagowo-wzrostowego – BMI, procentową ilość tkanki tłuszczowej (FatP) oszacowaną na podstawie badania BIA oraz wskaźnik tłuszczowo-beztłuszczowy FFF obliczony z wykorzystaniem wartości tkanki tłuszczowej w kilogramach (FatM) oraz tkanki beztłuszczowej w kilogramach (FFM).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem pakietu programów statystycznych Statistica12.5 Zestaw Medyczny PLUS. Do opisu grupy badanej posłużono się statystyką opisową – średnią oraz odchyleniem standardowym. Ocena istotności zmian zachodzących pod wpływem programu treningowego wykonano przy użyciu statystyk nieparametrycznych dla grup zależnych - test kolejności par Wilcoxa (przyjęto poziom istotności $\alpha \leq 0,05$) (tabela 1.).

3. Wyniki

Tabela 2. Średnie wartości składu ciała obu grup przed i po cyklu treningowym.

Parametr	Badanie	Kobiety ćwiczące (n=48)	Kobiety niećwiczące (n=31)	p
FatP [%]	Przed	25,79±6,99	25,57±6,75	0,89
	Po	24,93±6,59	26,68±6,33	0,24
FatM [kg]	Przed	15,67±5,81	15,97±7,09	0,83
	Po	14,94±5,34	16,76±6,91	0,19
FFM [kg]	Przed	43,62±4,59	44,29±3,73	0,49
	Po	43,83±4,87	44,03±3,93	0,84
FFF	Przed	0,36±0,13	0,36±0,13	0,88
	Po	0,34±0,12	0,37±0,12	0,24

Źródło: Badania własne.

Nie zaobserwowano zmian istotnych statystycznie między przedstawionymi grupami (tabela 2.).

Tabela 3. Porównanie efektów treningu biegowego z grupą niećwiczącą (kontrolną).

Parametr	Istotność statystyczna	
	Kobiety ćwiczące	Kobiety niećwiczące
Masa ciała [kg]	p≤0,05	p≤0,05
BMI [kg/m ²]	NS	p≤0,05
FatP [%]	p≤0,05	p≤0,005
FatM [kg]	p≤0,05	p≤0,005
FFM [kg]	NS	NS
FFF	p≤0,005	p≤0,05

Źródło: Badania własne.

Zaobserwowano zmiany istotne statystycznie u osób ćwiczących. Masa ciała, zawartość procentowa tkanki tłuszczowej, masa tkanki tłuszczowej oraz wskaźnik tłuszczowo-beztłuszczowy zmniejszył się. W grupie osób niećwiczących istotności zaobserwowano we wzroście masy ciała, BMI, zawartości procentowej tkanki tłuszczowej, masie tkanki tłuszczowej oraz FFF (tabela 3).

4. Dyskusje

W XXI wieku problem ponadnormatywnej masy ciała stał się problemem globalnymi dotyczy zarówno dzieci, młodzieży, jak i dorosłych. Według Yanovski i Yanovski [1999] problem nadwagi może dotyczyć 50% ludności USA. Została ona jednak określona na podstawie wskaźnika BMI z zastosowaniem klasycznej klasyfikacji zaproponowanej przez WHO. W wersji skróconej wyodrębnia ona niedowagę, normatywną masę ciała, nadwagę oraz otyłość, narzucając jednakowe wartości graniczne dla wszystkich badanych po 18 roku życia. Nie zostały opracowane przedziały dla mężczyzn czy kobiet, nie wprowadzono podziału względem wieku, nie uwzględniono różnicowania na osoby trenujące czy zawodowych sportowców. Zastosowanie BMI do określenia nadwagi i otyłości może wpłynąć na rzetelność wyników. Przykładem może być zastosowanie BMI u osób starszych. Nie od dziś wiadomo, iż wraz z rozwojem ontogenetycznym po 40 roku życia zaobserwować można fizjologiczne zmniejszanie się wysokości ciała. Sylwetka ulega pochyleniu, przestrzenie między stawowe zmniejszają się pod wpływem ciężaru ciała oraz grawitacji, degeneracji ulegają krążki międzykręgowe [Guo, Zeller, Chumlea, Siervogel, 1999]. Jednocześnie zmienia się dystrybucja tkanki tłuszczowej i obniża środek ciężkości ciała. Może to wpłynąć na pozorne podwyższenie BMI przy stałej masie ciała. Podobny problem z interpretacją ponadnormatywnej masy ciała spotykamy u zawodowych sportowców. Większość zawodników sportów siłowych czy gier zespołowych diagnozowana na podstawie BMI zakwalifikowana zostałaby do grupy osób z nadwagą, a nawet otyłością pierwszego stopnia. Problem klasyfikacji nie dotyczy tylko ponadnormatywnej masy ciała, ale także niedowagi. Dobrym przykładem pozornego niedożywienia mogą być biegacze długodystansowi czy tancerze baletowi.

Przedstawione przykłady wykazują niedoskonałość wskaźnika BMI. Jednocześnie można powiedzieć, że skoro jest tak powszechnie stosowany to nie może być zły. Problemem nie jest sam wskaźnik, ale jego rozpowszechnienie oraz brak krytycznego spojrzenia na jego wady.

Porównanie metod oceny masy ciała przedstawiono w tabeli 4.

Metoda BMI	Metody antropometryczne	Metoda BIA	Metoda DXA	Wskaźnik tłuszczowo – beztuszczowy FFF
ogólnodostępna	dostępna, wymaga umiejętności i praktyki w wykonywaniu pomiarów	ogólnodostępna	dostępna tylko w dużych ośrodkach badawczych	ogólnodostępna
sprzęt ogólnodostępny – tani łatwa w użyciu, wymaga wagi oraz wzrostomierza	niektóre pomiary wymagają specjalistycznych narzędzi (fałdomierz)	sprzęt ogólnodostępny – tani - do użytku własnego, profesjonalny – zdecydowanie droższy łatwa w użyciu	sprzęt profesjonalny, bardzo drogi, niedostępny do indywidualnego wykorzystania	łatwa w użyciu (wymaga wag z wbudowaną opcją analizy składu ciała)
wskazany do badań populacyjnych	wskazany do badań indywidualnych	wskazany do badań populacyjnych	wskazany do badań indywidualnych, szczególnie przy wskazaniach medycznych	wskazany do badań populacyjnych, badań kontrolnych czy oceniających zmiany zachodzące pod wpływem programów terapeutyczno-treningowych
posiada klasyfikację nieprawidłowości masy ciała, obarczoną błędem płci i wieku	klasyfikacja typologiczna, brak jednoznaczności przy stosowanych metodach	posiada klasyfikację nieprawidłowości masy ciała uwzględniająca wiek i płeć badanych, jednak dostosowana jest ona do konkretnego urządzenia (firmy) badawczego	zindywidualizowana ocena nieprawidłowości masy ciała, klasyfikacja dostosowana do urządzenia	klasyfikacja dostosowana do wieku i płci z narzuceniem 5-letnich progów wiekowych
nie uwzględnia składu ciała	w niektórych przypadkach uwzględnia grubość fałdów skórno- tłuszczowych	uwzględnia skład ciała jednak jedynie w profesjonalnych analizatorach określana jest wartość FFM i PMM, oraz TBW	uwzględnia pełny skład ciała	uwzględnia skład ciała - FatM i FFM
nieczuły na zmiany proporcji składu ciała	nieczuły na zmiany proporcji składu ciała	możliwe do wyliczenia zmiany proporcji składu ciała	możliwe do wyliczenia zmiany proporcji składu ciała	bardzo czuły na zmiany proporcji składu ciała

Tabela 4. Porównanie metody oceny składu ciała

Źródło: Badania własne.

Do opracowania tabeli 4 zostały wykorzystane prace następujących autorów: Bolanowski i in., 2005; Guo i in., 1999; Jakubowska-Pietkiewicz, Prochowska, Fendler, Szadkowska, 2009; Mialich, Martinez, Jordao, 2014; Mleczko, Gradek, Januszewski, 2011; Stupnicki, 2015; Szczawińska, i in., 2006.

5. Podsumowanie

Zastosowanie wskaźnika tłuszczowo-beztłuszczowego pomaga ukazać zmiany w prowadzonej aktywności fizycznej. Dzięki niemu uwidaczniają się zmiany zachodzące w ciele które mogłyby być nieistotne statystycznie w przypadku brania pod uwagę tylko jednego z czynników (Fat, FFM). Korelacje stają się mocniejsze przez co podczas opracowywania wyników można wykorzystać silniejsze testy. W celu dokładniejszej i pełniejszej weryfikacji należałoby sprawdzić jego skuteczność na większej ilości osób oraz powtórzyć różnych grupach wiekowych.

Literatura:

1. Bolanowski M., Zazdrożna-Śliwka B., Zatońska k. (2005). Badanie składu ciała – metody i możliwości zastosowania w zaburzeniach hormonalnych. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii*, 1 (1), 20–25.
1. Chwałczyńska A. (2017). Wskaźnik tłuszczowo-beztłuszczowy zależny od wieku jako nowe narzędzie oceny masy ciała. *Wydawnictwo AWF Wrocław*, 6-25; 82-102.
2. Czerniak U., Bręczewski G., Kaiser A., Sokołowski M., Tomczak M. (2013). Polish National cadet Wrestling Team for 2010 youth Olympic Games (yOG) – social, somatic and psychological characteristics. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*, 9, 61–68.
3. Deurenberg P., Weststrate JA., Seidell JC. (1991.) Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas. *Br J NUTR.*65(2):105-14.
4. Guo S.S., Zeller Ch., Chumlea W.C., Siervogel R.M. (1999). Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70 (3), 405–411.
5. Jakubowska-Pietkiewicz E., Prochowska A., Fendler W., Szadkowska A. (2009). comparison of body fat measurement methods in children. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism*, 15, 4, 246–250.

6. Januszewski J., Mleczko E. (2006). Wskaźnik wagowo-wzrostowy Queteleta II – BMI a sprawność fizyczna i morfologiczna badane w konwencji zdrowia u dziewcząt z Małopolski. *Antropomotoryka*, 35, 33–50.
7. Kucharska, K., Niemczyk, S., Matuszkiewicz-Rowińska, J. (2009). Metody oceny ilości tkanki tłuszczowej u osób z przewlekłą chorobą nerek. *Nephrol Dial Pol*, 13, 75-78.
8. Lewitt A., Mądro E., Krupienicz A. (2007). Podstawy teoretyczne i zastosowania analizy impedancji bioelektrycznej (BIA). *Endokrynol Diabetol*, 3(4): 79-84.
9. McCarthy H.D., Samani-Radia D., Jebb S.A., Prentice A.M. (2014). Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *Pediatric Obesity*, 9 (4), 249–259.
10. Mialich M.S., Martinez E.Z., Jordao Jr A.A. (2014). Application of body mass index adjusted for fat mass (BMIfat) obtained by bioelectrical impedance in adults. *Nutrición Hospitalaria*, 30 (2), 417–424.
11. Mleczko E., Gradek J., Januszewski J. (2011) Nadwagi i otyłości problem metodologiczny. Diagnoza epidemii na świecie. *Antropomototyka*, 53, 95-106
12. Osiński W. (2016). Nadwaga i otyłość. Aktywność fizyczna w profilaktyce i terapii. PZWL, Warszawa, s. 34-44.
13. Przybylska D., Kurowska M., Przybylski P. (2012). Otyłość i nadwaga w populacji rozwojowej., *Hygeia Public Health*, 47(1): 28-35.
14. Socha M., Karmińska k., Chwałczyńska A. (2010). Porównanie zawartości tkanki tłuszczowej u młodych nieotyłych kobiet i mężczyzn oznaczonej metodą bioimpedancji (wersja bi- i tetrapolarna) i metodą fotooptyczną. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii*, 6 (1), 18–25.
15. Stupnicki R. (2015). Relacje wagowo-wzrostowe i stosowanie wskaźnika BMI u dzieci i młodzieży. *Zeszyty Naukowe WSKFiT*, 10, 41–47.
16. Szczawińska I., Ponikowska I., Chojnowski J., Grabowska T. (2006). Some of the anthropometric indexes in obese former sportsmen. *Balneologia Polska*, 2, 106–110.
17. Szymocha M., Bryła M., Maniecka-Bryła I. (2009). Epidemia otyłości w XXI wieku, *Zdrowie Publiczne*, 119(2):207-212.
18. Yanovski J., Yanovski S.Z. (1999). Recent advances in basic obesity research. *JAMA*, 282 (16), 1504–1506.

12. BADANIA JAKOŚCIOWE W CHOROBY AFEKTYWNEJ DWUBIEGUNOWEJ – SAMOWIEDZA I SAMOREGULACJA

Mgr Wojciech Sak
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Wydział Humanistyczny, Instytut Filozofii
Zakład Kognitywistyki i Epistemologii
ul. Fosa Staromiejska 1a, 87-100 Toruń
E-mail: wojciech.r.sak@gmail.com

1. Wprowadzenie

Choroba afektywna dwubiegunowa w swojej najostrzejszej postaci charakteryzuje się bardzo silnymi wahaniami nastroju (DSM-5, 2013). Po jednej stronie spektrum objawów, osoba chora może doświadczać stanów maniakalnych, euforycznych, z dominującymi emocjami pozytywnymi i często przesadną wiarą we własne możliwości. Takie odczucia zazwyczaj kierują chorych ku podejmowaniu bardzo ryzykownych działań. Z kolei po drugiej stronie spektrum wahań nastroju, objawy mogą przyjąć formę silnej depresji, ze wszystkimi tego konsekwencjami.

Diagnoza zaburzenia dwubiegunowego, zwanego także chorobą maniakalno-depresyjną, wciąż stanowi duże wyzwanie dla współczesnej medycyny. Świadczy o tym między innymi długi okres pomiędzy wystąpieniem pierwszych symptomów tej choroby a jej diagnozą, który może trwać nawet 5-10 lat (Phillips i Kupfer, 2013). Jedne z przyczyn tego stanu rzeczy leżą w trudności w odróżnieniu objawów tej choroby od symptomów schizofrenii, dużej depresji, ADHD, czy niektórych zaburzeń osobowości (Reinhardt i Reinhardt, 2013). Do listy czynników wpływających na utrudnienie diagnozy należy zaliczyć także zaburzenia lękowe, które stanowią jedną z najczęściej współwystępujących chorób z zaburzeniem dwubiegunowym (do nawet około 75% przypadków (Grabski, 2012)). Zaburzenie afektywne dwubiegunowe na całym świecie dotyka około trzech procent populacji oraz znajduje się w pierwszej dziesiątce przyczyn niepełnosprawności (Boland i Alloy, 2013; Schmitt, Malchow, Hasan, Falkai, 2014).

Pomimo dużej liczby badań fizjologicznych, w tym neurofizjologicznych, a także genetycznych i środowiskowych, nie ustalono jak dotąd pewnych przyczyn powodujących powstanie tej choroby (Nierenberg i in., 2013). Równie niemałym wyzwaniem jest jej diagnoza oraz leczenie, jak dotąd bez perspektyw na pełne wyleczenie, jednak z dużym potencjałem do podtrzymywania zbalansowanego nastroju, przekładającego się na wydłużone okresy remisji (Basco i Rush, 2005). Z kolei specyfika objawów, szczególnie ze względu na

komponent maniakalny i hipomaniakalny, utrudnia pacjentom osiągnięcie dobrego wglądu we własną chorobę (Ghaemi, Stoll, Pope, 1995), co z kolei przekłada się na ich osłabione zdolności samoregulacyjne (Murray i in, 2011), w szczególności takie, które stanowiłyby prewencyjną autointerwencję. Charakterystyka tej choroby może sprawiać, że pacjenci w swoim subiektywnym odczuciu mają problem ze zdefiniowaniem swojej własnej tożsamości, gdy znajdują się w okresie remisji, a także z identyfikacją swoich stanów – myśli, emocji i zachowań – jako prowadzących ku momentom psychopatologicznym lub jako już będących takimi.

W takim kontekście bardzo ważna staje się rola badań jakościowych. Kwestia samowiedzy, posiadania wglądu we własną chorobę i zdolność do efektywnej samoregulacji stają się czynnikami mogącymi znacząco ułatwić radzenie sobie z chorobą, a uzyskanie informacji bezpośrednio od samych pacjentów, poprzez przeprowadzane z nimi wywiady o różnym poziomie strukturyzacji, pogłębia naszą wiedzę na temat przebiegu choroby i może dostarczać taki jej rodzaj, który ułatwi przeprowadzenie procesu diagnostycznego.

W niniejszym artykule zostanie przedstawiony przegląd literatury dotyczącej badań jakościowych w chorobie dwubiegunowej. Z perspektywy pacjenta ważne będzie posiadanie wiedzy i wystarczającego wglądu we własną chorobę, zdolność do monitorowania siebie, rozpoznawania wczesnych symptomów, odróżniania ich od objawów współwystępujących, co częściowo będzie się przekładać na zwiększoną zdolność pacjentów do samoregulacji i utrzymywania zbalansowanego nastroju. Dlatego najbardziej szczegółowo zostaną zaprezentowane kwestie związane z samowiedzą i samoregulacją, takie jak doświadczenie procesu diagnozy, doświadczanie różnych symptomów, wpływ choroby na rozwój własnej osoby, własnej tożsamości oraz stosowane przez wysokofunkcjonujących pacjentów strategie optymalizujące radzenie sobie z chorobą, pozwalające na zarządzanie nastrojem.

W odniesieniu do tych kwestii zostaną wskazane możliwe aspekty, które warto byłoby pogłębić w kolejnych badaniach jakościowych.

2. Doświadczenie symptomów zaburzeń dwubiegunowych – od samowiedzy do samoregulacji

W pierwszych latach zmagania się z zaburzeniami dwubiegunowymi, wielu pacjentów musi zmierzyć się z (1) doświadczaniem całego spektrum symptomów (podwyższony, obniżony, bądź mieszany nastrój; objawy psychotyczne i samobójcze), (2) próbami zrozumienia samego siebie, odnalezienia znaczenia doświadczanych symptomów oraz (3) doświadczaniem przebiegu leczenia, jak wykazała analiza tematyczna na podstawie spisanych

nagrań z terapii 15 osób (Inder i in., 2010, s. 159). Oto przykładowe stwierdzenia pacjentów dotyczące (Wszystkie cytowane wypowiedzi pacjentów anglojęzycznych są tłumaczeniem własnym):

1. Podwyższonego nastroju – „Były chwile w których po prostu byłem, nie będąc w stanie usiedzieć w miejscu, mówiąc bez końca, robiąc rzeczy, których nie powinienem był robić, organizując swoje biuro według tego wspaniałego nowego systemu, ale nie zajmując się pracą, którą powinienem był wtedy wykonać”.
2. Symptomów psychotycznych – „Przypominam sobie czasy, gdy chodziłem po mieście, myśląc, że jestem, miałem niezwykle moce, pozwalające mi sprawić, że rzeczy będą się dziać wedle mojej woli i że mogę czytać ludziom w myślach”.

Badacze wyróżnili pewne fazy pogłębiania zrozumienia samych siebie przez pacjentów w odniesieniu do doświadczania symptomów choroby. Na pierwszym etapie pojawiała się świadomość tego, że coś jest nie tak, próby samodzielnego zdiagnozowania samego siebie, szukanie przyczyn (czasem fizycznych, jak na przykład domniemana styczność z substancjami halucynogennymi w przypadku jednego z pacjentów; rozważanie podłoża genetycznego), przy czym większość osób wskazywała na epizody depresji jako pierwsze dla nich wskazówki zaistnienia problemów. Kolejnym krokiem było szukanie profesjonalnej pomocy. Niestety proces diagnozy bywał frustrującym doświadczeniem, ze względu na uzyskiwanie bardzo zróżnicowanej diagnozy na przestrzeni pewnego czasu, bądź trudności w zrozumieniu terminologii, którą posługiwał się lekarz (pacjenci nie byli pewni co należy rozumieć przez „doświadczanie manii” lub „podwyższony nastrój” (Inder i in., 2010, s. 160)). Jednak kiedy udało się uzyskać prawidłową diagnozę, ułatwiało to pacjentom zrozumienie swoich uprzednich działań. Zauważali oni co w ich uprzednim działaniu było nieprawidłowe i byli w stanie przypisać to chorobie. Przy czym często pacjenci próbowali na własną rękę dodatkowo potwierdzić uzyskaną diagnozę czytając książki i oglądając filmy o zaburzeniach dwubiegunowych.

Badacze zwracają uwagę na zróżnicowane doświadczenie przebiegu leczenia, trzeci z tematów, który pojawiał się w rozmowach z pacjentami. Niektóre osoby chore stykały się, w ich opinii, z niedostatecznie dużą ilością uwagi poświęcaną im przez lekarzy psychiatrów, czuli się lekceważeni. Pacjenci zazwyczaj byli bardzo przezorni odnośnie brania leków, choć przyznawali, że ostatecznie działają one pozytywnie. Z kolei po diagnozie i dłuższym leczeniu, gdy pacjentom zdarzały się wydłużone okresy remisji, pojawiała się kwestia poddawania w wątpliwość postawionej diagnozy. Jak zaznaczają badacze, duży wpływ na wypowiedzi pacjentów miał zmienny nastrój, charakterystyczny dla tej choroby. Wszystkie te czynniki wpływały na ambiwalentną akceptację diagnozy, którą można zilustrować słowami jednego

z pacjentów: „naprawdę nie jestem pewien, czy to nadal tkwi we mnie” (Inder i in 2010, s. 162).

Zrozumienie znaczenia pierwszych symptomów, diagnoza i dopasowanie leków są zaledwie pierwszym krokiem w walce z chorobą, stanowiąc początek rozwoju samowiedzy związanej z własnymi zaburzeniami. Choroba dwubiegunowa ma duży wpływ na trudności związane z rozwojem własnej tożsamości, poczucia własnego ja. Kolejne badanie jakościowe (Inder i in., 2008, s. 123), skupia się na tej kwestii, ukazując „doświadczenia zakłopotania, (...) zwątpienia w samego siebie”, co wpływało na „trudności w utrzymaniu poczucia ciągłości własnej osoby”. Badacze wyłonili w związku z tym cztery grupy tematyczne przejawiające się w rozmowach z pacjentami (przebadano 15 osób): (1) wpływ na relacje, (2) definiowanie jaźni przez innych, (3) zakłócanie (przerywanie), (4) problemy z wykształcaniem poczucia siebie, tego, kim się jest.

Zaburzenia dwubiegunowe oddziałują istotnie na relacje z innymi ludźmi (1). Pacjenci informowali o przypadkach braku akceptacji ich choroby ze strony rodziny („Bierzesz się w garść i dochodzisz do siebie.” (Inder i in., 2008, s. 126)), ale, z drugiej strony, także zwiększenie bliskości pomiędzy najbliższymi („[Moi rodzice] zdali sobie sprawę z tego, że nie jestem żadnym okropnym antychrystem, że właściwie jestem całkiem miłą osobą, po prostu zmagam się [z chorobą].” (Inder i in., 2008, s. 126)). Jeden z pacjentów relacjonował, że jego przyjaciele czuli się odstraszeni doświadczanymi przez niego symptomami choroby. Z kolei inna pacjentka wspominała o tym, że jej partner zerwał z nią, ponieważ (ze względu na objawy choroby), była dla niego „zbyt intensywna” (Inder i in., 2008, s. 126). Chorowanie na zaburzenia dwubiegunowe powodowało ponadto, że pacjenci mieli mniejszą ochotę na nawiązywanie relacji z innymi, niektórzy podejmowali świadomą decyzję o odsuwaniu od siebie innych osób.

Posiadanie choroby dwubiegunowej często prowadziło do oceniania ich osoby przez innych (2), ze względu na posiadaną przez nich diagnozę. Pacjenci spotykali się z takimi określeniami osądzającymi ich, jak „czarna owca w rodzinie”, a przebywanie z nimi uważano za kłopotliwe i zawstydzające.

Trzeci temat, „przerywanie” (3), wyróżniony na podstawie analizy danych jakościowych, odnosi się do sytuacji, w których pacjent doświadczał braku ciągłości w pracy bądź w trakcie swojej edukacji z powodu pojawiania się objawów choroby. Znacząco utrudniało to rozwój kariery (jak wspomina jedna z osób, „gdyby nie choroba, do tej pory miałbym już stopień naukowy” (Inder i in., 2008, s. 128)), z powodu trudności utrzymania koncentracji w trakcie zajęć na studiach (procesy uwagowe i myślowe były zaburzane przez pojawiające się

intensywne emocje), oraz problemów z utrzymaniem pracy, gdzie dochodziło do zawieszeń i zwolnień z powodu powtarzających się epizodów dwubiegunowych.

Brak poczucia spójności własnego ja w relacjach z innymi, bycie ocenianym ze względu na diagnozę, czy brak poczucia ciągłości w rozwoju kariery, sprzyjały problemom we wykształcaniu jasnego poczucia tego, kim się jest. Badacze w tym czwartym temacie (problemy z wykształcaniem poczucia siebie, tego, kim się jest) wyróżnili cztery podtematy: (1') poczucie zmieszania, zakłopotania, (2') poczucie wewnętrznej sprzeczności, (3') zwątpienie w samego siebie, (4') samoakceptacja.

Poczucie zakłopotania (1') dotyczyło niepewności pacjentów względem tego, kim tak naprawdę są, biorąc pod uwagę ciągle wahania nastroju. Sprowadzało się to do tego, że „nastój był charakterystyką definiującą (w sensie podstawowym – W. S.) ich jaźń” (Inder i in., 2008, s. 128), zmiany nastroju stanowiły „kluczowy czynnik kontrolujący ich życie” (Inder i in., 2008, s. 128). Utrudniało to chorym odróżnienie samych siebie, tego kim tak naprawdę są, od tego co możnaby nazwać „jaźnią w chorobie” (jak wspomina jeden z pacjentów „Tak więc, nie jestem pewien czy to była mania, czy to byłem po prostu ja.” (Inder i in., 2008, s. 128)). Zatem poczucie zakłopotania, niepewności, przekładało się na określanie całej swojej jaźni przez pryzmat choroby i na wskazywanie trudności w odróżnianiu siebie od tego, co stanowiło charakterystykę choroby dwubiegunowej.

Z kolei poczucie wewnętrznej sprzeczności (2') odnosiło się do zmiennych zachowań i wahań nastroju, trudnych do zintegrowania w jedno spójne ja. Niestabilne ja sprawiało wrażenie na pacjentach posiadania wielu różnych osobowości. Niestabilność w pewien sposób czasem zmuszała ich do uznania przemijającego, lecz wyraźnego nastroju, za definiujący to kim są. Jak wspomina epizod psychotyczny jeden z pacjentów: „Czujesz się tak, jakbyś w końcu był sobą, a to ja, którym teraz jesteś, jest po prostu niesamowite, możesz robić co tylko chcesz i czujesz się wspaniale.” (Inder i in., 2008, s. 129)

Trudności w zdefiniowaniu tego, kim się jest, prowadziły do zwątpienia w samego siebie (3'). Pacjenci odzwierciedlali ten stan poprzez wspomniane trudności w odróżnianiu swojego prawdziwego ja od stanów chorobowych, problemy z określeniem tego, kim chcieliby być oraz co robić w życiu, oraz w negatywnych przekonaniach na temat samych siebie. Będąc pozbawionymi bardziej stałej cechy w swojej jaźni, byli narażeni na zewnętrzne wpływy, które kierowały ich nastrojem i zachowaniem: „Kiedy trafiam do otoczenia innych osób, scalam się z tym, co chcą robić i zmieniam się, wtedy robię się rozdrażniony i tracę siebie” (Inder i in., 2008, s. 129). Ponadto zwątpienie w siebie przekładało się na brak

samoakceptacji, wyrażanej w stwierdzeniach o negatywnym stosunku do samego siebie: „Nie lubię siebie” (Inder i in., 2008, s. 130).

Ale to właśnie samoakceptacja (4') stanowi dla osób z zaburzeniami dwubiegunowymi podstawę do budowania spójnej, zintegrowanej tożsamości. Niemniej jednak wykształcenie samoakceptacji wymaga wydłużonych okresów stabilizacji nastroju. Jak wspomina jeden z pacjentów: „Dopóki nie jest ze mną naprawdę dobrze, jak wtedy, gdy jestem stabilny przez dłuższy czas, dopóty nie jestem w stanie zobaczyć tego, kim jestem i jaki mam w sobie potencjał” (Inder i in., 2008, s. 130).

Osiągnięcie wydłużonych okresów remisji, które sprzyjają wykształceniu spójniejszego poczucia siebie, może wymagać zastosowania skutecznych strategii zarządzania własnym nastrojem. Na podstawie rozmów z 33 wysoko funkcjonującymi osobami z chorobą dwubiegunową, wyróżniono sześć rodzajów strategii regulacji nastroju prowadzących do jego stabilizacji (Murray i in., 2011):

1. Zapewnianie sobie wystarczającej ilości snu, wypoczynku. Utrzymywanie właściwej diety oraz dbanie o aktywność fizyczną.
2. Ciągłe monitorowanie samego siebie.
3. Stosowanie praktyk sprzyjających refleksji (jak prowadzenie dziennika) oraz praktyk medytacyjnych.
4. Wykształcenie w sobie jak najlepszego zrozumienia tego, czym są i jak działają zaburzenia afektywne dwubiegunowe oraz edukowanie na ten temat innych osób.
5. Tworzenie więzi z innymi, posiadanie dobrego wsparcia społecznego.
6. Wcielanie w życie wcześniej przygotowanego planu działania w przypadku pojawienia się początkowych symptomów zmiany nastroju.

Powyższe strategie są dość intuicyjne i stanowią częste zalecenia ze strony psychologów i psychiatrów dla pacjentów. Wyróżniającą się spośród powyższych strategii samoregulacyjnych, jest ta polegająca na ciągłym monitorowaniu, ze względu na swoją złożoność i wykorzystanie efektów stosowania pozostałych strategii, zwiększających poziom samowiedzy oraz energii potrzebnej do radzenia sobie z trudnościami. Ciągłe monitorowanie sprzyja osiągnięciu celu zbalansowanego dzięki takim mechanizmom, jak (1) powstały w wyniku jej stosowania swoisty system wczesnego ostrzegania oparty o identyfikowalne dla chorego symptomy prodromalne, (2) wykształcenie wrażliwości na rytmy psychologiczno-społeczno-biologiczne (rytmy snu, naturalne wahania nastroju, dynamika interakcji społecznych), (3) wykształcenie dyscypliny odnośnie regularnego brania leków. Warto w tym miejscu przytoczyć znamienne wypowiedź jednego z pacjentów, pokazującą ponadprzeciętnie

wykształconą zdolność monitorowania siebie, ilustrującą dużą samowiedzę/samoświadomość oraz zdolność do samoregulacji: „(...) dla mnie jest to jak nieprzerwana podstawa działająca niczym statek, który ciągle dąży do równowagi. Albo jak wtedy, gdy kierujesz samochodem, w pewien sposób korygujesz swoją jazdę tak, aby trzymać się prostej linii. Tak więc, to właśnie są rzeczy, które zauważam, a potem wprowadzam pomniejsze modyfikacje z nadzieją, że nie będę musiał stosować poważniejszych, dzięki temu, że zawsze wprowadzałem te poprawki [na bieżąco]” (Murray i in., 2011, s. 100).

3. Propozycja kolejnych badań jakościowych – pogłębienie kwestii samowiedzy

Powyższy przegląd badań ukazał jak dużą wartość ze względu na pomoc w walce z chorobą ma dla pacjentów samowiedza (w szczególności jej uspójnianie) i oparta na niej samoregulacja. Niemniej, zgodnie z wiedzą autora niniejszego artykułu, jak do tej pory w badaniach jakościowych nie podjęto kwestii samowiedzy, zdolności monitorowania siebie oraz zmian w poziomie wglądu w chorobę w węższym zakresie. Kwestie te dotyczą bardziej precyzyjnego uchwycenia momentu oraz tego jak ten moment jest przeżywany, kiedy pacjenci jeszcze zdają sobie sprawę z tego, że doświadczają objawów prodromalnych manii bądź hipomanii, a kiedy nie są już w stanie ich właściwie zidentyfikować i ich poziom wglądu w chorobę drastycznie spada wraz z pełnym rozwinięciem epizodu hipomaniakalnego bądź maniakalnego. Powstają więc pytania o to, jak wygląda doświadczenie powrotu wglądu w objawy?, kiedy on wraca?, czy da się wskazać czynniki wpływające na to, że wgląd w chorobę, zdolność do identyfikacji swoich myśli/zachowań/emocji jako symptomatycznych dla zaburzenia powraca? Czy dzieje się to jedynie retrospektywnie, po pełnym ustąpieniu epizodu, czy odbywa się to jeszcze na przykład w trakcie trwania ostrych objawów? W związku z powyższymi pytaniami, pojawiają się kolejne kwestie, takie jak lekceważenie objawów prodromalnych (dlaczego i jak są one lekceważone, jeżeli się tak dzieje?), czy trudności, jakie powstają w związku z monitorowaniem siebie. Zadanie tego rodzaju pytań w ramach badań jakościowych, może doprowadzić do zaprojektowania szczegółowych badań ilościowych, które z kolei przyczynią się do wykształcenia metod pomagających pacjentom w walce z chorobą.

Zbadanie tego zawężonego aspektu funkcjonowania osób z zaburzeniami dwubiegunowymi z pewnością jest trudne. Jednak przyglądając się bliżej przytaczanym wcześniej przykładom z wypowiedzi pacjentów dotyczących przeżywanych objawów psychopatologicznej zmiany nastroju, można znaleźć okazje do zadania właściwych pytań,

które mogą się przyczynić do powstania zupełnie nowych, istotnych danych dotyczących tej choroby.

Wspomniane wypowiedzi, to cytowane wcześniej (Inder i in 2010, s. 159):

1. Podwyższenie nastroju – „Były chwile w których po prostu byłem, nie będąc w stanie usiedzieć w miejscu, mówiąc bez końca, robiąc rzeczy, których nie powinien być robić, organizując swoje biuro według tego wspaniałego nowego systemu, ale nie zajmując się pracą, którą powinienem był wtedy wykonać”.
2. Symptomów psychotycznych – „Przypominam sobie czasy, gdy chodziłem po mieście, myśląc, że jestem, miałem niezwykle moce, pozwalające mi sprawić, że rzeczy będą się dziać wedle mojej woli i że mogę czytać ludziom w myślach”.

Zadanie w tych przypadkach przykładowo następujących pytań, może doprowadzić do pogłębienia kwestii funkcjonowania samowiedzy w chorobie dwubiegunowej w relacji do zmian w poziomie wglądu we własne objawy na przestrzeni pewnego czasu: „Kiedy zauważyłeś, że robiłeś rzeczy, których, jak powiedziałeś, nie powinienesz być robić?” lub (do drugiej wypowiedzi) „W jaki sposób zauważyłeś, że zaszła ta zmiana, jak to doświadczenie posiadania niezwyklej mocy zmieniało się w czasie, jakie czynniki na to wpływały? Kiedy i w jaki sposób zauważyłeś, że nie posiadasz żadnych specjalnych mocy?”.

4. Podsumowanie

W artykule pokazano istotne elementy związane z przeżywaniem choroby afektywnej dwubiegunowej, od pierwszych chwil związanych z diagnozą choroby, poprzez zmagania z symptomami, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu choroby na rozwój tożsamości, aż po wykształcenie strategii radzenia sobie z chorobą, która ma miejsce u osób wysokofunkcjonujących. Ponadto wskazano na możliwość pogłębienia badanych kwestii, poprzez zadanie właściwych pytań, skupiając się na samowiedzy, monitorowaniu samego siebie oraz na różnicach w poziomie wglądu we własne objawy wraz z upływem czasu w różnych fazach choroby.

Powyższe szczegółowe omówienie stanowi zaledwie fragment prezentujący to, jakich danych możemy oczekiwać od badań jakościowych, niedostępnych przy stosowaniu metod ilościowych. Istnieje wiele kwestii, które pełniej ilustrują wachlarz możliwości docierania do różnych ważnych zagadnień z życia pacjentów zmagających się z chorobą dwubiegunową. Stygmatyzacja (Michalak i in., 2011), proces powrotu do zdrowia (Mansell, Powell, Pedley, Thomas, Jones, 2010), poglądy pacjentów na czekającą ich przyszłość w związku z walką z chorobą (Jönsson, Wijk, Skärsäter, Danielson, 2008), możliwe pozytywne aspekty zaburzeń

dwubiegunowych (Lobban, Taylor, Murray, Jones, 2012), różnice pomiędzy manią i hipomanią oraz to, co przejawia się pomiędzy tymi dwoma stanami (Seal, Mansell, Mannion, 2008) - pogłębienie tych kwestii w kolejnych badaniach, zarówno jakościowych jak i ilościowych, pozwoli na lepsze zrozumienie jednej z najbardziej wymagających chorób zidentyfikowanych przez psychiatrię, jakimi są zaburzenia dwubiegunowe.

Literatura:

1. American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). American Psychiatric Pub.
2. Basco, M. R., Rush, A. J. (2005). Cognitive-Behavioral Therapy for Bipolar Disorder (Second ed.). New York: The Guilford Press.
3. Boland, E. M., Alloy, L. B. (2013). Sleep disturbance and cognitive deficits in bipolar disorder: toward an integrated examination of disorder maintenance and functional impairment. *Clinical Psychology Review*. 33 (1), s. 33–44.
4. Ghaemi, S. N., Stoll, A. L., Pope Jr, H. G. (1995). Lack of Insight in Bipolar Disorder The Acute Manic Episode. *The Journal of nervous and mental disease*, 183 (7): s. 464-467.
5. Grabski, B., (2012). Zaburzenia współwystępujące z zaburzeniem dwubiegunowym. (w:) *Choroba afektywna dwubiegunowa–wyzwania diagnostyczne*. (red.) Dudek, D., Siwek M., Rybakowski, J., Termedia Wydawnictwa Medyczne. s. 121-135.
6. Inder, M. L., Crowe, M. T., Joyce, P. R., Moor, S., Carter, J. D., Luty, S. E. (2010). „I really don't know whether it is still there”: ambivalent acceptance of a diagnosis of bipolar disorder. *Psychiatric Quarterly*, 81 (2), s. 157-165.
7. Inder, M. L., Crowe, M. T., Moor, S., Luty, S. E., Carter, J. D., Joyce, P. R. (2008). „I actually don't know who I am”: The impact of bipolar disorder on the development of self. *Psychiatry: Interpersonal and Biological Processes*, 71 (2), s. 123-133.
8. Jönsson, P. D., Wijk, H., Skärsäter, I., Danielson, E. (2008). Persons living with bipolar disorder - their view of the illness and the future. *Issues in Mental Health Nursing*, 29 (11), s. 1217-1236.
9. Lobban, F., Taylor, K., Murray, C., Jones, S. (2012). Bipolar disorder is a two-edged sword: a qualitative study to understand the positive edge. *Journal of affective disorders*, 141 (2), s. 204-212.
10. Mansell, W., Powell, S., Pedley, R., Thomas, N., Jones, S. A. (2010). The process of recovery from bipolar I disorder: a qualitative analysis of personal accounts in relation to an integrative cognitive model. *British Journal of Clinical Psychology*, 49 (2), s. 193-215.

11. Michalak, E., Livingston, J. D., Hole, R., Suto, M., Hale, S., Haddock, C. (2011). „It’s something that I manage but it is not who I am”: reflections on internalized stigma in individuals with bipolar disorder. *Chronic Illness*, 7(3), s. 209-224.
12. Murray, G., Suto, M., Hole, R., Hale, S., Amari, E., Michalak, E. E. (2011). Self - management strategies used by ‘high functioning’ individuals with bipolar disorder: from research to clinical practice. *Clinical psychology & psychotherapy*, 18(2), s. 95-109.
13. Nierenberg A. A., Kansky C., Brennan B. P., Shelton R. C., Perlis R., Iosifescu D. V. (2013). Mitochondrial modulators for bipolar disorder: a pathophysiologically informed paradigm for new drug development. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*. 47 (1), s. 26–42.
14. Phillips, M. L., Kupfer, D. J. (2013). Bipolar disorder diagnosis: challenges and future directions. *Lancet*. 381 (9878): s. 1663–71.
15. Schmitt, A., Malchow, B., Hasan, A., Falkai, P., (2014). The impact of environmental factors in severe psychiatric disorders. *Frontiers in Neuroscience*. 8 (19), s. 1-10.
16. Seal, K., Mansell, W., Mannion, H. (2008). What lies between hypomania and bipolar disorder? A qualitative analysis of 12 non - treatment - seeking people with a history of hypomanic experiences and no history of major depression. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice*, 81(1), s. 33-53.

IV NAUKI O PRZYRODNICZE

1. CIĘŻKOWICKO-ROŻNOWSKI PARK KRAJOBRAZOWY CENNYM BOGACTWEM ZIEMI MAŁOPOLSKIEJ

¹ Mariusz Korczak

Koło Naukowe Przyrodników OŚKA
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie
Zakład Ochrony Środowiska
ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów
E-mail: mariusz.korcz@interia.pl

² Marzena Potempa

Koło Naukowe Przyrodników OŚKA
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie
Zakład Ochrony Środowiska
ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów
E-mail: marzena.potempa1996@gmail.com

1. Wstęp

Park krajobrazowy jest to wielkoobszarowa forma ochrony przyrody tworzona ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne, kulturowe oraz krajobrazowe w celu ich zachowania i popularyzacji w warunkach zrównoważonego rozwoju. Posiadają niższy status ochrony niż parki narodowe i należą do kategorii V Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody.

Ciężkowicko – Rożnowski Park Krajobrazowy został utworzony w 1995 roku. Jego powierzchnia wynosi 17 633.9 ha. Położony jest na Pogórzu Rożnowskim i Pogórzu Ciężkowickim pomiędzy doliną Dunajca na zachodzie i doliną Białej oraz Rzepianki na wschodzie. Teren Parku obejmuje 5 gmin: Ciężkowice, Gromnik, Rzepiennik Strzyżewski, Zakliczyn, oraz Czchów. Ciężkowicko - Rożnowski Park Krajobrazowy obejmuje najmniej przeobrażone i najbardziej cenne pod względem przyrodniczym i kulturowym lesiste wzniesienia w środkowej części pogórza czyli pasmo Mogiły, Styru i Suchej Góry, masyw Rosulca, Jamnej i Bukowca, oraz długi bezleśny grzbiet oddzielający na południu dolinę Siekierczanki od doliny Biała (<http://www.zpkwm.pl/wydawnictwa.html>, 25.07.2017).

. Spora część Parku Krajobrazowego leży na wschód od rzeki Biała pomiędzy miejscowościami: Ciężkowice, Gromnika a Rzepiennik Strzyżewski. Jest to obszar o powierzchni o zróżnicowanej wysokości, nie przekraczającej 380 m n.p.m. Pomiędzy

wzgórzami płyną liczne potoki, które spływają do Białej i Rzepianki. Zbocza gór pokryte są mozaiką łąk, pól uprawnych i lasów. Obszar pogórzy leży w centralnej części Karpat Zewnętrznych. Podłoże zbudowane jest z osadów fliszowych z wyjątkiem czwartorzędowych dolin rzecznych. Rzeźbę terenu urozmaica również antyklin - wypukłe fałdy płaszczowiny śląskiej, które zasięg swój roznoszą spod Dunajca aż do Ciężkowic i dalej na wschód. Pod Ciężkowicami znajduje się również źródło solanek o właściwościach leczniczych. Podobne solanki siarczkowe występują także w małej miejscowości Polichty jako wypływy powierzchniowe. Natomiast źródła chlorkowe występują niedaleko Słonej i Bruśnika. W tabeli nr 1 przedstawiono zestawienie Parków Krajobrazowych w poszczególnych województwach na terenie polski.

Tabela 1. Parki krajobrazowe na terenie polski według przynależności do województw w 2016 roku

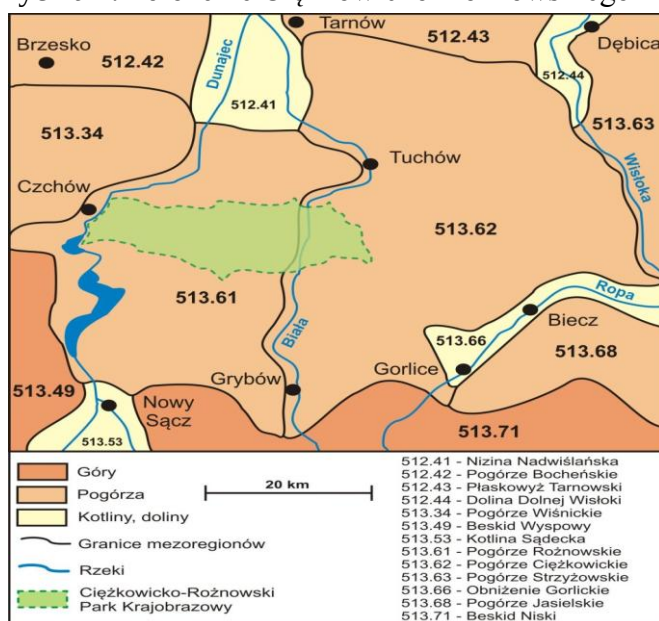
Lp.	Województwa	Parki krajobrazowe	Uwagi
1	lubelskie	16	w tym jeden częściowo w podkarpackim
2	wielkopolskie	11	w tym jeden częściowo w lubuskim i jeden w dolnośląskim
3	dolnośląskie	12	-
4	małopolskie	9	w tym jeden częściowo w śląskim
5	podkarpackie	7	w tym jeden częściowo w lubelskim i jeden w małopolskim
6	śląskie	7	w tym jeden częściowo w łódzkim
7	mazowieckie	5	w tym jeden częściowo w kujawsko-pomorskim, jeden w łódzkim i jeden w lubelskim
8	świętokrzyskie	9	-
9	kujawsko-pomorskie	9	-
10	lubuskie	7	w tym jeden częściowo w wielkopolskim
11	warmińsko-mazurskie	6	w tym jeden częściowo w kujawsko-pomorskim
12	łódzkie	6	w tym jeden częściowo w świętokrzyskim
13	zachodniopomorskie	5	w tym jeden w lubuskim
14	opolskie	3	-
15	podlaskie	3	-
16	pomorskie	7	w tym jeden częściowo w kujawsko-pomorskim i jeden w warmińsko-mazurskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUSm, <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2016.1.17.html> 17.08.2017.

Aktualnie w Polsce są 122 Parki Krajobrazowe. Zajmują powierzchnię 26 061 km², co stanowi 8,3% powierzchni kraju (dane z 2017r.). Małopolska jest na czwartym miejscu pod względem liczebności parków krajobrazowych. Spośród 11 parków krajobrazowych województwa małopolskiego wybrano jeden: Ciężkowicko – Rożnowski Park Krajobrazowy. Jest on najbogatszym pod względem przyrodniczym, kulturowym i krajoznawczym parkiem

spośród parków, które znajdują się w okolicach Tarnowa. Położony jest we wschodniej części małopolski, na terenie Pogórzy Rożnowskiego i Ciężkowickiego. Jego pokaźna wielkość 17633,9 ha i atrakcyjność przyciąga turystów nie tylko z pobliskich miejscowości ale także i z innych województw. Jest również cenny pod względem przyrodniczym. W wielu miejscach przyroda została zachowana w niemal pierwotnym stanie. Oprócz bogatych ekosystemów leśnych, w Parku znajdują się również elementy przyrody nieożywionej oraz wiele ciekawych zabytków kulturowych. Na rycinie nr 1 przedstawiono położenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego

Rycina 1. Położenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego



Źródło: KONDRACKI J., 2001. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

2. Flora Ciężkowicko - Rożnowskiego Parku Krajobrazowego

Flora Parku liczy około 800 gatunków roślin naczyniowych należących do 102 rodzin oraz ponad 140 gatunków mszaków. Wśród nich 9 gatunków objętych jest ochroną ścisłą, a 31 gatunków ochroną częściową. Szesnaście gatunków znajduje się na Czerwonej liście roślin naczyniowych w Polsce, w tym jeden z kategorią „wymierający”, 9 z kategorią narażone na wyginięcie oraz 2 z kategorią rzadkie. Najcenniejsze w Parku są ekosystemy leśne. Największą liczebność stanowią: jodła pospolita (*Abies alba*), sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*), buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*) oraz dąb szypułkowy (*Quercus robur*). Największym i najczęściej spotykanym zbiorowiskiem leśnym jest buczyna karpacza występująca w okolicach miejscowości Jamna i Bruśnik. Natomiast w szczytowych partiach przeważa kwaśna buczyna górska. W warstwie krzewów pojawia się odnawiająca się jodła

z leszczyną. Runo leśne bogate jest niezmiernie w jeżynę gruczołową (*Rubus hirtus*), zawilca gajowego (*Anemone nemorosa*), konwalijkę dwulistną (*Maianthemum bifolium*) oraz żywca gruczołowatego (*Cardamine glanduligera*). Na niższych partiach Parku charakterystycznym drzewostanem są zespoły grądów z grabem zwyczajnym. Naturalne zbiorowiska leśne tworzą rośliny naskalne, porastające piaskowiec ciężkowicki. Także płaty roślinności mające charakter muraw kserotermicznych z charakterystycznymi gatunkami tj. kłosownica pierzasta i ciemiężnik biało kwiatowy (Przewodnik Turystyczny, 2015).

3. Fauna Ciężkowicko – Rożnowskiego Parku Krajobrazowego

Niewielkie antropogeniczne przekształcenie środowiska naturalnego oraz duża różnorodność występujących siedlisk sprawiają że fauna Parku szczyci się znacznym bogactwem i zróżnicowaniem gatunkowym. Poza dużym udziałem gatunków pospolitych, w tym także chronionych, na obszarze Parku swoją ostoję znalazło wiele gatunków rzadkich a nawet ginących, których obserwacja w innych regionach nie jest możliwa. Na terenie CRPK zaobserwowano następujące elementy fauny:

➤ Bezkręgowce

- chrząszcze

Najliczniejszą, spośród zinwentaryzowanych w CRPK, grupą bezkręgowców są chrząszcze. Stwierdzono występowanie 632 gatunków. W większości są to gatunki pospolite, ale również występują gatunki rzadkie znajdujące się w Polskiej Czerwonej Liście Zwierząt Bezkręgowych i Zagrożonych w Polsce oraz uwzględnione w programie Natura 2000 (Rapala, 2006).

-motyle

Kolejną liczną grupą są motyle, na terenie parku stwierdzono występowanie 126 gatunków. Większość wstępujących gatunków to gatunki, które można zaobserwować na co dzień, ale występują również gatunki znajdujące się pod ścisłą ochroną np. modraszek arion, dostojka eufrozyna, krasopani hera (Ciężkowicko-Rożnowski Park Krajobrazowy, tom 1).

-muchówki

Na podstawie dostępnych danych stwierdzono występowanie 122 gatunków (Tokarz, 2004).

-pluskwiaki

Na podstawie opracowanych danych literaturowych stwierdzono występowanie 13 gatunków pluskwiaków (Ciężkowicko-Rożnowski Park Krajobrazowy, tom 1).

-ważki i jętki

Na podstawie opracowanych danych literaturowych stwierdzono występowanie 12 gatunków należących do rodzin ważek i jętek (Tokarz, 2004).

-wielkoskrzydłe

Na obszarze CRPK występuje tylko jeden gatunek wielkoskrzydłych (Tokarz, 2004).

-błonkówki

Na obszarze Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, stwierdzono występowanie 22 taksonów błonówek. Są to bardzo cenione owady na terenie Parku, gdyż wiele z nich odgrywa dużą rolę w zapylaniu roślin, co zapewnia odpowiednie rozmnażanie się roślin (Tokarz, 2004).

-prostoskrzydłe

Na terenie CRPK występuje 7 gatunków owadów z grupy prostoskrzydłych (Trzeciak, 1998).

-karaczany

Stwierdzono występowanie 1 przedstawiciela karaczanów na obszarze CRPK (Trzeciak, 1998).

-chruściki

W Parku stwierdzono występowanie 3 gatunków chruścików (Krupa, 2005; Tokarz, 2004).

-skorki

Na obszarze CRPK stwierdzono 1 gatunek skorka (Trzeciak, 1998).

-mięczaki

Ze względu na dużą ilość terenów podmokłych na terenie parku występuje 9 gatunków z grupy mięczaków (Tokarz, 2004).

-pajęczaki

Na terenie parku stwierdzono występowanie 8 gatunków pajęczaków Tokarz, 2004).

-skorupiaki

Dostępne dane literaturowe potwierdzają występowanie 2 gatunków z grupy skorupiaków (Tokarz, 2004).

-skąposzczety

Na terenie Parku występuje 5 gatunków skąposzczetów w tym jeden posiadający status VU czyli wysokiego ryzyka wyginięcia, zapisany zarówno w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt jak i na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce (Tokarz, 2004).

-nitkowce

Na obszarze Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego stwierdzono występowanie 1 gatunku z grupy nitkowców (Tokarz, 2004).

-mszywioly

Na obszarze występuje jeden gatunek mszywiolów (Tokarz, 2004).

➤ Kręgowce

-ryby

Według dostępnych danych na terenie CRPK występuje 15 gatunków ryb. Występują gatunki pospolite w polskich rzekach jak i rzadkie wpisane do Polskiej Czerwonej Księgi Kręgowców, na Czerwoną Listę Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce, a także zawarte w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej – np. brzanka, piekielnica czy łosoś atlantycki (Dokumentacja do Projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Biała Tarnowska).

-płazy

Spośród 18 gatunków płazów występujących w Polsce, na terenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego zaobserwowano aż 15. Wszystkie płazy preferują siedliska o dużej wilgotności. Ich występowaniu sprzyjają liczne ciek i niewielkie zbiorniki wodne, których na terenie Ciężkowicko- Rożnowskiego Parku Krajobrazowego jest stosunkowo dużo. Ciekawym gatunkiem, jest kumak górski mający na terenie parku granice występowania, oraz żaba zwinka będąca rzadkim gatunkiem, objętym w Polsce ścisłą ochroną gatunkową, posiadająca status NT czyli bliski zagrożenia zarówno w „Czerwonej Księdze” jak i na „Czerwonej Liście” zwierząt (Dokumentacja do projektu planu ochrony CIĘŻKOWICKO-ROŻNOWSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO TOM I).

-gady

Spośród wszystkich przedstawicieli gadów występujących w Polsce, na obszarze Ciężkowicko- Rożnowskiego Parku Krajobrazowego można spotkać 6 gatunków. Na całym terenie CRPK zaobserwować można pospolite gatunki min. jaszczurki: zwinkę i żyworodkę oraz zaskrońca zwyczajnego którego można często spotkać przy miejscach występowania i rozmnażania płazów, gdyż tam posiada świetne warunki do żerowania, jak i gatunki rzadkie m.in. gniewosza plamistego. Wąż ten objęty jest czynną ochroną gatunkową, jest wpisany do Czerwonej Listy Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce, oraz Polskiej Czerwonej Księgi Kręgowców (Rapała, 2006).

-ptaki

Na terenie Parku dzięki dużym kompleksom leśnym schronienie znajduje 106 (spośród 450 gatunków krajowych) gatunków ptaków. Tereny leśne stanowią siedlisko głównie dla dzięciołów i drobnych ptaków z rodziny wróblowatych. Dzięki licznym terenom odsłoniętym takimi jak łąki pastwiska czy pola uprawne występuje liczna populacja ptaków drapieżnych m.in. Jastrzębi i myszołowów. Bogato wstępują również tereny podmokłe stawy oraz ciek wodne będące siedliskiem i miejscem żerowania ptaków blaszkodziobych np. kaczki krzyżówki (Walasz, 1998; Tokarz, 2004; Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, 2012).

-ssaki

Grupę ssaków Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego reprezentuje 41 gatunków. Pospolicie można spotkać wiewiórkę, jeża, sarnę, jak i rzadkie gatunki np. borsuka popielice czy orzesznice. Ciekawą i liczną grupą ssaków są nietoperze, na podstawie dostępnych danych stwierdzono występowanie 15 gatunków spośród 26 występujących w Polsce (Dokumentacja do projektu planu ochrony Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, Tom I).

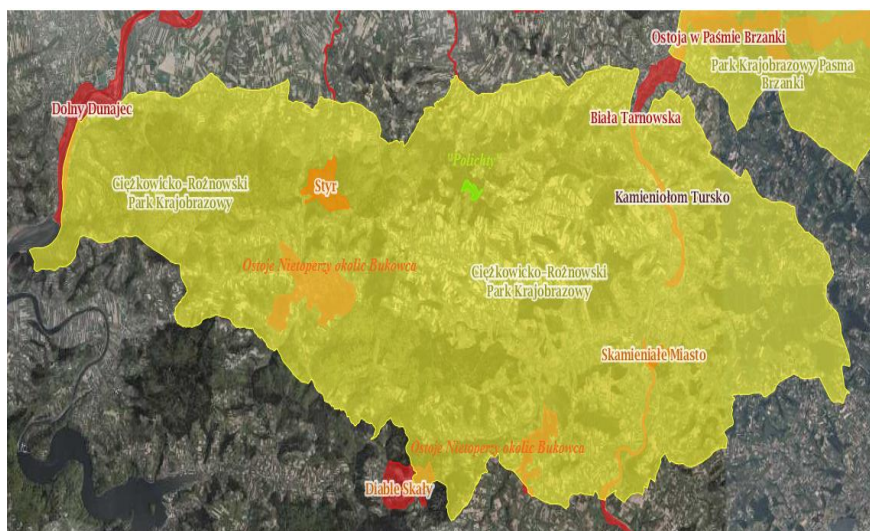
4. Formy ochrony na terenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego

Teren Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego bogaty jest również w inne formy ochrony przyrody m.in.:

- Rezerwat przyrody „Styr”
- Rezerwat przyrody „Skamieniałe Miasto”
- Stanowisko dokumentacyjne „Kamieniołom Tursko”
- Użytek ekologiczny „Polichty”
- Obszar Natura 2000 „Ostoje nietoperzy okolic Bukowca (PLH 120020)”
- Obszar Natura „Biała Tarnowska (PLH 120090)”

Poniżej na rysunku nr 2 przedstawiono rozmieszczenie wyżej wymienionych form ochrony przyrody oraz przedstawiono ich krótką charakterystykę.

Rycina 2 Formy ochrony przyrody na terenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego



Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> 10.08.2017.

➤ Rezerваты przyrody

-Rezerwat „Styr”

Rezerwat przyrody Styr został utworzony 21 grudnia 1998 roku, a jego powierzchnia wynosi 97,83 ha. Położony jest we wsi Bieśnik, w rejonie przełomu Paleśnianki i zajmuje zbocza góry Styr (460 m n.p.m.). Styr jest rezerwatem leśno-krajobrazowym, utworzonym w celu ochrony lasów góry Styr i przełomu Paleśnianki, wraz z rzadkimi i chronionymi gatunkami roślin, fragmentu obszaru zalegania wód mineralnych z kilkoma źródłami, a także nieczynnego kamieniołomu "Bodzanty" z okresu I wojny światowej (Dokumentacja do projektu planu ochrony Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, Tom I).

-Rezerwat „Skamieniałe Miasto”

Utworzony 12 lipca 1974 roku jako rezerwat przyrody nieożywionej. Rezerwat Skamieniałe Miasto, położony jest nieopodal miasta Ciężkowice i obejmuje północno-zachodnie stoki wzniesienia noszącego nazwę "Skała" (367 m n.p.m.). Powierzchnia rezerwatu wynosi 15,1 ha. Przedmiotem ochrony w rezerwacie są skałki zbudowane z piaskowca (nazywanego ciężkowickim), o kształtach, w których można się doszukać m.in: miasta z ratuszem, warowni, baszty, czarownicy, zółwia, borsuka, itp. (Dokumentacja do projektu planu ochrony Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, Tom I).

➤ **Stanowiska dokumentacyjne**

-,„Kamieniołom Tursko”

Kamieniołom Tursko został utworzony 24 sierpnia 1998 roku. Stanowisko dokumentacyjne – Kamieniołom Tursko ma powierzchnię 0,4 ha. W kamieniołomie o długości ok. 30 metrów, można obserwować odsłonięcia piaskowca, o średniej wielkości ziaren z niewielkim udziałem łupków. Po zaprzestaniu wydobywania piaskowca, ściana kamieniołomu zaczęła zarastać drzewami i krzewami (Dokumentacja do projektu planu ochrony Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, Tom I).

➤ **Użytki ekologiczne**

-,„Polichty”

Uroczysko „Polichty” znajduje się na terenie miejscowości Polichty oraz Jastrzębia (Gminy Gromnik oraz Ciężkowice), leśnictwie Bogoniowice (Nadleśnictwo Gromnik). Obszar chroniony o powierzchni 12,98 ha został utworzony dnia 27 sierpnia 1998 r. Przy użytku utworzono Ośrodek Edukacji Ekologicznej Zespołu Parków Krajobrazowych. W bliskiej odległości ośrodka zostały wyznaczone trzy ścieżki przyrodnicze ukazujące walory krajobrazowe oraz elementy przyrody ożywionej (Dokumentacja do projektu planu ochrony Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, Tom I).

➤ **Obszary Natura 2000**

- „Ostoje nietoperzy okolic Bukowca (PLH 120020)”

Ostoje nietoperzy zajmują obszar 586,3 ha położony na Pogórzu Rożnowskim. Obszar znajduje się na terenie przynależnym administracyjnie do powiatów: nowosądeckiego, gorlickiego oraz tarnowskiego. Obszar Natura 2000 zatwierdzony Decyzją Komisji Europejskiej nr 2008/218/WE z dnia 25 stycznia 2008r., zaklasyfikowany jako specjalny obszar ochrony siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, w tym siedliska priorytetowe oraz z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej. Ostoje nietoperzy to obszar chroniony ze względu występowanie gatunków nietoperzy takich jak: podkowiec mały i nocek duży. Ponadto miejsca ich bytowania jakimi są nieudostępniane turystycznie jaskinie, siedliska kwaśnych buczyn, żyznych buczyn oraz grądów. Oprócz wyżej wymienionych ochronie podlegają również płazy: kumak górski i traszka karpacka. Ostoje nietoperzy okolic Bukowca są również miejscem występowania rzadkich ptaków takich jak: bocian biały, jarząbek, derkacz, puszczyk uralski, lelek, zimorodek, dzięcioł czarny, dzięcioł średni, dzięcioł białogrzbiety,

dzięcioł białoszyi, gąsiorek (Dokumentacja do projektu planu ochrony Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, Tom I).

-, „Biała Tarnowska (PLH 120090)”

Specjalny obszar ochrony siedlisk Biała Tarnowska obejmuje fragment doliny rzeki Białej na odcinku Śnietnica- Tarnów o powierzchni 957,5 ha. Zlewnia rzeki zbudowana jest z piaskowców oraz łupków. Rzeka Biała charakteryzuje się dużą zmiennością przepływów. Brzegi rzeki są częściowo naturalne porośnięte roślinnością krzewiastą i mocno ocienione. Początkowo koryto rzeczne jest wąskie i głęboko wcięte w dolinę, poniżej Tuchowa rozszerza się, tworząc przełom. Opisane warunki stanowią dogodne siedlisko bytowania wielu ryb np. takich jak brzanka, boleń, głowacz, minóg strumieniowy oraz pozwalają na restytucję łososia atlantyckiego. Rzeka Biała Tarnowska, ze względu na swe walory środowiskowe, uznawana jest za jedno z najważniejszych tarlisk anadromicznych ryb wędrownych w karpackiej części dorzecza Wisły (Dokumentacja do projektu planu ochrony Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, Tom I).

5. Podsumowanie

Szczególną wartość przyrodniczą Park zawdzięcza około 80 gatunkom roślin chronionych, cennych i zagrożonych. Należą do nich m.in.: widłaki – goździsty, jałowcowaty; paprocie- pióropusznik strusi, podrzeń żebrowiec, a ponadto- kłokoczka południowa. W parku występują również zróżnicowane siedliska grzybów, wśród których można spotkać gatunki wpisane na czerwoną listę, np. sopłówka jodłowa, siedzeń sosnowy czy borowiec dęty. Stopień przekształcenia środowiska i różnorodność warunków siedliskowych powodują, że flora Parku wyróżnia się dużym bogactwem i zróżnicowaniem gatunkowym przy znacznym udziale gatunków chronionych, rzadkich a nawet ginących. Należy również pamiętać o dużym bogactwie i zróżnicowaniu faunistycznym. Na obszarze Ciężkowicko – Rożnowskiego Parku Krajobrazowego, wykazano ponad sto cennych gatunków kręgowców. Ochroną gatunkową objęte jest 151 z nich (121 ściśle, w tym 38 gatunków ochroną ściśle czynną, 29 częściową i jeden gatunek, posiadający oba statusy ochrony). 26 gatunków zagrożonych opisanych w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt i/ lub Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych. Ponadto, 31 gatunków spośród stwierdzonych na terenie Parku, kręgowców, jest objętych programem Natura 2000.

Literatura:

1. „Ptaki Karpat” – Inwentaryzacja kluczowych gatunków ptaków polskich Karpat oraz stworzenie systemu ich monitorowania i ochrony. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków 2012 (2011- 2015).
2. Dokumentacja do projektu planu ochrony CIĘŻKOWICKO-ROŻNOWSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO TOM I, maszynopis s 151-215 .
3. Dokumentacja do Projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Biała Tarnowska PLH 120090 .
4. Dokumentacja planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolny Dunajec PLH 120085.
5. Dokumentacja wstępna CRPK 1993.
6. KONDRACKI J., 2001. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
7. KRUPA T. 2005. Faunistyczna inwentaryzacja zbiorników wodnych w gminie Rzepiennik Marciszewski i Brzozowa na terenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego. Praca Licencjacka maszynopis PWSZ Tarnów s 13-48.
8. PALACZYK A., Sprawozdanie z I etapu badań w ramach tematu „Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza CIĘŻKOWICKO-ROŻNOWSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO I PARKU KRAJOBRAZOWEGO PASMA BRZANKI”. - wybrane grupy muchówek (*Diptera*).
9. Plan zadań ochronnych dla PLH120090 Ostoje Nietoperzy Okolic Bukowca.
10. RĄPAŁA M. 2006. Kózkowate (*Cerambycidae*) Parków Krajobrazowych: Ciężkowicko-Rożnowskiego i Pasma Brzanki – Praca inżynierska, maszynopis Akademia Rolnicza im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, s. 19-23 .
11. TOKARZ B. 2004. Bioróżnorodność bezkręgowców słodkowodnych wybranych typów wód stojących w miejscowości Jastrzębia na terenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego – Praca licencjacka, maszynopis PWSZ Tarnów, s. 16-159.
12. WALASZ K. 1998 Ciężkowicko-Rożnowski Park Krajobrazowy. Wstępne wyniki prac terenowych w 1998 r.

Wykaz stron internetowych:

13. <http://www.zpkwm.pl/wydawnictwa.html> 25.07.2017.
14. <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2016.1.17.html> 17.08.2017.
15. <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> 10.08.2017.

2. OCENA JAKOŚCI WÓD GÓRNEGO ODCINKA RZEKI WISŁOK NA PODSTAWIE BADAŃ MAKROZOOBENTOSU

Wojciech Hajduk¹, Piotr Kokoszka¹, Kinga Korzec¹, Bartłomiej Kusior¹, Weronika Ryczek¹
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie
Zakład Ochrony Środowiska, Studenckie Koło Naukowe OŚKA
ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów

1. Wstęp

Wody słodkie, a szczególnie rzeki są jednym z najbardziej zagrożonych komponentów środowiska. Do oceny stanu środowiska stosuje się wiele metod, jedną z nich jest ocena stanu czystości wód poprzez wyznaczenie dla nich klas czystości. Metody fizykochemiczne informują o chwilowej jakości wody, która jest zmienna w czasie (Kołodziejczyk 1998). Jest to metoda bardzo przydatna przy badaniu jakości środowiska, ponieważ dzięki niej można poznać źródła i rodzaj zanieczyszczeń. Aby zbadać jakość całego cieku oraz ocenić zmiany następujące w dłuższych okresach czasu, konieczne jest zastosowanie metod biologicznych. Obecnie, zgodnie z zapisami normatywnymi Ramowej Dyrektywy Wodnej, 2000/60/WE (RDW) z dnia 23 października 2000 r. do oceny biologicznej jakości stanu rzek wykorzystuje się główne grupy organizmów wodnych: fitobentos, makrofity, makrobezkręgowce bentosowe (makrozoobentos), ichtiofaunę.

Badania przeprowadzono w źródłiskowych i górnych partiach rzeki Wisłoki. Tereny te są bardzo cenne przyrodniczo i mało przekształcone antropogenicznie. Celem pracy jest ocena jakości wód górnych partii rzeki Wisłoki metodą badania makrobezkręgowców bentosowych.

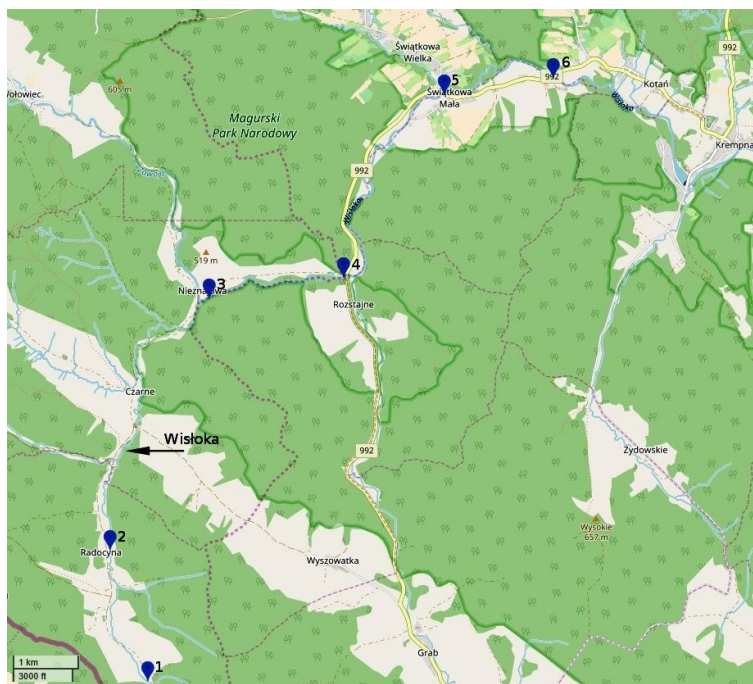
2. Teren badań i metodyka

2.1. Teren badań

Badania przeprowadzono w źródłiskowych i górnych partiach rzeki Wisłoka. Na odcinku rzeki o długości około 14 km wyznaczono sześć stanowisk badawczych, na których pobrano próby fauny dennej. Pierwsze stanowisko wyznaczono w pobliżu źródeł powyżej miejscowości Radocyna. Powyżej niego charakter rzeki uniemożliwia prawidłowy pobór prób bentosu (zbyt mała ilość wody powoduje brak dobrych siedlisk dla makrozoobentosu). Trzy pierwsze stanowiska (nr 1-3) są stanowiskami referencyjnymi i znajdują się w górnym biegu rzeki Wisłoki. Mają one charakter górskiego potoku z kamienistym lub piaszczysto – kamienistym dnem, a ich brzegi porasta roślinność nadrzeczna. Dwa środkowe stanowiska (nr 3 i 4) zlokalizowane są na terenach chronionych - obrzeżach Magurskiego Parku

Narodowego. Dwa kolejne punkty poboru prób (stanowisko 5 i 6) znajdują się w obszarze wiejskim w pobliżu szlaków komunikacyjnych takich jak mosty i drogi. Stanowisko ostatnie (nr 6) usytuowano w miejscowości Świątkowa Mała (ryc. 1).

Rycina 1. Poglądowa mapa terenu badań źródeł i górnych partii Wisłoki. Niebieskimi punktami zaznaczono 6 stanowisk poboru prób makrozoobentosu



źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.openstreetmap.org>, (dostęp, 07.08.2017 r.).

Na stanowiskach znajdujących się niżej, w terenie zabudowanym można spodziewać się gorszego stanu wody z powodu dopływu zanieczyszczeń związanych z działalnością człowieka. Rozmieszczenie stanowisk w różnych środowiskach, tj. naturalnym i z wyraźną antropopresją pozwala ocenić korelacje między jakością wody, a warunkami panującymi w danych środowiskach, zaś odległość między kolejnymi punktami ukazuje zmieniający się wzdłuż biegu rzeki gradient zanieczyszczeń.

Poniżej zwięźle scharakteryzowano punkty poboru prób.

Stanowisko 1

Stanowisko o współrzędnych 49°26'12.11"N, 21°22'47.27"E, zlokalizowane jest powyżej Radocyny nieopodal źródeł Wisłoki. Jest to miejsce z podłożem piaszczysto – kamienistym i niedużym spadkiem wody. Dookoła tego stanowiska można zauważyć dużo polan, na których wypasają się zwierzęta hodowlane. Rzeka w tym miejscu ma około 1,5 metra szerokości jej głębokość przy średnim stanie wód wynosi 10 – 30 cm (ryc. 2).

Rycina 2. Stanowisko 1 powyżej miejscowości Radocyna



Źródło: fot. W. Ryczek.

Stanowisko 2

Stanowisko o współrzędnych 49°27'16.97"N, 21°22'22.17"E w miejscowości Radocyna, znajduje się poniżej stanowiska pierwszego. Dno koryta rzeki w najgłębszym miejscu jest na poziomie ok 40 – 50 cm. Szerokość potoku dochodzi do 3 metrów. Stanowisko to jest dobrze nasłonecznione, a obok niego znajduje się rzadko uczęszczana szutrowa droga. Brzeg jest porośnięty trawami i niewielkimi wierzbami. W niedużej odległości, na łąkach i polach, wypasają się zwierzęta gospodarcze, w trakcie badań zaobserwowano owce (ryc. 3 i 4).

Rycina 3 i 4. Stanowisko 2 w okolicach miejscowości Radocyna (fot. W. Ryczek)



Źródło: fot. W. Ryczek.

Stanowisko 3

Stanowisko o współrzędnych 49°29'22.34"N 21°23'29.25"E to punkt w miejscowości Nieznajowa. Stanowisko to zlokalizowane jest na terenie otuliny Magurskiego Parku Narodowego. Otoczenie stanowi kompleks leśny. Mimo to ciek wodny zacieniony jest w stopniu umiarkowanym. Głębokość rzeki w tym miejscu to 20 – 40 cm, a szerokość 3 do 4 metrów. Podłoże jest kamieniste. Na tym odcinku występują małe uskoki. W korycie rzeki jak również w jej otoczeniu można było zauważyć wiele powalonych pni i gałęzi, które wpływają

pozytywnie na lokalne siedliska (ryc. 5).

Rycina 5. Stanowisko numer 3 w miejscowości Nieznajowa (fot. W. Ryczek)



Źródło: fot. W. Ryczek.

Stanowisko 4

Stanowisko o współrzędnych $49^{\circ}29'34.28''\text{N}$ $21^{\circ}25'15.66''\text{E}$ poniżej miejscowości Nieznajowa w pobliżu miejscowości Rostajne. Stanowisko to zlokalizowane jest na terenie Magurskiego Parku Narodowego. Głębokość wody waha się od 10 do 80 cm, a szerokość od 5 do 8 metrów. Rzeka w tym miejscu jest otoczona z dwóch stron skarpą. Rzeka o podłożu kamienistym, w tym obszarze jest dobrze nasłoneczniona. Na brzegach można było zauważyć rdzawą barwę gleby co wskazuje na obecność w niej związków żelaza. Wzdłuż rzeki na jej lewym brzegu biegnie droga szutrowa stanowiąca szlak turystyczny (ryc. 6).

Rycina 6. Stanowisko numer 4 w pobliżu miejscowości Rostajne (fot. M. Klich)



Źródło: fot. M. Klich.

Stanowisko 5

Stanowisko o współrzędnych $49^{\circ}31'03.29''\text{N}$ $21^{\circ}26'30.88''\text{E}$ w miejscowości Świątkowa

Wielka, zlokalizowane przy drodze wojewódzkiej 992. Głębokość wody dochodzi tu do 70 cm. Szerokość rzeki w tym miejscu waha się od 10 – 16 metrów. Podłoże oraz brzeg koryta są kamienisto – żwirowe. Miejsce to jest dobrze nasłonecznione. Odcinek rzeki graniczy z drogą, ruch na niej jest jednak bardzo mały. W pobliżu znajdują się obszary zabudowane oraz łąki i pola uprawne. Może to powodować dopływ zanieczyszczeń i pogorszenie się jakości wody (ryc. 7).

Rycina 7. Stanowisko numer 5 w miejscowości Świątkowa Wielka (fot. W. Ryczek)



Źródło: fot. W. Ryczek.

Stanowisko 6

Stanowisko o współrzędnych 49°31'10.06"N 21°27'53.56"E w miejscowości Świątkowa Mała przy drodze wojewódzkiej 992. Głębokość wody dochodzi tu do 70 cm. Szerokość rzeki w tym miejscu waha się od 10 – 16 metry. Podłoże oraz brzeg koryta są kamienisto – żwirowe. Miejsce o dość stromych skarpach porośniętych krzewiasto – trawiastą roślinnością. Zaobserwowano tu działania człowieka objawiające się w umocnieniu stromizn w pobliżu ciek. Woda w tym miejscu narażona jest na zanieczyszczenia ze względu na lokalizację w pobliżu mostu i drogi. Nurt wody w tym miejscu jest umiarkowany (ryc. 8).

Rycina 8. Stanowisko numer 6 w miejscowości Świątkowa Mała



Źródło: fot. W. Ryczek.

2.2. Metodyka

Próby fauny dennej zostały pobrane w dniach 27-28 czerwca 2017 r. na sześciu stanowiskach badawczych. Na każdym ze stanowisk w korycie rzeki wytypowano charakterystyczne mikrosiedliska bentosu o powtarzalnych, typowych dla badanej rzeki, parametrach hydromorfologicznych. Próby pobrano na każdym stanowisku. Podczas zbierania materiału badawczego postępowano zgodnie z metodyką poboru próbek makrobezkręgowców w małej i średniej wielkości rzekach oraz zastosowano się do zasad pobierania bentosowych organizmów w potokach i płytkich rzekach, w których możliwe jest pobieranie prób brodząc.

Materiał z rzeki zebrano przy pomocy pęsety. Organizmy dokładnie przepłukiwano w celu pozbycia się wszelkich zanieczyszczeń takich jak ziarna piasku czy fragmenty roślin, a następnie przenoszono do szczelnych, plastikowych pojemników z formaliną o stężeniu 4%. Dzięki utrwaleniu materiału wkrótce po zebraniu został on zachowany w dobrym stanie, uniknięto w ten sposób wzajemnego zjadania się bezkręgowców. Do każdej próbki dołączano kartkę z podstawowymi danymi dotyczącymi stanowiska na którym pobrano materiał (numer stanowiska, współrzędne geograficzne, opis terenu).

Rycina 9 i 10. Pobór prób z rzeki Wisłoka w czerwcu 2017r. Na zdjęciach przedstawiciele rodziny *Gammaridae* oraz rzędu *Trichoptera* w środowisku naturalnym



Źródło: fot. W. Ryzek.

W laboratorium zawartość każdej próby ostrożnie przenoszono na szalki z wodą, pozbywając się uprzednio drobnej zawiesiny lub pozostałych zanieczyszczeń. Do oznaczania organizmów korzystano z klucza do oznaczania makrobezkręgowców (Kołodziejczyk i Kasperski 2000) oraz lupy binokularnej.

Opracowanie prób

Do opracowania prób wykorzystano indeks biotyczny Wskaźnik BMWP-PL (ang. *Biological Monitoring Working Party*) czyli Sumaryczny Wskaźnik Jakości Wody. Jest on oparty na występowaniu 89 taksonów (zazwyczaj rodzin) makrobezkręgowców traktowanych

jako organizmy wskaźnikowe. Taksonom przypisuje się różne punkty w skali od 0 do 10 w zależności od wrażliwości organizmów na występowanie zanieczyszczeń w wodzie (tab. 1). W związku z tym klasy jakości wód odpowiadają tu wartościom indeksu biotycznego, zgodnego z kryterium podziału (tab. 2). Od roku 2016 indeks ten nie jest stosowany w oficjalnej ocenie jakości wód w Polsce. Mimo to został wykorzystany w niniejszej pracy, ponieważ na jego podstawie przeprowadzono wiele skutecznych badań związanych z oceną czystości wód i wyniki tak uzyskane będą dobrym materiałem do porównań.

Tabela 1. System punktowy oceny biologicznej wg metody BMWP-PL

Rząd	Rodziny	Punktacja
Ephemeroptera	<i>Ameletidae</i>	10
Trichoptera	<i>Glossosomatidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae</i>	
Diptera	<i>Blephariceridae, Thaumaleidae</i>	
Ephemeroptera	<i>Behningiidae</i>	9
Plecoptera	<i>Taeniopterygidae</i>	
Odonata	<i>Cordulegastridae</i>	
Trichoptera	<i>Goeridae, Lepidostomatidae</i>	8
Crustacea	<i>Astacidae</i>	
Ephemeroptera	<i>Oligoneuriidae, Heptageniidae</i> (rodzaje <i>Epeorus</i> ,	
Plecoptera	<i>Rhithrogena</i>)	
Trichoptera	<i>Capniidae, Perlidae, Chloroperlidae</i>	
Diptera	<i>Philopotamiidae, Athericidae</i>	7
Ephemeroptera	<i>Siphonuridae, Leptophlebiidae, Potamanthidae,</i>	
Plecoptera	<i>Perlodidae, Leuctridae</i>	
Odonata	<i>Calopterygidae, Gomphidae,</i>	
Trichoptera	<i>Rhyacophilidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Limnephilidae,</i>	
Coleoptera	<i>Elmidae</i>	
Heteroptera	<i>Aphelocheiridae</i>	
Gastropoda	<i>Viviparidae</i>	
Bivalvia	<i>Unionidae, Dreissenidae</i>	6
Hirudinea	<i>Piscicolidae</i>	
Crustacea	<i>Gammaridae, Corophiidae</i>	
Ephemeroptera	<i>Baetidae, Heptageniidae</i> (z wyjątkiem rodzajów <i>Epeorus</i> i <i>Rithrogena</i>)	
Plecoptera	<i>Nemouridae</i>	

Odonata	<i>Platycnemididae, Coenagrionidae</i>	
Trichoptera	<i>Hydroptilidae, Polycentropodidae, Ecnomidae</i>	
Diptera	<i>Limoniidae, Simuliidae, Empididae</i>	
Gastropoda	<i>Neritidae, Bithyniidae</i>	
Crustacea	<i>Cambaridae</i>	
Trichoptera	<i>Hydropsychidae, Psychomyidae</i>	
Coleoptera	<i>Gyrinidae, Dytiscidae, Haliplidae, Hydrophilidae</i>	
Heteroptera	<i>Mesoveliidae, Veliidae, Nepidae, Naucoridae,</i>	5
Diptera	<i>Notonectidae</i>	
Gastropoda	<i>Tipuliidae</i>	
	<i>Hydrobiidae</i>	
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>	
Gastropoda	<i>Valvatidae, Planorbidae</i>	4
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>	
Hirudinea	<i>Glossiphonidae, Erpobdellidae, Hirudinidae</i>	
Crustacea	<i>Asellidae</i>	
Megaloptera	<i>Sialidae</i>	3
Diptera	<i>Chironomidae</i>	
Gastropoda	<i>Ancylidae, Physidae, Lymnaeidae</i>	
Oligochaeta	<i>wszystkie Oligochaeta</i>	2
Diptera	<i>Culicidae</i>	
Diptera	<i>Syrphidae, Psychodidae</i>	1

Źródło: Panek P. 2011. Wskaźniki Biotyczne Stosowane w Monitoringu Wód od Czasu Implementacji w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej. Przegląd Przyrodniczy XXII, 3(2011), Świebodzin.

Tabela 2. Zakres indeksu BMWP-PL i odpowiadające mu klasy czystości wody

Klasa	Punkty
I klasa	powyżej 100
II klasa	70-99
III klasa	40-69
IV klasa	10-39
V klasa	poniżej 10

Źródło: Panek P. 2011. Wskaźniki Biotyczne Stosowane w Monitoringu Wód od Czasu Implementacji w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej. Przegląd Przyrodniczy XXII, 3(2011), Świebodzin.

Oprócz indeksu BMWP-PL do badań jakości wód zastosowano Indeks Margalef'a – jeden z powszechnie stosowanych indeksów bioróżnorodności. Określa on względne bogactwo gatunkowe w odniesieniu do ogólnej liczby gatunków oraz wszystkich osobników w zbiorowisku. Służy on do oceny jakości wód i wyraża się go wzorem :

$$D = \frac{S}{\log N}$$

gdzie:

D - wskaźnik bogactwa gatunkowego

S - liczba taksonów (w randze rodziny)

N - liczba wszystkich osobników

W tabeli nr 3 zaprezentowano wartości indeksu bioróżnorodności odpowiadające danym klasom czystości wód.

Tabela 3. Zakresy bioróżnorodności i odpowiadające im klasy czystości wód

Wartości indeksu	Klasa jakości wody
>5,50	I klasa (jakość bardzo dobra)
4,00-5,49	II klasa (jakość dobra)
2,50-3,99	III klasa (jakość zadowalająca)
1,00-2,45	IV klasa (jakość niezadowalająca)
<1,00	V klasa (jakość zła)

Źródło: Panek P. 2011. Wskaźniki Biotyczne Stosowane w Monitoringu Wód od Czasu Implementacji w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej. Przegląd Przyrodniczy XXII, 3(2011), Świebodzin.

3. Wyniki

Łącznie, na badanych sześciu stanowiskach stwierdzono obecność 19 rodzin makrobezkręgowców należących do 6 rodzin: jętek (*Ephemeroptera*), widelnic (*Plecoptera*), chruścików (*Trichoptera*), pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*), skorupiaków (*Crustacea*) i pijawek (*Hirudinea*) (Tab. 4, ryc. 15 i 16).

Rycina 15 i 16. Przedstawiciele rzędu *Plecoptera* oraz rzędu *Ephemeroptera* pobrane z Wisłoki



Źródło: fot. M. Klich.

Na każdym stanowisku zaobserwowano obecność przedstawicieli rzędu jętek (*Ephemeroptera*) - rodzinę *Heptageniidae*, przystosowaną do życia w szybkim nurcie rzeki, spotykaną najczęściej na spodzie kamieni oraz chruścików (*Trichoptera*) – rodzinę *Hydropsychidae*, która jest filtratorem i buduje sieci łowne jak również rodzinę *Rhyacophilidae*, drapieżniki które w ostatnim stadium życia larwalnego budują domki z kamieni (Tab. 4).

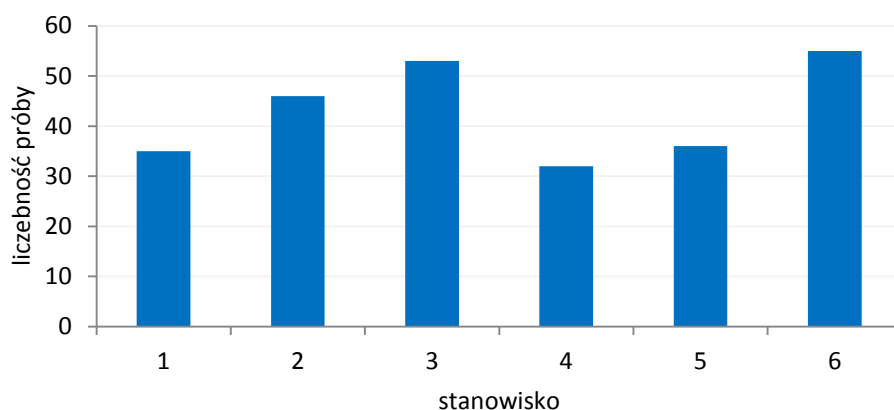
Tabela 4. Struktura prób bentosowych pobranych w Wisłocze w czerwcu 2017r.

Rząd	Rodzina	Stanowisko					
		1	2	3	4	5	6
Ephemeroptera	<i>Ephemeridae</i>	3	2	3	2	2	
	<i>Baetidae</i>		4	1	2	1	1
	<i>Potamanthidae</i>			1			
	<i>Heptageniidae</i>	4	2	12	6	9	26
	<i>Oligoneuriidae</i>					8	3
	<i>Leptophlebiidae</i>		1	1			3
	<i>Siphonuridae</i>			4		2	10
Plecoptera	<i>Leuctridae</i>						2
	<i>Perlidae</i>	4	2	4	6		3
	<i>Perlodidae</i>			2	4		
Trichoptera	<i>Hydropsychidae</i>	11	29	20	9	8	3
	<i>Philopotamidae</i>			1			
	<i>Polycentropodidae</i>			1			
	<i>Rhyacophilidae</i>	1	2	3	1	4	4
	<i>Annulipalpia</i>	1					
Heteroptera	<i>Nepidae</i>	1				2	
Crustacea	<i>Gammaridae</i>	2					
Hirudinea	<i>Glossiphoniidae</i>	6	4		2		
	<i>Erpobdellidae</i>	2					
Liczba osobników		35	46	53	32	36	55
Liczba rodzin		10	8	12	8	8	9

Źródło: Badania własne.

Największą liczbę osobników zebrano na stanowisku szóstym – 55, najmniejszą zaś na stanowisku 4 – 32 osobniki. Średnio na każdym ze stanowisk zebrano 43 osobniki (ryc. 11).

Rycina 11. Liczebność organizmów w próbach na poszczególnych stanowiskach

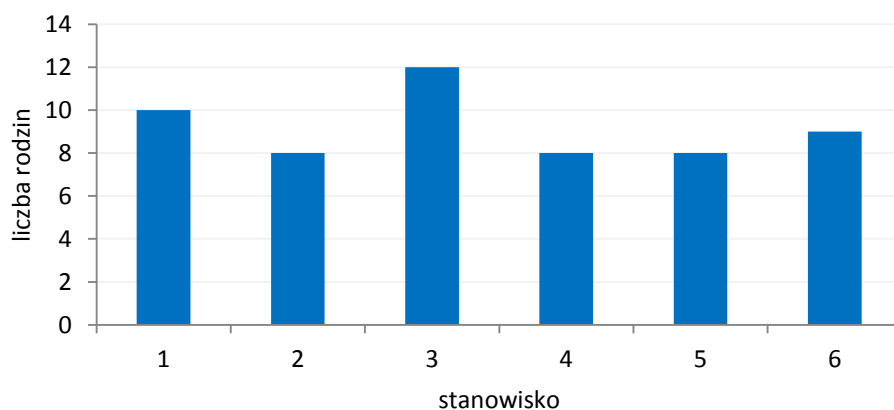


Źródło: Badania własne.

Przeprowadzone badania nie wykazały znacznych różnic pomiędzy stanowiskami. Najwięcej rodzin (12) zaobserwowano na stanowisku nr 3. Natomiast pozostałe stanowiska cechowały się nieznacznymi fluktuacjami w liczbie występujących na nich rodzin, która wahała się od 8 do 10 (ryc. 12).

Liczby taksonów stanowiskach są do siebie zbliżone. Nie wykazująca znaczących różnic liczba taksonów świadczy o ciągłości biologicznej rzeki Wisłoki, która nie uległa dużym antropologicznym przekształceniom, zwierzęta mogą swobodnie migrować w korycie rzeki (ryc. 12).

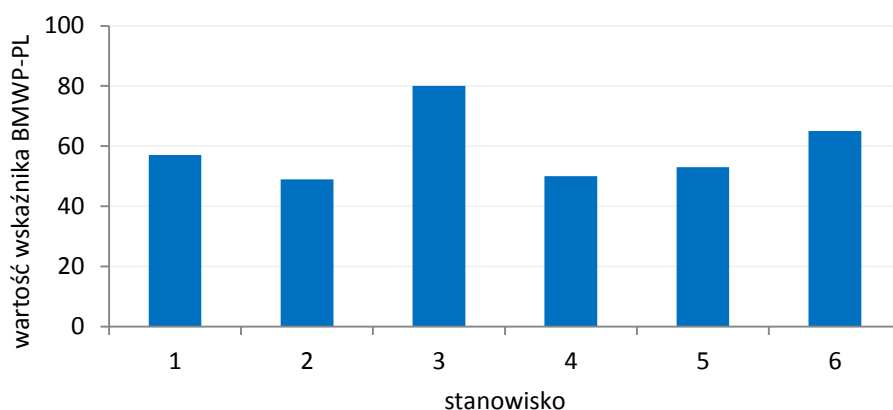
Rycina 12. Liczba rodzin makrobezkręgowców na poszczególnych stanowiskach



Źródło: Badania własne.

Różnorodności bentosu na badanych stanowiskach jest zmienna. Znalazło to odzwierciedlenie w indeksie BMWP-PL, według którego najwyższą wartością cechuje się stanowisko nr 3, zaś najniższą stanowisko nr 2 (ryc. 13. tab. 5).

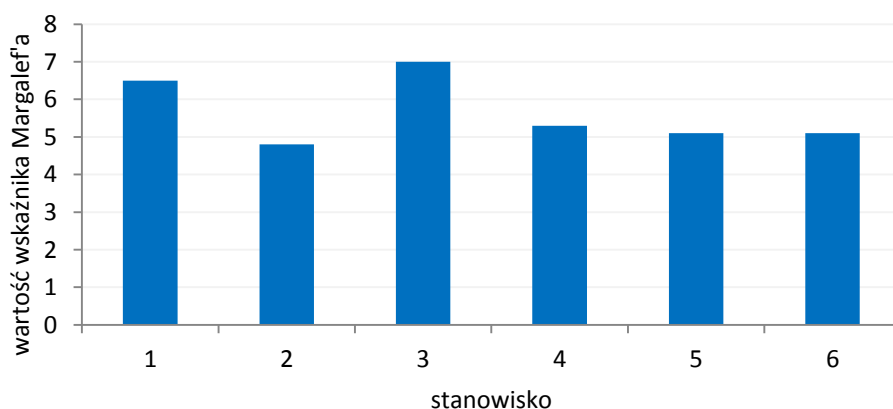
Rycina 13. Wartość wskaźnika BMWP-PL na poszczególnych stanowiskach



Źródło: Badania własne.

Różnorodność bentosu na badanych stanowiskach zbadano również indeksem Margalef'a. Uzyskane w ten sposób wyniki wskazują na podobny trend jak wyniki indeksu BMWP-PL: największe wartości indeksu uzyskano na stanowisku nr 3 (ryc. 14). Uzyskane wyniki sugerują nieco wyższe klasy czystości niż sugerują wartości indeksu BMW-PL (tab. 5).

Rycina 14 Wartość wskaźnika Margalef'a na poszczególnych stanowiskach



Źródło: Badania własne.

W tabeli 5 zestawiono zbiorcze wyniki oceny jakości w źródłiskach o górnych partiach Wisłoki. Przyporządkowanie do klasy czystości wód jest różne dla dwóch zastosowanych metod. Według indeksu BMWP-PL wody Wisłoki klasyfikują się w większości do III klasy czystości wód – jakość zadowalająca, a na stanowisku nr do II klasy czystości wód – jakość dobra. Według indeksu Margalef'a wody Wisłoki klasyfikują się w większości do II klasy czystości wód – jakość dobra, a na stanowiskach nr 1 i 3 do I klasy czystości wód – jakość bardzo dobra (tab. 5). Uzyskane wyniki wskazują na brak niektórych taksonów referencyjnych dla danego typu wód, niewielkiej liczebności organizmów zoo bentosowych

na badanych stanowiskach przy równocześnie relatywnie dużej ich bioróżnorodności.

Tabela 5. Zestawienie wyników oceny jakości wód dla poszczególnych stanowisk na rzece Wisłocie na podstawie badań makroozobentosu w czerwcu roku 2017

Stanowisko	1	2	3	4	5	6
Różnorodność taksonomiczna	10	8	12	8	8	9
Indeks biologiczny BMWP-PL	57	49	80	50	53	65
Wskaźnik Margalef'a	6,5	4,8	7,0	5,3	5,1	5,1
Klasa jakości wód wg BMWP-PL	III	III	II	III	III	III
Klasa jakości wód wg wsk. Margalef'a	I	II	I	II	II	II

Źródło: Badania własne.

4. Podsumowanie

Wody górnych partii Wisłoki na podstawie indeksu biologicznego BMWP-PL odpowiadają kryteriom III klasy jakości wody i zaliczają się do kategorii wód o zadowalającej jakości, które cechuje umiarkowane odchylenia od charakteru naturalnego. Oznacza to, że biocenozy bezkręgowców bentosowych są pozbawione taksonów referencyjnych dla danego typu wód, czyli gatunków, których obecność świadczy o zbliżonym do naturalnego stanie ekologicznym.

Ocena za pomocą indeksu Margalef'a klasyfikuje badany odcinek na większości stanowisk do II klasy czystości wód – jakość dobra, a na stanowiskach nr 1 i 3 do I klasy czystości wód – jakość bardzo dobra

Wpływ na wartości obliczanych indeksów ma liczba taksonów, a w wypadku indeksu BMWP-PL również obecność lub brak rodzin wrażliwych na zanieczyszczenia wód. Parametry te wprost wynikają z jakości środowiska wodnego, jak również z położenie stanowiska, czy liczby przebadanych prób. W oparciu o zastosowane indeksy bioróżnorodności, można stwierdzić, że stan rzeki Wisłoki w górnych partiach plasuje się pomiędzy jakością zadowalającą, a bardzo dobrą. Zróżnicowanie to jest skutkiem naturalnych uwarunkowań geograficznych rzeki, a także wynika z występowania obszarów wykorzystywanych intensywnie rolniczo (wypas owiec i bydła) oraz terenów z zabudową wiejską w pobliżu cieku.

Badania niniejsze traktować należy jako wstępne i wymagają one kontynuacji i rozszerzenia. Przeprowadzono identycznymi metodami badania jakości rzeki Jasiołki oraz

rzeki Ropy. Jakość źródłiskowych i górnych partii wód Jasiołki i Ropy jest wyraźnie lepsza niż Wisłoki.

Literatura:

- 1) Klich M. (red.), Jarek S. (red.), Bogusz M., Doróż Ł., Drwał M., Dudczyk J., Jaje K., Jędrocha A., Karczmarz M., Michalik K., Nylec E., Ślęzak J., Zmarlak P. 2015. **Wstępna waloryzacja przyrodnicza obszaru źródłiskowego rzeki Jasiołki – prawego dopływu Wisłoki**. Biuletyn Informacyjny Fundacji Ekologicznej Czysta Wisłoka nr 2/2015 (124). str. 1-86. <http://www.wisloka.tarnow.pl/index.php/opracowania-wlasne/szata-roslinna/item/55-wstepna-waloryzacja-przyrodnicza-obszaru-zrodliskowego-rzeki-jasiolki-prawego-doplywu-wisloki>, dostęp 01.09.2017r.
- 2) Klich M. (red.), Klich S. (red.), Chwistek I., Doróż Ł., Franczak P., Jędrocha A., Tomasiewicz A., Urbaś N., Witek A., Wojtaś K. 2017. **Waloryzacja przyrodnicza obszaru źródłiskowego Ropy – lewobrzeżnego dopływu Wisłoki**. Wydawnictwo PWSZ Tarnów, s. 1-156. ISBN 978-83-947032-1-9.
- 3) Klimaszyk P., Trawiński A. 2007. Ocena stanu rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Indeks BMWP – PL. Zakład Ochrony Wód UAM. Poznań.
- 4) Kołodziejczyk A., Koperski P., Kamiński M. 1998. Klucz do oznaczania wodnej makrofauny bezkręowej dla potrzeb bioindykacji stanu środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
- 5) Kołodziejczyk A., Koperski P., 2000. Bezkręgowce słodkowodne Polski. Klucz do oznaczania oraz podstawy biologii i ekologii makrofauny. WUW. Warszawa.
- 6) Panek P. 2011. Wskaźniki Biotyczne Stosowane w Monitoringu Wód od Czasu Implementacji w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej. Przegląd Przyrodniczy XXII, 3(2011): 111-123. Świebodzin.
- 7) RAMOWA DYREKTYWA WODNA 2000/60/WE (RDW) z dnia 23 października 2000r.

Podziękowania

Autorzy składają serdeczne podziękowania Fundacji Ekologicznej „CZYSTA WISŁOKA” (33-100 Tarnów, ul. Hodowlana 1a”), za współ finansowanie badań źródłiskowych i górnych partii rzeki Wisłoka.

3. PRÓBA OKREŚLENIA WYBRANYCH ZANIECZYSZCZEŃ WPLYWAJĄCYCH DO SŁOWIŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO WRAZ Z WODAMI RZEKI ŁEBY ORAZ OKREŚLENIE ICH ŹRÓDEŁ

EWA GÓRALSKA

UNIwersytet Jagielloński, Wydział Filologiczny

Studenckie Koło Naukowe Sinologów

ul. Mickiewicza 3, 31-120 Kraków

E-mail: e.goralska@gmail.com

Marta Rolska

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt

ul. Chełmońskiego 38c, 50-001 Wrocław

E-mail: m.m.wargocka@gmail.com

Konrad Wojnarowski

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt

ul. Chełmońskiego 38c, 50-001 Wrocław

E-mail: konradwojnarowski001@gmail.com

1. Wstęp

Woda jest niezbędnym elementem życia człowieka. Potrzebujemy jej aby prawidłowo funkcjonować, zaspokoić pragnienie, ale także wykorzystujemy ją w przemyśle, rolnictwie, do pojenia zwierząt i uprawy roślin. Zajmuje ona 72% powierzchni Ziemi, z czego zaledwie 0,8% (Dudgeon i wsp. 2006) to wody słodkie, będące źródłem wody pitnej. Niezmiernie ważne jest, aby przy tak niewielkich zasobach i stałym zapotrzebowaniu, zachować jej dobrą jakość. Polska jest krajem o stosunkowo niewielkich zasobach wód słodkich. Według danych Krajowego Zarządu Gospodarki wodnej, nasze zasoby przypadające na jedną osobę stanowią tylko 36% europejskiej średniej (Kuczyński i Żuchowicki 2010) . Z tego względu konieczny jest stały monitoring jej stanu i analiza przydatności do spożycia, według norm zawartych w rozporządzeniach. W dobie ciągłej eksploatacji zasobów wodnych, zarówno do celów spożywczych, jak i przemysłowych, niezbędna jest kontrola zanieczyszczeń, mogących dostać się do wód. Głównymi zagrożeniami są między innymi odpady przemysłowe, środki ochrony roślin, zrzuty ścieków, a w szczególności nadmiar szkodliwych związków, zawartych w wymienionych zanieczyszczeniach, na przykład metale ciężkie.

Zagrozenie skażeniem metalami ciężkimi ma związek z ich zdolnością kumulowania się w elementach abiotycznych i biotycznych środowiska. Pierwiastki takie jak miedź, mangan, żelazo, nikiel, kadm, ołów czy cynk, mogą mieć (szczególnie w wyższych stężeniach) głównie lub jedynie negatywny wpływ na organizmy żywe (Florczyk i Gołowin 1980). Dostają się one do wód płynących wraz ze ściekami pochodzenia rolniczego, przemysłowego lub komunalnego, z całego obszaru zlewni. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że nie zawsze obecność metali w wodzie jest zjawiskiem negatywnym. Część z wymienionych pierwiastków może odgrywać znaczącą rolę w procesach biologicznych (Burkhead i wsp. 2009) i warunkować poszczególne funkcje życiowe ludzi i zwierząt. Działanie i znaczenie niektórych z nich nie jest do końca poznane (Sharma i Agrawal 2005), z tego powodu nie można jednoznacznie stwierdzić ich szkodliwości lub dobroczynnego działania.

Jest to szczególnie ważne przez biorąc pod uwagę, że rzeka Łeba w swoim końcowym odcinku płynie przez tereny Słowińskiego Parku Narodowego (Ryc 1.) w związku z czym w znacznym stopniu wpływa na tamtejszą biocenozę, a niesione przez nią zanieczyszczenia mogą stanowić zagrożenie dla istniejącego tam unikatowego ekosystemu, istnieje zatem potrzeba dokładnego monitorowania jakości jej wód. Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu dopływów rzeki Łeby na jakość wody, ocena ogólnego stanu dorzecza, określenie potencjalnych źródeł zanieczyszczeń oraz oszacowanie wpływu wód na ekosystem Słowińskiego Parku Narodowego.

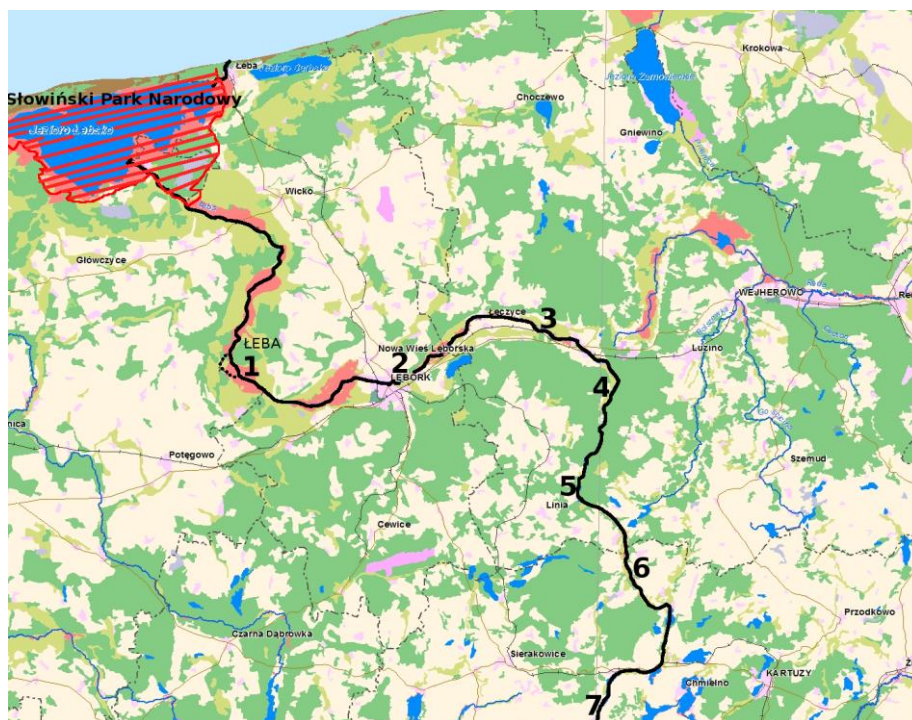
2. Materiały i Metody

Badania dotyczyły wody rzeki Łeba. Jej długość wynosi 117 km, natomiast powierzchnia dorzecza to 1801 km². Wypływa ona z terenów na zachód od Kaszubskiego Parku Krajobrazowego na wysokości 170 m n.p.m. , a jej ujście do Morza Bałtyckiego znajduje się w mieście Łeba. Rzeka ta należy do bezpośredniej zlewni morza. Przepływa ona przez wiele jezior, takich jak Łebsko, Jezioro Reskowskie i Długie.

Próbki do analiz pobrano z siedmiu stanowisk (Ryc. 1.). Wyznaczono następujące stanowiska badawcze:

- 1- Żelazkowo- Przybrodzie (54°55'44"N 17°56'21"E)
- 2- Lębork ul. Gdańska (54°54'79"N 17°77'80"E)
- 3- Bożepole Wielkie (54°57'36"N 17°96'80"E)
- 4- Paraszyno (54°53'75"N 18°01'21"E)
- 5- Tłuczewo (54°46'28"N 17°97'62"E)
- 6- Strysza Buda ul. Kartuzka (54°40'00"N 18°04'69"E)

Rycina 1. Wyznaczone stanowiska badawcze na rzece Łebie



Wykonano następujące analizy fizyczne i chemiczne wody: Odczyn- metodą elektrometryczną za pomocą pH-metru PH-207 Slandi (PN- 90/C 04540.01) Przewodnictwo elektrolityczne- metodą konduktometryczną za pomocą konduktometru CM 204 Slandi (PN EN 27888:1999), wyniki podano w $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Temperaturę- za pomocą termometru elektronicznego, wyniki podano w $^{\circ}\text{C}$. Tlen oznaczono za pomocą tlenomierza firmy Lutron YK-22DO, wyniki podano w $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$. Metale ciężkie w wodzie były oznaczone poprzez mineralizację wody na mokro ze stężonym kwasem azotowym (HNO_3) w wysokociśnieniowym piecu mikrofalowym MARS 5 firmy CEM. Następnie mineralizaty studzono w temperaturze pokojowej i rozcieńczano je wodą destylowaną do objętości 25 cm^3 . Oznaczenia zawartości metali ciężkich (miedzi, manganu, żelaza, niklu, kadmu, ołowiu i cynku) w wodzie rzeki Łeby dokonano metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej na aparacie Spectra AA- 110/220 firmy Varian. Wszystkie wyniki zawartości metali podano w $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$. Analiza statystyczna wyników została wykonana w programie Microsoft Office Excel 2007.

3. Wyniki i dyskusja

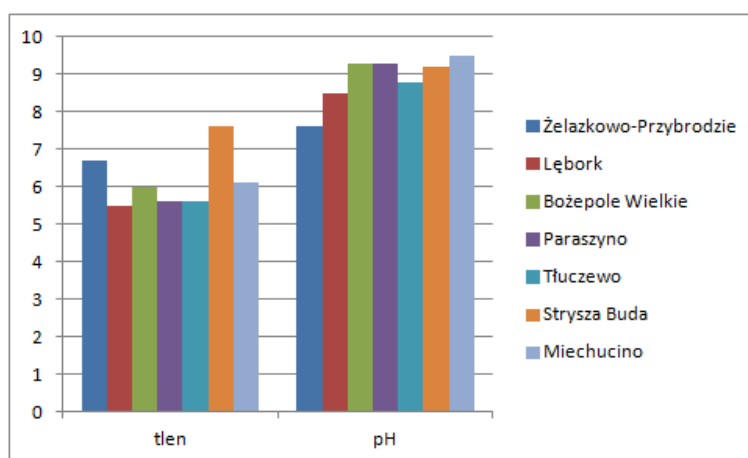
Tlen

Średnia zawartość tlenu w rzece wynosiła $6,15 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, co jest wynikiem niższym niż podany przez WIOŚ w 2012 roku, w których to badaniach średnia zawartość tlenu wyniosła 9,6 minimum określono na stanowisku drugim (5,5) (Wyk.1). Maksimum stwierdzono na stanowisku szóstym (7,6). Odchylenie standardowe wynosiło 0,75907. Stwierdzona zawartość tlenu mieści się w normach zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych dla ryb karpiowatych (2002) i nie wpływa negatywnie na żyjące w tej wodzie ryby.

Odczyn

Średnio odczyn wynosił $\text{pH}=8,88$ jest to wartość wyższa niż podana przez WIOŚ w 2012 roku gdzie średnio kształtował się na poziomie 7,5 - 8. Minimum stwierdzono na stanowisku pierwszym 7,6 a maksimum (9,5) określono na stanowisku siódmym (Wyk.1). Odchylenie standardowe wynosiło 0,66189. Doprowadzone zanieczyszczenia wpłynęły na zmianę odczynu w kierunku bardziej zasadowego. Określony odczyn mieści się w normach zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych. Zmiany odczynu zachodzące na poszczególnych stanowiskach nie wpłynęły na wykluczenie wód rzeki jako przydatnych do życia ryb.

Wykres 1. Zawartość tlenu w wodzie oraz odczyn wody rzeki Łeby na stanowiskach badawczych

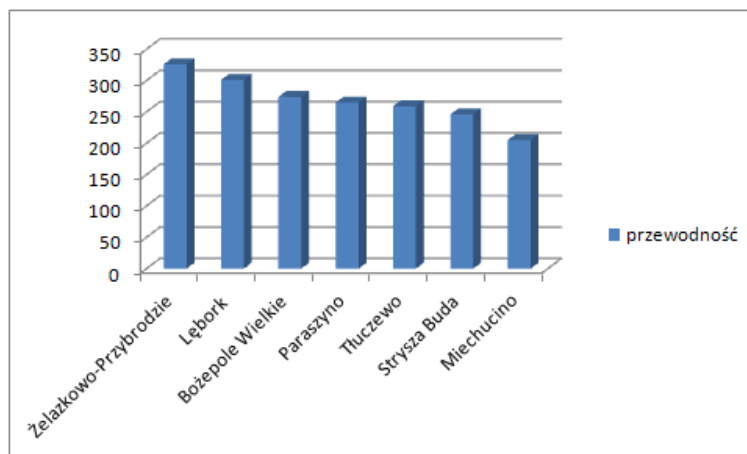


Źródło: Badania własne.

Temperatura

Wyniosła średnio 18,2 °C, minimalną swoją wartość osiągnęła na stanowisku trzecim (17,0 °C), a maksymalną na stanowisku siódmym (21,5 °C). Odchylenie standardowe to 1,53. Określona na stanowiskach temperatura mieściła się w normach wyznaczonych przez Rozporządzenie Ministra Środowiska (2002) w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (2002). W przypadku przekroczenia wartości maksymalnej temperatura nie pozwoli na przeżycie ryb łososiowatych.

Wykres 2. Przewodność elektrolityczna właściwa wody pobranej na rzece Łębie na stanowiskach badawczych



Źródło: Badania własne.

Przewodność elektrolityczna właściwa

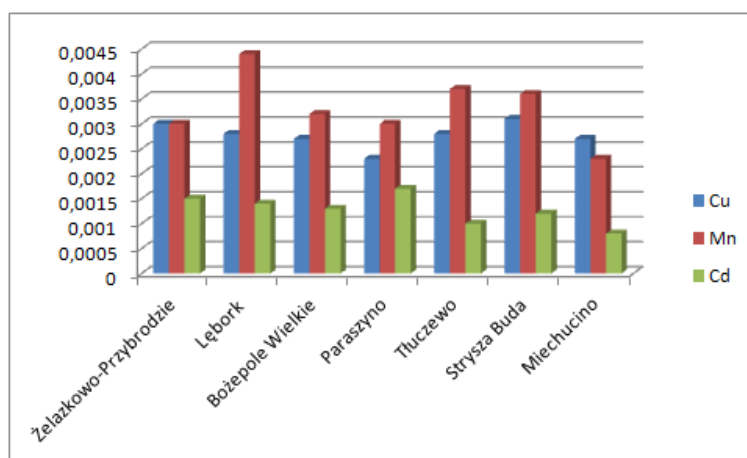
Przewodność wynosiła średnio 268 μS·cm⁻¹ wartość ta była niższa niż podana przez WIOŚ dla roku 2012 - 392 μS·cm⁻¹. Swoje minimum przewodność osiągnęła na stanowisku siódmym (205 μS·cm⁻¹), a maksimum na stanowisku pierwszym (326 μS·cm⁻¹) (Wyk.2). Odchylenie standardowe wynosiło 38,80. Stopień mineralizacji wód jest niski, charakterystyczny dla rzek niezanieczyszczonych. Wzrost przewodności wraz z kierunkiem przepływu rzeki świadczy o wzroście jej mineralnego zanieczyszczenia.

Miedź

Średnia zawartość miedzi w rzece wynosiła 0,0028 mg·dm⁻³ jest to wartość nieznacznie wyższa aniżeli odnotowana przez WIOŚ w 2012 roku. Minimalną ilość miedzi określono na stanowisku czwartym (0,0023 mg·dm⁻³), natomiast maksimum na stanowisku szóstym (0,0031 mg·dm⁻³) (Wyk.3). Odchylenie standardowe wynosiło 0,0003. Stwierdzona w wodach koncentracja miedzi była znacznie niższa od norm wyznaczonych przez Rozporządzenie Ministra Środowiska (2002) w sprawie wymagań, jakim powinny

odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych. Dla porównania zawartość miedzi w rzece Pilawa była wyższa i wyniosła $0,00487 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007), natomiast dla rzeki Olobok wartość ta była niższa i wyniosła $0,00191 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007). Zawartość miedzi była na poszczególnych stanowiskach badawczych wyrównana, prawdopodobnie w zlewni rzeki nie ma zlokalizowanych źródeł zanieczyszczeń zawierających ten metal.

Wykres 3. Zawartość miedzi, manganu oraz kadmu w wodzie rzeki Łeby na stanowiskach badawczych



Źródło: Badania własne.

Mangan

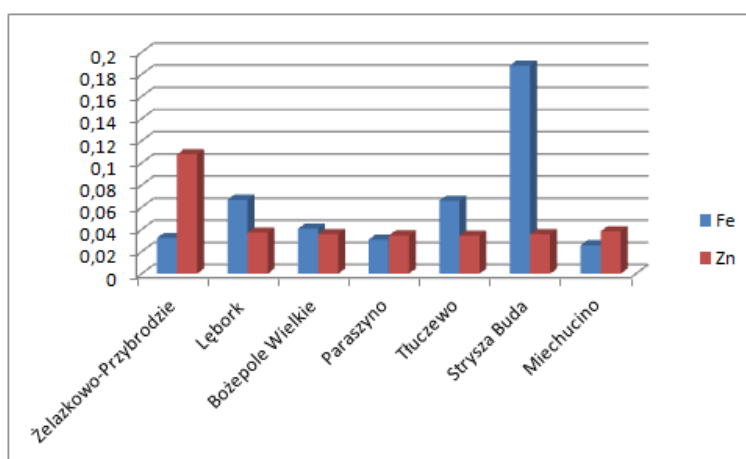
Średnia zawartość manganu w rzece wynosiła $0,0033 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Minimum określono na stanowisku siódmym ($0,0023 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), natomiast maksimum na stanowisku drugim ($0,0044 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) (Wyk.3). W obu porównywanych rzekach wartość manganu była znacznie wyższa, odpowiednio dla rzeki Pilawy $0,148 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007) i $0,088 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ dla rzeki Olobok (Samecka-Cymerman i Kempers 2007). Odchylenie standardowe wynosiło $0,0007$. Zawartość manganu wzrosła głównie na stanowisku zlokalizowanym w Łebie. Związanie jest to prawdopodobnie z zakładem przemysłowym, zlokalizowanym powyżej stanowiska badawczego, zajmującym się odlewaniem żeliwa oraz metali nieżelaznych.

Kadm

Średnia zawartość kadmu wynosiła w wodach rzeki Łeby $0,0013 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Zwrócić należy uwagę na stosunkowo mało dokładną ocenę średniej zawartości kadmu w 2012 roku przez WIOŚ tj. $< 0,2 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ co może być na zbyt dużą rozpiętością oznaczenia biorąc pod uwagę jego znaczne oraz negatywne znaczenie dla środowiska oraz organizmów żywych

(Dong i wsp. 2005). Minimalną zawartość kadmu określono na stanowisku siódmym ($0,0008 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), natomiast maksimum na stanowisku czwartym ($0,0017 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$). Niższe zawartości zanotowano w porównyiwanych rzekach, Pilawa $0,00075 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ i $0,00022 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ dla rzeki Olobok (Samecka-Cymerman i Kempers 2007). Odchylenie standardowe wynosiło $0,0003$. Zawartość kadmu była na stałym poziomie, co pozwala na stwierdzenie, że nie ma w zlewni źródeł zanieczyszczeń tym pierwiastkiem.

Wykres 4. Zawartość żelaza oraz cynku w wodzie rzeki Łeby na stanowiskach badawczych



Źródło: Badania własne.

Żelazo

Średnia zawartość żelaza wynosiła $0,0642 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Minimalną ilość żelaza określono na stanowisku siódmym ($0,0256 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), natomiast maksimum na stanowisku szóstym ($0,1879 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) (Wyk.4). Ze względu na lokalizację tego stanowiska badawczego na zawartość żelaza mógł mieć wpływ wybrany środek chemiczny stosowany w rolnictwie wzbogacony w żelazo, ale również charakter gleby - żelaziste, jednakże żeby ten fakt stwierdzić jednoznacznie wymagane byłyby badania gleby. Porównując zawartość żelaza z innymi rzekami należy stwierdzić, że nawet maksymalna zawartość była niższa niż w rzece Pilawa - $0,4186 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007), a także w czystszej rzece Olobok - $0,209 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007). Odchylenie standardowe wynosiło $0,0570$.

Cynk

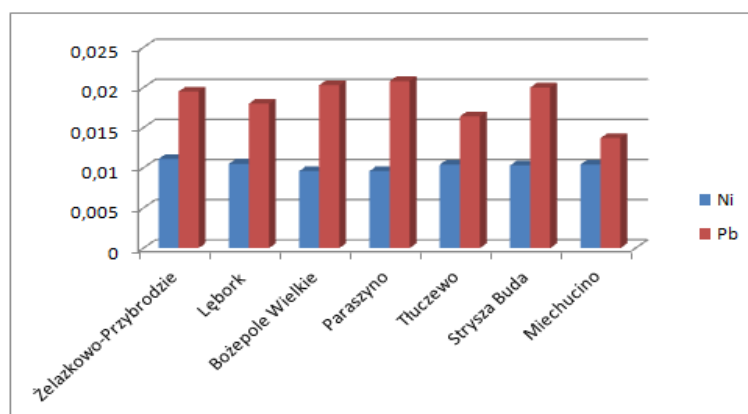
Średnia zawartość cynku w rzece wynosiła $0,0462 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ jest to wartość niższa od średniej zarejestrowanej przez WIOŚ w 2012 roku wynoszącej $0,06 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, minimum określono na stanowisku piątym ($0,0344 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), natomiast maksimum na stanowisku pierwszym ($0,1078 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) (Wyk.4). Wartości cynku w rzece Pilawa kształtowały się na

poziomie $0,057 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007), natomiast w rzece Olobok wyniosły $0,069 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007). Odchylenie standardowe wynosiło 0,0272. Zawartość cynku była na całym przebiegu rzeki bardzo wyrównana, choć w porównaniu do rzeki Pilawy i Olobok potrafiła być wyższa. Wzrost ilości cynku zanotowano na stanowisku tuż przed Parkiem. Może to być związane z gospodarką rolniczą i wykorzystywaniem związków chemicznych wraz z cynkiem, ale również z zanieczyszczeniem w Lęborku przez zakłady przemysłowe. Mogłoby to mieć miejsce, gdyby zanieczyszczenia cynku w miejscu wprowadzenia osadzały się na dnie, przenoszone były w dół rzeki i uwalniały cynk. Jednakże ten fakt można by potwierdzić jedynie w przypadku prowadzenie badań profilu wodnego, a w przeprowadzanych badaniach pobierano jedynie wodę powierzchniową, co uniemożliwia potwierdzenie tej hipotezy.

Nikiel

Średnia zawartość niklu w rzece wynosiła $0,0103 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Badania wykonane w laboratorium pozwoliły na uzyskanie znacznie dokładniejszych wyników w porównaniu do tych uzyskanych przez WIOŚ w 2012 roku. W wynikach WIOŚ średnie stężenie niklu w wodzie było niższe niż $2,5 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Minimalną zawartość niklu określono na stanowisku trzecim i czwartym ($0,0096 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), natomiast maksimum na stanowisku pierwszym ($0,0111 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) (Wyk.4). W rzekach Pilawa i Olobok odnotowano odpowiednio $0,0073 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007) i $0,068 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007). Wyniki naszych badań mieszczą się pomiędzy wynikami rzki Pilawy i Olobok. Odchylenie standardowe wynosiło 0,0005. Zawartość niklu była na stałym poziomie, co pozwala na stwierdzenie, że nie ma w zlewni źródeł zanieczyszczeń tym pierwiastkiem, podobnie jak w przypadku kadmu.

Wykres 5. Zawartość niklu oraz ołowiu w wodzie pobranej w określonych punktach poboru



Źródło: Badania własne.

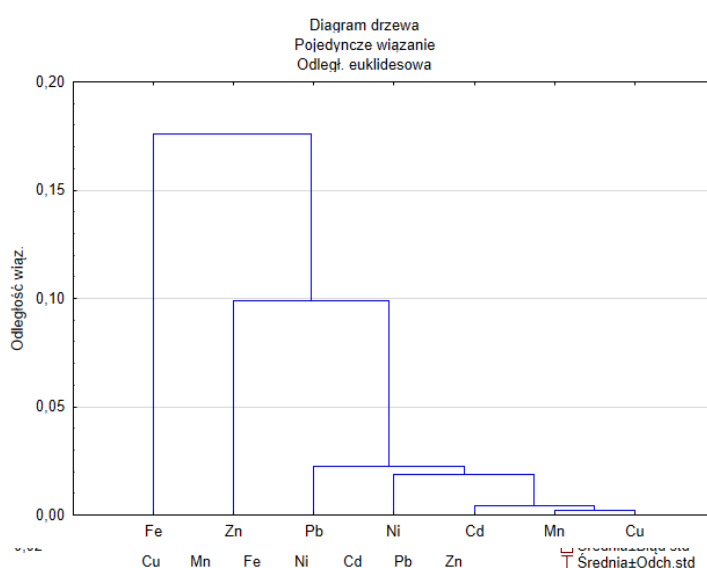
Ołów

Średnia zawartość ołowiu w rzece wynosiła $0,0184 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, minimum określono na stanowisku siódmym ($0,0137 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), natomiast maksimum na stanowisku czwartym ($0,0208 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$). W rzece Pilawie zanotowano wartość $0,0467 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007), natomiast w rzece Ołobok $0,038 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ (Samecka-Cymerman i Kempers 2007). Odchylenie standardowe wynosiło $0,0026$. Zawartość ołowiu podobna na poszczególnych stanowiskach badawczych pozwala na podobny wniosek jak w przypadku niklu i kadmu, że brak jest w zlewni źródeł zanieczyszczeń tym pierwiastkiem.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki korelacji pomiędzy badanymi parametrami. Z istotnych korelacji określono jedynie korelację dodatnią pomiędzy ołowiem a kadmem ($0,84$), była to korelacja statystycznie istotna ($p < 0,05$).

korelacja korelacja	Cu	Mn	Fe	Ni	Cd	Pb	Zn
Cu	1	0,29	0,61	0,69	-0,31	-0,06	0,4
Mn	0,29	1	0,44	0,1	0,23	0,26	-0,22
Fe	0,61	0,44	1	0,06	-0,13	0,25	-0,26
Ni	0,69	0,1	0,06	1	-0,19	-0,35	0,71
Cd	-0,31	0,23	-0,13	-0,19	1	0,84	0,31
Pb	-0,06	0,26	0,25	-0,35	0,84	1	0,16
Zn	0,4	-0,22	-0,26	0,71	0,31	0,16	1

Tabela 1. Korelacje między zawartością metali ciężkich w wodach rzeki Łeby na poszczególnych stanowiskach badawczych wody

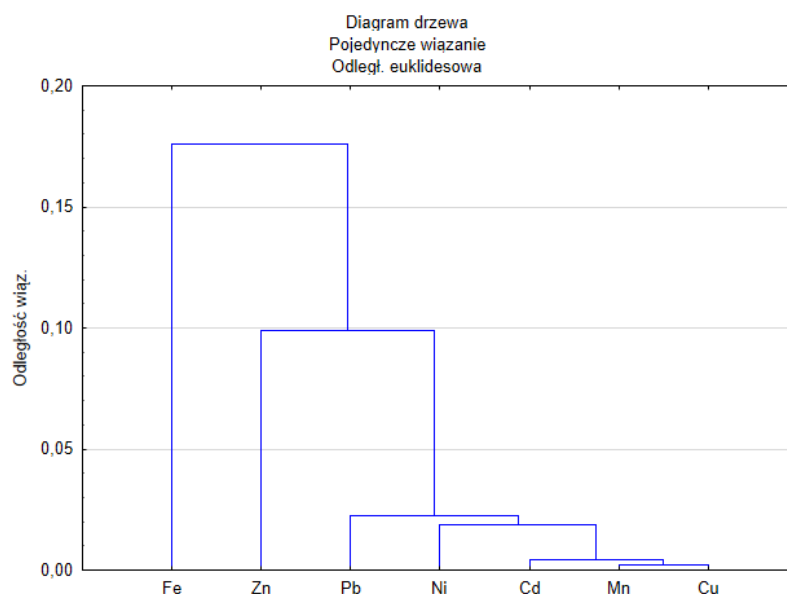


Źródło: badania własne.

Wykres 6. Średnia zawartość metali w wodach rzeki Łeby

Na podstawie badań (Wyk.6) można określić zawartość metali wg kolejności malejącej: Fe>Zn>Pb>Ni>Mn>Cu>Cd. Niebezpieczna wydaje się być stale wysoka zawartość ołowiu w wodach rzeki Łeby.

Wykres 7. Diagram drzewa dla wyników zawartości metali w wodzie rzeki Łeby



Źródło: badania własne.

Porównując otrzymany diagram drzewa (Wyk. 7) można dostrzec analogię do pierwiastków antagonistycznych i synergistycznych przedstawionych w literaturze (Kabata-Pendias i Pendias 1990).

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badania pozwoliły ustalić, że do parametrów wymagających monitorowania należy mangan w rejonie Lęborka, którego prawdopodobnym źródłem będzie przemysł zlokalizowany powyżej stanowiska badawczego. Należy zwrócić również uwagę na cynk na obszarze tuż przed granicami Słowińskiego Parku Narodowego, gdyż na tym stanowisku zaobserwowano jego wzrost. Za wpływ zanieczyszczeń odpowiedzialny jest prawdopodobnie przemysł w rejonie Lęborka, a także środki rolnicze stosowane na obszarze zlewni.

Ze względu na niebezpieczeństwo jakie ze sobą niesie, powinno się monitorować zawartość ołowiu, która (choć w granicach normy i na podobnym poziomie na wszystkich stanowiskach), to jednak była blisko granicy dopuszczalnej normy.

Po analizie uzyskanych wyników możemy stwierdzić, że jakość wody rzeki Łeby mieści się w normach określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 4 października 2002 r.

w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych. Zawartości badanych metali ciężkich nie przekraczają wartości granicznych lub też ich nieznacznie podwyższone stężenie nie stwarza zagrożenia dla środowiska naturalnego na tym obszarze.

Warto zaznaczyć, że otrzymane wartości nie wpływają negatywnie na ekosystem Parku Narodowego, przez który przepływa badana rzeka.

Należy zwrócić uwagę na fakt niemonitorowania przez WIOŚ zawartości w wodzie pierwiastków takich jak ołów, mangan czy żelazo. W przypadku kadmu i niklu (w badaniach WIOŚ) zbyt mała jest dokładność badanych próbek. Jest to szczególnie ważne ze względu na istotne oraz bardzo negatywne działanie ołowiu i kadmu na biocenozę.

Literatura:

1. Burkhead J.L., Gogolin Reynolds K.A., Abdel-Ghany S.E., Cohu C.M., Pilon M. (2009). Copper homeostasis. *New Phytologist*, 182, s. 799-816.
2. Ciesielczuk T., Kusza G. (2009). Zawartość metali ciężkich w kompostach z odpadów jako czynnik ograniczający ich wykorzystanie do celów nawozowych. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 41 s. 347-354.
3. Dudgeon D., Arthington A.H., Gessner M.O., Kawabata Z., Knowler D.J., Lévêque C., Naiman R.J., Prieur-Richard A.H., Soto D., Stiassny M.L., Sullivan C.A. (2006). Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological reviews of the Cambridge philosophical society*. 81, s. 163-182.
4. Florczyk H., Gołowin S. (1980). Metale ciężkie w wodach powierzchniowych płynących Polski. *Ochrona środowiska*, 1, s. 12-17.
5. Kabata-Pendias A., Pendias H. (1999) *Biogeochemia pierwiastków śladowych*. Warszawa, PWN.
6. Kuczyński W., Żuchowicki W. (2010). Ocena aktualnej sytuacji w zaopatrzeniu w wodę w Polsce na tle sytuacji w świecie. *Rocznik Ochrona Środowiska*, 12 s. 419-465.
7. PB – 10/I. Metody analityczne firmy Varian, oznaczanie metali ciężkich.
8. PN-90/C- 04540.01, oznaczanie odczynu za pomocą pH - metru pH-207 Slandi.
9. PN-EN27888, oznaczanie przewodnictwa elektrolitycznego za pomocą
10. konduktometru CM 204 Slandi.
11. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014r. w sprawie
12. sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz
13. środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Tj. Dz. U. 2014, 1482.

14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych.
15. Tj. Dz. U. z dnia 23 października 2002 r. Poz. 1455
16. Samecka-Cymerman A., Kempers A.J. (2007). Heavy Metals in Aquatic Macrophytes from Two Small Rivers Polluted by urban, agricultural and textile industry sewages SW Poland. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 53 s. 1988-2006.
17. Sharma R.K., Agrawal M. (2005). Biological effects of heavy metals: An overview *Journal of Environmental Biology*, 26 s. 301-313.
18. Wojewódzki Inspektoriat Ochrony Środowiska (2013), *Raport o stanie środowiska w województwie pomorskim w 2012 roku*. Biblioteka Monitoringu Środowiska Gdańsk s. 42-64.

4. ODPORNOŚĆ SORGA NA STRES SUSZY

Lilianna Głąb
Małgorzata Gniadzik-Zasańska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo Technologiczny
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
ul. pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław
E-mail: lilianna.glab@upwr.edu.pl

1. Wstęp

Pochodzące z Afryki Wschodniej gatunki z rodzaju sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), spośród których można wyodrębnić kilka typów użytkowych są wykorzystywane wielokierunkowo: m.in. na cele paszowe, konsumpcyjne, do produkcji papieru, alkoholu, czy też materiałów budowlanych (Berenji i Dahlberg 2004; Legwaila, Balole i Karikari, 2003). Sorgo coraz częściej rozpatrywane jest również jako wysoce przydatny surowiec do produkcji biopaliw drugiej generacji. Wskazuje się, że potencjał wykorzystania sorga w tym zakresie jest wyższy niż w przypadku kukurydzy czy trzciny cukrowej, które są obecnie dominantami na rynku substratów przeznaczonych do wytwarzania tzw. zielonej energii (Almodares i Hadi, 2009; Fernandes i in., 2014; Linton i in., 2011; Meki, Snider, Kiniry, Raper, Rocateli, 2013; Reddy i in., 2005; Zhang i in., 2016). Cechą, która wyróżnia sorgo na tle pozostałych roślin energetycznych jest jego duży zakres tolerancji na niekorzystne warunki środowiskowe, w tym stres suszy – w największym stopniu limitujący poziom produktywności w wielu regionach świata (Cattivelli i in., 2008). Z tego względu uprawiając sorgo z przeznaczeniem na cele energetyczne można uniknąć problemu konkurencji z rynkiem żywnościowym (Shortall, 2013; Xuan, Phuong, Khang, Khanh, 2015). Pod uprawę sorga można bowiem przeznaczyć gleby posiadające status gruntów marginalnych, na których uprawa roślin na cele konsumpcyjne nie jest możliwa. Sorgo, dzięki dużym zdolnościom adaptacyjnym może być z powodzeniem uprawiane na glebach o małej zasobności, w rejonach o niewielkiej sumie opadów, w warunkach, które dla innych roślin uprawnych, również tych cechujących się podobnie jak sorgo, mechanizmem fotosyntezy typu C4 są nieodpowiednie do wzrostu i rozwoju.

2. Stresy abiotyczne u roślin

Na środowiskowe uwarunkowania życia roślin składają się różne czynniki, które po przekroczeniu wartości progowej, stają się stresorami powodującymi zakłócenia zarówno

o charakterze funkcjonalnym, jak i strukturalnym (Mahajan i Tuteja, 2005; Jaworski i in., 2010). Wśród najistotniejszych abiotycznych czynników stresowych wymienić należy m.in. ekstremalne temperatury (wysokie, chłodowe oraz mrozowe), deficyt wody, zakwaszenie, zasolenie, niedobór soli mineralnych, stres herbicydowy oraz stres świetlny (Grzyś, 2012; Jaworski i in., 2010).

Szacuje się, że w ciągu najbliższych 25 lat negatywny wpływ suszy, wysokich temperatur, zasolenia oraz stres wynikający ze stosowania pestycydów spowoduje redukcję plonów rzędu 30% (Grzyś, 2012). Stresy abiotyczne według szacunków są zdecydowanie większym zagrożeniem dla plonów roślin uprawnych niż czynniki biotyczne. Ocenia się bowiem, że plon roślin eksponowanych na działanie stresów abiotycznych może być nawet kilkanaście razy niższy, od plonu roślin uprawianych w warunkach działania stresów biotycznych, takich jak szkodniki, zachwaszczenie czy choroby (Matysiak i Adamczewski, 2009). Zmiany klimatu niewątpliwie odciskają dotkliwe piętno na produktywności większości gatunków roślin uprawnych. Wzrost średniej temperatury oraz zmiany rozkładu opadów w ciągu roku stają się dla stabilności współczesnego rolnictwa nie lada wyzwaniem. Dlatego jak podaje Grzyś (2012) przeciwdziałanie stresom jest dziś jednym z kluczowych sposobów zagwarantowania stabilizacji plonów w produkcji roślinnej na wysokim poziomie. Nieodzowna jest na tym polu należyta współpraca zarówno biotechnologów i hodowców roślin, jak i biochemików, fizjologów oraz rolników (Grzyś, 2012).

Celem starań genetyków i hodowców, korzystających z charakterystyki biochemicznych i fizjologicznych reakcji roślin na stresy, jest uzyskanie nowych odmian odpornych na niekorzystne czynniki środowiska, z zachowaniem innych pozytywnych cech kwalifikujących je jako odmiany intensywne. Współcześnie kluczowym kierunkiem w pracach hodowlanych z uwagi na zmniejszające się zasoby wody w rolnictwie staje się otrzymanie odmian roślin o oszczędnej gospodarce wodnej, u których mechanizm odporności zapewni wysoką aktywność asymilacji CO₂, nawet w warunkach obniżonej transpiracji (Grzesiuk i Koczowska, 1991; Starck, 1996).

W badaniach hodowlanych do selekcjonowania cech odporności na środowiskowe czynniki abiotyczne wykorzystuje się metody kultur *in vitro*: izolowanych protoplastów, komórek, tkanek lub całych eksplantatów roślinnych. Pozwala to na znaczne skrócenie czasu koniecznego do uzyskania nowej odmiany (Starck i in., 1995; Woźny i Przybył, 2004a,b). Wyniki badań uzyskane na drodze kultur *in vitro* dostarczają cennych informacji do wstępnej oceny reakcji roślin na stresy, badanej w końcowym etapie w warunkach polowych (Starck i in., 1995). Za celowe z gospodarczego punktu widzenia uznać należy przedsięwzięcia

zmierzające do zidentyfikowania źródeł genetycznej odporności roślin uprawnych na stresy abiotyczne. Szczególnie perspektywnie, głównie z powodu znacznego przyspieszenia procesu selekcji, wydaje się być wzbogacanie dotychczasowych metod krzyżowania i selekcji w potomstwie osobników o pożądanym cechach o zidentyfikowane fragmenty DNA wykorzystywane jako znaczniki, tj. markery genów odpowiadających za adaptację do danego stresu (Arseniuk i Anioł, 2009).

3. Stres suszy

Jednym z kluczowych czynników, które ograniczają plony roślin uprawnych w warunkach klimatycznych Polski jest stres suszy (Grzyś, 2012).

Deficyt wodny roślin wynika z ujemnego bilansu wodnego, czyli przewagi procesu transpiracji nad absorpcją wody (Starck i in., 1995). Jego przyczyną może być susza glebowa spowodowana brakiem opadów atmosferycznych i małą retencją wody przez glebę, susza atmosferyczna związana z wysoką temperaturą, silnie wysuszającymi wiatrami i niską wilgotnością względną powietrza bądź susza fizjologiczna wywołana zasoleniem, niską temperaturą bądź brakiem tlenu (Grzesiuk i Koczowska, 1991). Miarą stopnia uwodnienia komórek roślinnych jest potencjał wody (ψ_w), będący wypadkową dwóch składników – potencjału osmotycznego (ψ_s) wynikającego z interakcji wody z substancjami rozpuszczonymi i potencjału turgorowego (ψ_p) odzwierciedlającego ciśnienie wywierane przez protoplast na ścianę komórkową (Woźny i Goździcka-Józefiak, 2010).

Woda stanowi zarówno surowiec, jak i środowisko dla procesów życiowych zachodzących w komórkach roślinnych (Skrabka, 1992). Największą wrażliwością na deficyt wody charakteryzuje się proces wzrostu, szczególnie elongacyjnego (Starck i in., 1995). Hamowanie wzrostu komórek przez stres niedoboru wody może mieć charakter bezpośredni, będący skutkiem obniżenia turgoru komórek lub pośredni – regulacyjny obejmujący zmniejszenie aktywności ATP-azy w błonie komórkowej, inhibicję procesów rozluźniających, zmianę składu chemicznego ściany, czego efektem jest usztywnienie ściany komórkowej (Woźny i Goździcka-Józefiak, 2010). W warunkach słabego lub umiarkowanego niedoboru wody, przy silnym nasłonecznieniu, często towarzyszącemu stresowi wodnemu, może dochodzić do fotoinhibicji na skutek nadmiernego wzbudzenia PSII (Kopcewicz i Lewak, 2012; Ort, 2001; Pinheiro i Chaves, 2011). Zaburzeniom ulega także gospodarka azotowa. Nawet krótkotrwały deficyt wody powoduje hamowanie aktywności reduktazy azotanowej (Grzyś, 2012; Kopcewicz i Lewak, 2012). Skutki działania stresu wodnego o słabym i umiarkowanym nasileniu można sklasyfikować jako fizjologiczne

i metaboliczne, natomiast skutki silnej dehydratacji mają charakter strukturalny. W wyniku skurczu komórki powstają różne ukierunkowane naprężenia mogące prowadzić do mechanicznych uszkodzeń plazmolemy. Odwodnienie komórek do ok. 20% początkowej zawartości wody może powodować liotropową zmianę fazy błony lub jej domen. Podwójna warstwa fosfolipidowa przechodzi w strukturę heksagonalną II, czemu towarzyszą zmiany usytuowania i konformacji białek błonowych będące przyczyną utraty właściwości selektywnych błony i kontroli nad transportem substancji, co przejawia się wyciekami elektrolitów. Powodowane dehydratacją zwiększenie stężenia soli w komórce i zmiany w rozmieszczeniu powierzchniowych ładunków elektrycznych na cząsteczkach białek są przyczyną uszkodzeń ich trzeciorzędowej struktury. Na skutek rozwinięcia białek zawierających np. grupę sulfhydrylową spowodowanego odwodnieniem oraz zbliżenia łańcuchów peptydowych z odsłoniętymi grupami SH dochodzi do tworzenia mostków dwusiarczkowych i w efekcie powstania nieodwracalnie zdenaturowanych agregatów białkowych. Z błon zostają uwolnione niektóre białka a także wielonienasycone kwasy tłuszczowe ulegające utlenianiu z udziałem lipoksygenazy lub rodników ponadtlenkowych do hydroksynadtlenków lipidów inicjujących dalsze destrukcyjne procesy autooksydacji (Kopcewicz i Lewak, 2012).

4. Odporność sorga na stres suszy

4.1. Badania na poziomie molekularnym

Trwające od szeregu lat badania, których głównym zadaniem jest identyfikacja mechanizmów obronnych roślin przed skutkami działania stresów, mają nie tylko wymiar poznawczy, ale także praktyczny. Bowiem poznanie istoty zjawisk determinujących odporność roślin umożliwi otrzymywanie wysoce tolerancyjnych odmian uprawnych (Jaworski i in., 2010). Wykonuje się analizy porównawcze sekwencji genomowego DNA oraz sekwencji genów, pośrednio bądź bezpośrednio związanych z odpowiedzią rośliny na stres. Zidentyfikowanie polimorfizmu badanego DNA pozwala wygenerować markery stanowiące znacznik cechy wrażliwości lub tolerancji na stres (Korbin i in., 2009). Zatem systemy markerów molekularnych umożliwiają lokalizowanie sekwencji związanych z genami warunkującymi ekspresję cechy odporności na stres. Niezwykle istotne w badaniach molekularnych podstaw odpowiedzi roślin na stresy są analizy na poziomie funkcjonalnym genomu (Korbin i in., 2009). Obecnie na szeroką skalę prowadzone są projekty z zakresu sekwencjonowania całych genomów roślinnych, w tym także roślin uprawnych.

Sorgo stało się w ostatnich latach przedmiotem zainteresowania genetyków. Sekwencjonowanie genomu i stworzenie mapy genowej z użyciem specyficznych markerów DNA pozwoliło na odnalezienie kluczowych genów biorących udział w odpowiedzi na stresy abiotyczne u tego gatunku. (Dugas i in., 2011; Pasini i in., 2014; Paterson i in., 2009). Powiązanie ekspresji genów i odpowiedzi roślin na poziomie fizjologii jest wciąż podstawowym podejściem do badań nad odpornością roślin uprawnych dostarczających kluczowych informacji dla praktyki rolniczej.

Fracasso i in. (2016) porównując reakcję czterech genotypów sorga na niedobór wody glebowej na poziomie molekularnym scharakteryzowali 3 geny, których ekspresja jest ściśle powiązana z odpowiedzią roślin na stres suszy. Odnotowali wzmożoną ekspresję SbCA (Sb03g029200), kodującego enzym anhidrazę węglanową dostarczającą HCO_3 do karboksylazy fosfoenolopirogronianowej (PEPC) katalizującej produkcję kwasu szczawiooctowego. Drugim znalezionym genem u sorga przez Fracasso i in (2016) był SbbZIP1 (Sb03g030050.1) kodujący element ABRE (ABA-Responsive Element). Element ABRE uczestniczy w wiązaniu czynników transkrypcyjnych typu białek z suwakiem leucynowym (bZIP) oraz typu MYC i MYB, które mają znaczenie w szlaku indukowanym przez kwas abscysynowy. W sorgu zidentyfikowano również SbHSP17.4-CI (Sb01g040000.1) odpowiedzialny za kodowanie informacji o białkach szoku cieplnego (HSP, ang. heat shock protein) należących do klasy I. Białka te podlegają nadekspresji w odpowiedzi na stres suszy u niektórych gatunków (Sato i Yokoya, 2008).

4.2. Badania na poziomie fizjologii i morfologii

Funkcjonowanie PSII stanowi czuły wskaźnik reakcji roślin na różnego rodzaju stresy (Nogués et al., 1994; Stalmach i in., 2012). Stres powoduje zachwianie fizjologicznej równowagi rośliny co przekłada się na wzrost fluorescencji, przy jednoczesnym domniemanym spadku intensywności fotosyntezy (Dąbrowska i in., 2010). Zakłócenia w transporcie elektronowym spowodowane uszkodzeniem aparatu fotosyntetycznego znajdują swoje odzwierciedlenie w charakterze emisji światła zaabsorbowanego przez chlorofil tzn. w fotoluminescencji (Brzóstowicz, 1996). Kinetyka indukcji luminescencji chlorofilu ma zastosowanie w określaniu tolerancji roślin na stres temperaturowy oraz herbicydowy (Rapacz i in., 2009; Stalmach i in., 2012). Wśród metod luminescencyjnych najczęściej wykorzystuje się detekcję fluorescencji. W przypadku badań nad odpornością sorga Fracasso i in (2016) wskazują na wysoką przydatność wykonywania pomiarów bazujących na efektywności fotosystemu II do odróżniania genotypów odpornych i wrażliwych.

Odporność sorga na stres deficytu wody opiera się na dwóch równorzędnych strategiach. Z jednej strony jest to tolerancja obniżonego potencjału wodnego, z drugiej strony mamy do czynienia z mechanizmem ucieczki od stresu, co przejawia się w wykształceniu głębokiego i rozległego systemu korzeniowego zapewniającego dostęp do wilgoci z głębszych warstw profilu glebowego (Jordan i Miller, 1980; Mayaki, 1976).

Odporność sorga na suszę jest związana z szeregiem przystosowań na poziomie budowy morfologicznej rośliny oraz dostosowania przebiegu procesów fizjologicznych. Wśród najważniejszych wymienia się: zdolność regulacji osmotycznej, niższy stosunek liści do korzeni w porównaniu do innych roślin oraz specyficzną budowę aparatów szparkowych, które są wąskie i niewielkie. Sorgo w warunkach ekstremalnych susz wykazuje zdolność do przejścia w stan uśpienia i redukcji do koniecznego minimum procesów metabolicznych (Hsiao i in., 1976; Ludlow i in., 1990). Międzywęźla pędów sorga oraz liście pokryte są obficie białym woskowym nalotem, który skutecznie redukuje intensywność transpiracji (Surwenshi i in., 2010). Liście sorga podobnie jak kukurydzy mają zdolność do zwijania się do środka wzdłuż nerwu głównego w warunkach długotrwałej suszy. Wskazuje się, że odmiany opóźniające kwitnienie gospodarują wodą w sposób bardziej efektywny (Hsiao i in., 1976).

5. Podsumowanie

Sorgo jako roślina pochodząca z klimatu tropikalnego wykazuje szereg przystosowań na poziomie molekularnym, biochemicznym i fizjologicznym do stresu deficytu wody. Jednocześnie jest to gatunek, który ma duże zdolności aklimatyzacyjne, a genotypy otrzymane drogą hodowli pozwalają na jego uprawę również w warunkach klimatu umiarkowanego. W dobie narastającej częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk atmosferycznych, w tym również susz, w praktyce rolniczej coraz częściej artykułowana jest potrzeba poszukiwania gatunków alternatywnych. Sorgo, które może być wykorzystywane wielokierunkowo często rozpatrywane jest jako alternatywa dla uprawianej w naszym kraju kukurydzy, którą pod względem efektywności gospodarowania wodą przewyższa, dając w warunkach suszy wyższe plony. Wysoki zakres tolerancji na stresy abiotyczne sorga jest również korzystny z punktu widzenia jego uprawy na cele energetyczne.

Literatura:

1. Almodares A., Hadi M.R. (2009). Production of bioethanol from sweet sorghum: A review, *African J. Agric. Res.*, 4, 772–780.

2. Arseniuk E., Anioł A. (2009). Postęp biologiczny i technologie produkcji roślinnej w warunkach zmieniającego się klimatu. I Kongres Nauk Rolniczych „Nauka – Praktyce”, Puławy, 14 -15 maja 2009.
3. Berenji J., Dahlberg J. (2004). Perspectives of Sorghum in Europe. *J. Agron. Crop Sci.*, 190, 332–338.
4. Brzóstowicz A. (1996). Badanie wpływu niskiej temperatury na rośliny za pomocą opóźnionej luminescencji. Ekofizjologiczne aspekty reakcji roślin na działanie abiotycznych czynników stresowych. ZFR PAN Kraków, pod red. Grzesiak S., Miszalski Z.: s. 221-226.
5. Cattivelli L., Rizza F., Badeck F.W., Mazzucotelli E., Mastrangelo A.M., Francia E. (2008). Drought tolerance improvement in crop plants: an integrated view from breeding to genomics. *Field Crop Res.*, 105, (1–2), 1–14.
6. Dąbrowska J., Ropek M., Kołton A. (2010). Fluorescencja chlorofilu α i jej zastosowanie w ocenie stanu zdrowotności roślin. V Krakowska Konferencja Młodych Uczonych, Kraków, wrzesień 2010. http://www.profuturo.agh.edu.pl/pliki/Referaty_VI_KKMU/IS/
7. Dugas D.V., Monaco M.K., Olsen A., Klein R.R., Kumari S., Ware D. (2011). Functional annotation of the transcriptome of *Sorghum bicolor* in response to osmotic stress and abscisic acid. *BMC Genomics*, 12, 514.
8. Fernandes G., Braga T.G., Fischer J., Parrella R.A.C., de Resende M.M., Cardoso V.L. (2014). Evaluation of potential ethanol production and nutrients for four varieties of sweet sorghum during maturation, *Renew. Energy*, 71, 518–524. doi:10.1016/j.renene.2014.05.033.
9. Grzesiuk S., Koczowska I. (1991). Fizjologiczne podstawy odporności roślin na choroby. Wydaw. Akademii Rolniczo-Technicznej, Olsztyn, s. 205.
10. Grzyś E. (2012). Wpływ wybranych substancji biologicznie czynnych na kukurydzę uprawianą w warunkach stresu. Wydaw. UP we Wrocławiu, Wrocław, s.101.
11. Hsiao T.C., Fereres E., Acevedo E., Henderson D.W. (1976). Water stress and dynamics of growth and yield in crop plants. [W]: Lange O. L., Kappen L., Schulze E. D. (red.) *Water and Plant Life. Problems and Modern Approaches*, s. 281–305. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, Berlin, Germany.
12. Jaworski K., Grzegorzewska W., Świeżawska B., Szmidt-Jaworska A. (2010). Udział wtórnych przekazników informacji w odpowiedzi roślin na abiotyczne czynniki stresowe. *Postępy Biologii Komórki*, 37(4), 847-868.

13. Jordan W. R., Miller F. R. (1980). Genetic variability in sorghum root systems. Implications for drought tolerance. [W]: N. C. Turner and P. J. Kramer, (red.) Adaptation of Plants to Water and High Temperature Stress, s. 383–399. Willey & Sons, New York, NY, USA.
14. Kopcewicz J., Lewak S. (2012). Fizjologia roślin. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, s. 811.
15. Korbin M., Adamczewski K., Twardowski T. (2009). Jak zbadać stres herbicydowy u roślin na poziomie molekularnym? Nauka, 2, 143–150.
16. Legwaila G. M., Balole T. V., Karikari S. K. (2003). Review of sweet sorghum: a potential cash and forage crop in Botswana. UNISWA J. Agric., 12, 5–14.
17. Linton J.A., Miller J.C., Little R.D., Petrolia D.R., Coble K.H. (2011). Economic feasibility of producing sweet sorghum as an ethanol feedstock in the southeastern United States, Biomass and Bioenergy, 35, 3050–3057. doi:10.1016/j.biombioe.2011.04.007.
18. Ludlow M. M., Santamaria J. M., Fukai S. (1990). Contribution of osmotic adjustment to grain yield of *Sorghum bicolor* (L.) Moench under water-limited conditions. II. Post-anthesis water stress. Aust. J. Agric. Res, 41, 67–78.
19. Mahajan S., Tuteja N. (2005). Cold, salinity and drought stresses: an overview. Arch Biochem Biophys, 444, 139–158.
20. Matysiak K., Adamczewski K. (2009). Regulatory wzrostu i rozwoju roślin – kierunki badań w Polsce i na świecie. Postępy w Ochronie Roślin, 49(4), 1810-1816.
21. Mayaki W. C., Stone L. R., Teare I. D. (1976). Irrigated and non irrigated soybean, corn and grain sorghum roots systems. Agron. J., 68, 532–534.
22. Meki M.N., Snider J.L., Kiniry J.R., Raper R.L., Rocateli A.C. (2013). Energy sorghum biomass harvest thresholds and tillage effects on soil organic carbon and bulk density, Ind. Crops Prod., 43, 172–182. doi:10.1016/j.indcrop.2012.07.033.
23. Nogués S., Alegre L., Araus J., Perez-Aranda L., Lannoye R. (1994). Modulated chlorophyll fluorescence and photosynthetic gas exchange as rapid screening methods for drought tolerance in barley genotypes. Photosynthetica, 30, 465–474.
24. Ort D.R. (2001). When there is too much light. Plant Physiol., 125, 29–32.
25. Pasini L., Bergonti M., Fracasso A., Marocco A., Amaducci S. (2014). Microarray analysis of differentially expressed mRNAs and miRNAs in young leaves of sorghum under dry-down conditions. J. Plant Physiol., 171 (7), 537–548.
26. Paterson A.H., Bowers J.E., Bruggmann R., Dubchak I., Grimwood J., Gundlach H.

- (2009). The *Sorghum bicolor* genome and the diversification of grasses. *Nature*, 457 (7229), 551–556.
27. Pinheiro C., Chaves M.M. (2011). Photosynthesis and drought: can we make metabolic connections from available data? *J. Exp. Bot.*, 62 (3), 869–882.
 28. Rapacz M., Tyrka M., Gut M. (2009). Poszukiwanie molekularnych i fizjologicznych markerów zimotrwałości jęczmienia ozimego. Konferencja Naukowa „Nauka dla Hodowli Roślin Uprawnych”. Streszczenia, Zakopane 02.02. – 06.02.2009, 92-93.
 29. Reddy B., Ramesh S., Reddy P.S., Ramaiah B., Salimath P.M., Kachapur R. (2005). Sweet sorghum - a potential alternate raw material for bio-ethanol and bio-energy. *International Sorghum and Millets Newsletter*, 46, 79-86. <http://oar.icrisat.org/1234/>.
 30. Sato Y., Yokoya S. (2008). Enhanced tolerance to drought stress in transgenic rice plants overexpressing a small heat-shock protein, sHSP17.7. *Plant Cell Rep.*, 27, 329–334.
 31. Shortall O.K. (2013). “Marginal land” for energy crops: Exploring definitions and embedded assumptions. *Energy Policy*, 62, 19–27. doi:10.1016/j.enpol.2013.07.048.
 32. Stalmach K., Borek M., Śniegowska K. (2012). Fizjologiczne aspekty odpowiedzi roślin jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) na stres suszy. *Episteme*, 14, 395–408.
 33. Starck Z. (1996). Mechanizmy odporności roślin na stresy w świetle badań prowadzonych na różnych poziomach organizacji – fakty i artefakty. [W]: Grzesiak S., Miszański Z., (red.) *Ekofizjologiczne aspekty reakcji roślin na działanie abiotycznych czynników stresowych*. ZFR PAN Kraków, s. 85-96.
 34. Starck Z., Chołuj D., Niemyska B. (1995). Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 167.
 35. Surwenshi A., Chimmad V. P., Jalageri B. R., Kumar V., Ganapathi M., Nakul H. T. (2010). Characterization of sorghum genotypes for physiological parameters and yield under receding soil moisture conditions. *Res. J. Agric. Sci.*, 1, 242–244.
 36. Woźny A., Goździcka-Józefiak A. (2010). Reakcje komórek roślin na czynniki stresowe. T. 2. Wydaw. Naukowe UAM, Poznań, s. 334.
 37. Woźny A., Przybył K. (2004a). Komórki roślinne w warunkach stresu. T. 1, Komórki in vivo. Cz. 2, Warunki stresu. Wydaw. Naukowe UAM, Poznań, s. 201.
 38. Woźny A., Przybył K. (2004b). Komórki roślinne w warunkach stresu. T. 2, Komórki in vitro. Wydaw. Naukowe UAM, Poznań, s. 167
 39. Zhang Z., Zhang G., Li W., Li C., Xu G. (2016). Enhanced biogas production from sorghum stem by co-digestion with cow manure, *Int. J. Hydrogen Energy*, 41, 9153–9158. doi:10.1016/j.ijhydene.2016.02.042.

5. PROBLEMY GOSPODARSTW EKOLOGICZNYCH W POWIECIE OPOCZYŃSKIM

Mgr Anna Świątek
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
Wydział Matematyczno-Przyrodniczy
Studenckie Koło Naukowe Geografów
ul. Świętokrzyska 15, 25-369 Kielce
E-mail: anna.teresa.wojtunik@wp.pl

Streszczenie: Rolnictwo ekologiczne to jedna z najszybciej rozwijających się dziś gałęzi rolnictwa w Polsce. Dzięki temu ma wielu zwolenników. Aby przestawić się na ekologiczne metody uprawy roślin i hodowli zwierząt należy sprostać wysokim wymaganiom, które wieńczy certyfikat. Okazując go rolnik ma prawo zbywać swoje ekoprodukty po wyższej cenie. Ale niestety nie zawsze tak się zdarza. Powodem jest brak rynku zbytu na żywność i produkty ekologiczne. Na podobne problemy natrafiają rolnicy ekologiczni z powiatu opoczyńskiego, gdzie przeprowadzono badania ankietowe.

Słowa kluczowe: rolnictwo ekologiczne, powiat opoczyński, rynek zbytu, produkty ekologiczne

Abstract: Organic farming is one of the fastest growing branches of agriculture in Poland today. This has many followers. In order to switch to organic farming and animal husbandry methods, it is important to meet the high standards that end the certification. By showing him the farmer has the right to sell his ecoproducts at a higher price. But unfortunately this does not always happen. The reason is lack of market for food and organic products. Similar problems are encountered by organic farmers from the Opoczno county where the survey was conducted.

Keywords: organic farming, opoczno county, outlet, ecological products

1. Wstęp

Według Raportu przeprowadzonego dla Głównego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych w Polsce liczba ekologicznych producentów rolnych od wstąpienia do Unii Europejskiej zwiększała się przez 9 lat, będąc przy tym mocno zróżnicowana terytorialnie. W 2004 roku ich liczba wynosiła zaledwie 3 760, gdy do roku

2013 zwiększyć się ponad siedmiokrotnie (27 093). Na koniec roku 2014 tendencje się odwróciły. Pierwszy raz od momentu akcesji odnotowano spadek o 6,1% liczby ekologicznych producentów rolnych. Wraz z tą zmianą uległa zmniejszeniu ogólna powierzchnia użytków rolnych, gdzie stosowane były ekologiczne metody produkcji. Przybyło natomiast przetwórci ekologicznych o 18,9 %. Łączna powierzchnia ekologicznych użytków rolnych w Polsce wynosi 657902,06 ha. Najwięcej tego typu gospodarstw zlokalizowanych jest w ościennych województwach: zachodnio-pomorskim, warmińsko-mazurskim czy podlaskim [Raport o stanie... 2015]

Same produkty ekologiczne mają swoją wyższą wartość odżywczą i smakową, są przy tym droższe. Jak wykazują badania innych autorów zajmujących się niniejszą problematyką istnieje problem z samym zbytem produktów ekologicznych. Wynika to z faktu, że rozwój rynku żywnością ekologiczną nie nadążył nad rozwojem samych gospodarstw ekologicznych. Dlatego rynek tej żywności i jego dystrybucją są wciąż w początkowej fazie rozwoju [Smoluk-Sikorska, Łuczka 2014].

Podobnie sytuacja wygląda w powiecie opoczyńskim, gdzie powstają gospodarstwa ekologiczne. Nie ma rynku zbytu, zakładów przetwórczych w których przetwarzano by ekologiczne produkty. Ale to nie wszystkie wyzwania jakim muszę podołać tutejsi ekoproducenci.

Celem artykułu jest przedstawienie problemów z jakimi muszą zmierzyć się rolnicy ekologiczni z powiatu opoczyńskiego. Gospodarstwa ekologiczne powstawały tu od 2004 roku czyli od akcesji Polski do Unii Europejskiej. Ale istnieją również takie, które od zawsze były ekologiczne. A ubieganie się o certyfikat było jedynie formalnością.

2. Materiał i metody

Powiat opoczyński nie posiada publikowanych wyników badań na temat rolnictwa ekologicznego ani tym bardziej problemów z jakimi muszą uporać się ci rolnicy.

Badaniem objęto niemal wszystkie ekologiczne gospodarstwa funkcjonujące w powiecie opoczyńskim w roku 2017. Jest to zatem informacja wyczerpująca, ponieważ obejmuje wszystkie elementy populacji, niezależnie od ich wielkości czy specjalizacji produkcji rolnej. Jest to zatem nowy typ badań ankietowych – w których grupa respondentów była znana i wybrana celowo, nie subiektywnie.

By osiągnąć zamierzony cel zastosowano badanie ankietowe wśród właścicieli ekologicznych gospodarstw rolnych. Badania prowadzone są od lipca 2015 roku.

W artykule materiałem źródłowym były źródła pierwotne i wtórne. Do pierwotnych należą wyniki badań ankietowych pochodzące z bezpośredniego, samodzielnego zebrania materiału w terenie. Do wtórnych natomiast: dane na temat waloryzacji warunków środowiskowych dla potrzeb rozwoju rolnictwa ekologicznego, dane teleadresowe i liczba ekologicznych gospodarstw. Odnośnie waloryzacji dane pozyskano z Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Pozostałe pozyskano z Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Środowiskowych oraz Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa z Warszawy. Niestety autor ubolewa nad tym, że ekologiczne gospodarstwa ciągle pozostają anonimowe, co z pewnością nie ułatwia ich lokalizacji - nawet dla samych gospodarstw, które są zobligowane między innymi do zakupu nasion właśnie z certyfikowanych gospodarstw ekologicznych.

3. Wyniki i dyskusja

Powiat opoczyński położony jest w południowo- wschodniej części województwa łódzkiego. W jego skład wchodzi sześć gmin wiejskich (Białaczów, Mniszków, Poświętne, Paradyż, Sławno, Żarnów) oraz dwie miejsko-wiejskie (Drzewica oraz Opoczno). Według podziału fizycznogeograficznego region ten wchodzi w skład dwóch podprowincji: Wyżyny Małopolskiej (mikroregion: Wzgórza Opoczyńskie) oraz Nizin Mazowiecko-Podlaskich (mikroregion: Dolina Białobrzaska i Równina Radomska)(Kondracki, 2002).

Obszar badań wchodzi w skład Łódzkiej (X) dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Ilość opadów waha się od 550 do 600 mm/rok, z natężeniem w okresie letnim. Długość okresu wegetacyjnego dochodzi do 217 dni. Klimat jest tu chłodniejszy i wilgotniejszy, co sprzyja uprawom rolnym (Gumiński 1951).

Zgodnie z podziałem Polski na regiony historyczno-kulturowe (Plit, 2015) powiat opoczyński położony jest w regionie małopolskim. Swoje piętno odcisnęła tu historia zwłaszcza w krajobrazie kulturowym, gdzie do dziś widoczne są podziały chociażby z dawnych zaborów. Można je odszukać w dużym rozdrobieniu gospodarstw rolnych. Zagospodarowanie Polski w ciągu wieków przebiegało bardzo zróżnicowanie. Część centralna (w której usytuowany jest obszar badań) była długo niedostępna i bezludna. Dzięki temu proces przetwarzania krajobrazów naturalnych w kulturowe trwał tu nieco dłużej, przez co wytworzyła się pewna równowaga (Plit, 2015). Która jest odczuwalna do dziś. Ekologiczni rolnicy wskazują powiat opoczyński jako wyróżniający się w tej kwestii w skali całego województwa i kraju.

Według geobotanicznego podziału natomiast teren powiatu opoczyńskiego wchodzi w skład Działu Wyżyn Południowopolskich, obejmujących Krainy Wyżyn Środkowomałopolskich. Kraina ta dzieli się następnie na okręgi. Powiat obejmuje Okręg Wzgórz Opoczyńsko-Łopuszańskich i podokręg – Opoczyński. Występują tutaj głównie lasy mieszane, bory i bory mieszane sosnowe. Wyspowo występują podgórskie i nożowe lasy bukowe, a także grądy w formie wyżynnej odmiany małopolskiej. Lokalnie występują także świetliste dąbrowy (Matuszkiewicz, 1993).

Jeśli chodzi o warunki glebowe są one mocno zróżnicowane dla całego powiatu. Występują zarówno gleby bielcowe, pseudobielcowe, brunatne, mułowo-bagienne i mady. Najlepsze zlokalizowane są w części centralnej powiatu. Podłożem w zależności od typu gleb są piaski luźne, słabogliniaste i gliniaste oraz gleby pyłowe i lekkie. Najlepsze warunki glebowe (zajmujące ponad połowę powierzchni gmin) występują w gminie Białaczów i Paradyż. Najsłabsze zaś w gminie Poświętne. Wśród klas bonitacyjnych dominuje V i VI. Znaczny jest również udział klasy IV b, której przydatność w dużym stopniu zależna jest od warunków atmosferycznych [Program Ochrony..., 2012]. W przypadku rolnictwa ekologicznego uprawy dopasowywane są do jakości gleb. Na słabej siane są małowymagające rośliny, na dobrych zaś wymagające.

„Rolnicy mają bezpośredni wpływ na stan i jakość środowiska, poprzez stosowanie odpowiednich zabiegów agrotechnicznych. Najbardziej przyjaznym systemem gospodarowania jest rolnictwo ekologiczne” (Świątek, 2016).

Sama „produkcja ekologiczna to system zarządzania gospodarstwem i produkcją żywności łączącym najkorzystniejsze dla środowiska praktyki, wysoki stopień różnorodności biologicznej, ochronę zasobów naturalnych, stosowanie wysokich standardów dotyczących dobrostanu zwierząt i metodę produkcji odpowiadającą wymaganiom niektórym konsumentom preferującym wyroby wytwarzane przy użyciu substancji naturalnych i naturalnych procesów” [Raport o stanie... 2015, str.10].

Istnieją cztery podstawowe cele rolnictwa ekologicznego: zachowanie wysokiego poziomu próchnicy (która warunkuje żyzność gleby), utrzymanie równowagi biologicznej w środowisku produkcji (dzięki pielęgnowaniu bioróżnorodności), samowystarczalność paszowo-nawozowej (czyli dążenie do zamknięcia obiegu materii w gospodarstwie poprzez zrównoważenie produkcji roślinnej i zwierzęcej) oraz ochrona krajobrazu kulturowego (Dz.U. 2006, Ryszkowski 2004).

Przy ocenie warunków przyrodniczych do rozwoju rolnictwa ekologicznego brana jest także pod uwagę różnorodność krajobrazowa charakteryzowana przez trwałe użytki zielone

i obszary chronione. Poza tym przy waloryzacji uwzględnia się jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej, próchniczność gleb, występowanie gleb marginalnych, kwaśnych oraz zanieczyszczonych.

Jak wskazuje waloryzacja warunków środowiskowych dla potrzeb rozwoju rolnictwa ekologicznego w powiecie opoczyńskim gmina Poświętne ma najkorzystniejsze warunki dla rolnictwa ekologicznego (153,1 pkt)(IUNG Puławy, 2017). W gminie tej występuje duża lesistość, północna część położona jest w dolinie rzeki Pilicy, jest również fragment Spalskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną, pomniki przyrody, użytki ekologiczne, a także obszar NATURA 2000. Dodatkowo rozwija się tu prężnie branża turystyczna. Najmniej korzystne warunki dla rozwoju rolnictwa ekologicznego występują w gminie Sławno zaledwie 40,1 pkt. Dla pozostałych gmin wartość waloryzacji jest następująca: Mniszków (129,3 pkt), Paradyż (110,1 pkt), Białaczów (92,0 pkt), Opoczno (91,4 pkt), Żarnów (62,1 pkt) oraz Drzewica (42,3 pkt) (IUNG Puławy, 2017).

W powiecie opoczyńskim liczba beneficjentów działania Rolnictwo Ekologiczne w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020 wynosi 23, z czego 21 to osoby fizyczne (ARiMR, 2017) oraz dwie spółki osób prawnych. Od 2004 do 2013 roku z działania PROWu na rolnictwo ekologiczne w powiecie wypłacono kwotę 1 420 409, 50 zł (ARiMR, 2015).

Ekologiczne gospodarstwa zlokalizowane są w następujących gminach: Białaczów (22%), Drzewica (11%), Mniszków (17%), Opoczno (22%), Paradyż (6%), Sławno (11%) i Żarnów (11%). Jedynie w gminie Poświętne nie istnieje ani jedno tego typu gospodarstwa, mimo wspomnianych już najlepszych ku temu warunków przyrodniczych.

Badaniem ankietowym objęto 85% gospodarstw ekologicznych należących do osób fizycznych. Wśród ankietowanych dominowali mężczyźni (56%), 33% stanowiły kobiety, pozostałe 11 % to były gospodarstwa, gdzie właścicielami byli wspólnie małżonkowie. Wśród respondentów dominowały osoby w przedziale wiekowym 41-50 lat (40%). Znaczny był również udział osób powyżej 60 roku życia (20%). Najmłodszy właściciel gospodarstwa ekologicznego ma 23 lata. Poza nim jest jeszcze dwie osoby z przedziału 21-30 lat. W sumie stanowią oni 15% ankietowanych. Pozostali mieszczą się w przedziale 31-40 lat (10%) oraz 51-60 lat (15%). Wśród właścicieli gospodarstw ekologicznych przeważają osoby nie posiadające wykształcenia rolniczego (61%). Tylko 39% posiada kwalifikacje rolnicze, kończąc szkołę rolniczą lub kurs rolniczy. Wysoki jest poziom wykształcenia ankietowanych. 38,5 % badanych ma wykształcenie wyższe, tyle samo osób jest z wykształceniem średnim (38,5 %). Po szkole zawodowej jest 17%, natomiast jeden badany ma wykształcenie

podstawowe (6%). Jeśli chodzi o liczbę mieszkańców w badanych gospodarstwach dominują 4-osobowe (38,5%) oraz 5-osobowe i więcej (22%), w tym jedno 8-osobowe. Dwa i trzyosobowych jest po 17 %. Jedno gospodarstwo było jednoosobowe (5,5%). Jeśli chodzi o główne źródło dochodu gospodarstw ekologicznych 11% ankietowanych deklaruje, że w pełni (100%) utrzymuje się z rolnictwa ekologicznego. 17% mówiło, że dochód z ekorolnictwa daje gospodarstwu nie więcej niż 50% wszystkich dochodów. Tyle samo (17%) deklaruje, że z rolnictwa ekologicznego ma 30-40% dochodu. Największą grupę stanowią osoby, które za ekorolnictwo zyskują nie więcej niż 20%. Wśród respondentów ponad połowa (55,5%) jest ubezpieczona w KRUSie, 28% jest ubezpieczona w ZUSie natomiast 11% osób pobiera już świadczenia emerytalne z ZUSu. Jedno gospodarstwo jest płatnikiem VATu.

Jeśli chodzi o powierzchnię badanych ekologicznych gospodarstw w powiecie opoczyńskim dominują te, których powierzchnia nie przekracza 5 ha (39%). Duży jest także udział gospodarstw w przedziale 10,10 do 20 ha. Stanowią one 33% badanych gospodarstw. 5,5% stanowi gospodarstwo niewiele ponad 20 hektarowe, natomiast po 11% stanowią gospodarstwa od 5,10 do 10 ha oraz 40,10 do 50 ha. We wszystkich gospodarstwach wskazywano dużą liczbę działek ewidencyjnych, świadczących o silnym rozdrobnieniu. Działki oddalone są nawet o kilkanaście kilometrów o gospodarstw. 61% respondentów uważa powierzchnię swoich gospodarstw za wystarczającą, 33% zamierza swoje gospodarstwo w najbliższej przyszłości powiększyć poprzez zakup i dzierżawę. 6% deklaruje o niewystarczającej powierzchni ale ze względów finansowych nie może jej na ten moment powiększyć. Jeśli chodzi o produkcję roślinną dominują zboża (83%): żyto, owies, pszenżyto, pszenica, proso, gryka, łubin, jęczmień i mieszanki zbożowe. 17% ma wyłącznie ekologiczne sady lub/i krzewy, głównie są to jabłonie i porzeczką. Zwierzęta trzymane są przeważnie na własne potrzeby, hodowane na ekologicznym zbożu i paszach swojej produkcji. 22% ankietowanych nie posiada żadnych zwierząt, nawet na własny użytek.

Niejednokrotnie pytania otwarte przeradzały się w dyskusję na temat rynku żywności ekologicznej w powiecie, cen samych produktów ekologicznych, faktycznych powodów dla których gospodarstwa przedstawiają się na ekologiczne metody uprawy i hodowli zwierząt, liczby gospodarstw ekologicznych w powiecie (dlaczego jest tak niska), potencjału powiatu do rozwoju ekologicznego rolnictwa czy też barier w jego rozwoju. Powstało wiele zagadnień, które wymagają bliższego przedstawienia.

Kluczowym problemem, który wskazuje autorka niniejszego artykułu jest kwestia anonimowości samych gospodarstw ekologicznych, co nie daje możliwości ich

zlokalizowania e terenie. Także dla badacza, który wybrał stosunkowo niewielki obszar badań – koniecznym było zidentyfikowanie samych gospodarstw ekologicznych. Podjęto się pozyskania tej informacji w badanym powiecie, jednak dane uzyskano dopiero po kilku tygodniach od Głównego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych w Warszawie. Jeżeli tak to potencjalny konsument, zainteresowany kupnem produktu ekologicznego jest w podobnej sytuacji? Warto zrobić porównanie chociażby do gospodarstw agroturystycznych, które reklamują się i bez problemu można je wyszukać. Również sam rolnik ekologiczny potrzebuje takich informacji, chociażby po to by nabyć certyfikowany materiał siewny. Autorka pomagała w przekazywaniu takich informacji, dzięki czemu nie musieli rolnicy szukać poza granicami powiatu.

W powiecie nie funkcjonuje dostatecznie rozwinięty rynek zbytu produktów ekologicznych. Dlatego rolnicy zbywają produkty przede wszystkim na własne potrzeby, czasami sąsiadom albo ościennym rolnikom. Często by tylko zbyć – zatem po cenie konwencjonalnej. Są oczywiście wyjątki – na przykład nie ma problemów z jabłkami ekologicznymi, których dowolną ilość skupuje firma z Lubelszczyzny, która je następnie przetwarza i zbywa do Europy Zachodniej. Czy też soczewica na stawy rybne do województwa świętokrzyskiego. Albo też jajka ekologiczne po które przyjeżdżają klienci z województwa wielkopolskiego. Gdy rolnicy szukają na własną rękę rynku zbytu, nie ma problemu ze sprzedażą produktu. Istnieje jednak opór przed zakupem miejscowej ludności czy samych sieci handlowych. Konsumenci na obszarze wiejskim wciąż poszukują tanich produktów – nie wysokiej jakości. Szkoda także, że ekologiczne produkty wywożone są za granicę zamiast trafiać na lokalny rynek. Natomiast do marketów trafiają produkty z Europy Zachodniej – ale już nie ekologiczne.

Również rynek zbytu nie musi być wcale taki daleki. Przykładem tego są współcześni mieszkańcy wsi opoczyńskiej, którzy bardzo często nie hodują żadnych zwierząt, na wsi jedynie mieszkają, pracując w większych miejscowościach czy miastach. Takie osoby wszystkie produkty spożywcze nabywają w sklepach czy lokalnych targach. Lub też mają określoną specjalizację produkcji np. mleko i poza tym nie mają innych zwierząt.

Dyskusyjną kwestię stanowią także punkty skupu czy zakłady przetwórcze gdzie ceny zdaniem badanych od kilku lat się nie zmieniają natomiast w sklepach na półkach są widocznie wyższe i co jakiś czas wzrastają. Jeden z ankietowanych wskazał także na poważny problem zarabiania na rolniku poprzez pośrednika. Który potrafi cenę zwiększyć nawet 3- krotnie i w ten sposób zarobić.

Poważnym problemem zdaniem badanych jest brak szkoleń i zainteresowania ze strony instytucji rolniczych, które powinny na bieżąco informować o zmianach chociażby w wymaganiach jakie pojawiają się w rolnictwie ekologicznym. Gospodarstwa, które funkcjonują od początku programu PROW (2004) działanie Rolnictwo ekologiczne wskazują, że sami na własną rękę szukali informacji na temat ekorolnictwa, rozpoczynając uczyli się na własnych błędach. Rolnicy wskazują także na brak wsparcia ze strony władz oraz osób kompetentnych.

Z badań wynika także, że ekologiczne gospodarstwo nie wymaga dużej powierzchni by istnieć. W badaniu największą liczbę stanowiły gospodarstwa do 5 hektarów. Małą powierzchnią lepiej zarządzać oraz łatwiej dopilnować.

Mimo sprzyjających w powiecie warunków przyrodniczych liczba gospodarstw ekologicznych jest zbyt mała – jedynie 23. W dodatku od 2016 roku do czerwca 2017 roku ubyło 6 ekogospodarstw, było ich 29. Czyli zaznaczyła się ogólnopolska tendencja w tej kwestii.

Oddziaływanie gospodarstw ekologicznych w stosunku do konwencjonalnych oceniane jest różnie przez ekoproducentów. Jedni twierdzą, że istnieje jedynie negatywne ze strony konwencjonalnych środki ochrony roślin, zwłaszcza opryski – ale, że to nie oddziałuje na próbki pobrane z ich pól. Inni – hodowca pszczoł – złe pory chociażby stosowania oprysków – godzinny poranne i południowe – gdy pszczoły są najaktywniejsze. Rozsiewanie chwastów z ekoupraw na konwencjonalne.

Także ciągłe kontrole, telefony i pytania powodują, że osoby są zniechęcone i zamknięci na rozmowy. Nie chciały osoby odpowiadać, dopiero po kilku pytaniach nabierały zaufania co pozwoliło dokończyć ankietę. Niejednokrotnie autorka była mylona z osobami kontrolującymi bądź też z innych instytucji rolniczych.

Ankietowani wskazują także na potrzebę autentycznych badań lokalnych mających na celu zidentyfikowanie potrzeb konsumentów, a także podjęcie współpracy z nauką.

Duża część badanych wskazuje świadomość ekologiczną jako powód rozpoczęcia ekologicznej metody upraw i hodowli. Są też i takie gospodarstwa, które od zawsze były ekologiczne a formalnością było ubiegać się o certyfikat (Świątek, 2016). Respondenci wskazują także jedynie na ekonomiczne (dopłaty) powody rozpoczęcia gospodarowania ekologicznego. Dwóch właścicieli wskazało także, że część gospodarstwa jest tylko ekologiczna ze względu na dodatkowe punkty za ekologię przy ubieganiu się o środki na modernizację gospodarstwa.

Inna osoba wskazuje też na zaniedbania małych gospodarstw. Od lat nie otrzymywały żadnego wsparcia. Duże natomiast mają na modernizację czy restrukturyzację gospodarstwo.

W gospodarstwach często nie ma pewnego następcy, który mógłby kontynuować ekologiczne gospodarowanie. Bardzo często młodzi wybierając studia zmieniają swoje plany i pozostają w mieście. Są też i tacy, którzy wolą pracę w przedsiębiorstwach niż na własną rękę prowadząc gospodarstwo obawiając się zmiennych cen czy też niesprzyjających warunków atmosferycznych. Wskazywane były również i takie przypadki, gdzie młodzi wolą pracować u innych rolników, nie biorąc odpowiedzialności za własne gospodarstwo.

Szansą dla powiatu mogłyby stać się grupy producenckie, które zrzeszając dałyby możliwość liczenia się na rynku krajowym.

Gdyby była większa liczba gospodarstw ekologicznych bezrobocie na obszarach wiejskich mogłoby ulec zmniejszeniu. Ekologiczne metody wymagają większych nakładów siły roboczej.

Wielu ankietowanych deklaruje konieczność podejmowania dodatkowej pracy, gdyż nie można się utrzymać z samej ekologii – jednak dwom gospodarstwom to się udało więc potrzeba być może odpowiednio wszystko zaplanować.

4. Podsumowanie

Powiat opoczyński posiada potencjał do rozwoju rolnictwa ekologicznego, wskazuje na to chociażby waloryzacja warunków środowiskowych dla potrzeb rozwoju rolnictwa ekologicznego. Tego samego zdania są także sami rolnicy ekologiczni. A w rozdrobnieniu i wielkości gospodarstw należałoby szukać podstaw do jego rozwoju.

Najkorzystniejsze warunki do rozwoju ekologicznego rolnictwa posiada gmina Poświętne, gdzie wciąż nie istnieje ani jedno ekogospodarstwo. Mimo niesprzyjających warunków dla rozwoju rolnictwa ekologicznego jakie panują w gminie Sławno i Drzewica występują tam gospodarstwa ekologiczne.

Na swej drodze rolnicy ekologiczni z powiatu opoczyńskiego napotykają na szereg problemów. To jak postrzegają świat i problemy zależy w dużej mierze od ich wykształcenia, wieku, doświadczenia życiowego. które można wspólnie (łączyć się na przykład w grupy producenckie) pokonać.

Literatura:

1. Gumiński R., 1951, *Meteorologia i klimatologia dla rolników*, Warszawa, Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne.

2. Kondracki J., 2002, *Geografia regionalna Polski*. Warszawa, PWN.
3. Matuszkiewicz J.M., 1993, *Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski*, Prace geograficzne Nr 158, PAN Wrocław-Warszawa-Kraków.
4. Plit J., 2015, *Regionalizacja współczesnych regionów historyczno- kulturowych Polski* [w:] Mapy krajobrazu kulturowego. Przegląd doświadczeń, (red.) J. Plit, U. Myga-Piątek Pace Komisji Krajobrazu Kulturowego, Nr 27, s. 79-94.
5. *Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Opoczyńskiego na lata 2012-2015 z uwzględnieniem lat 2016-2019*. (2012), Opoczno.
6. *Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2013-2014*, (2015), Warszawa, IJHARS.
7. Świątek A., 2016, *Organic farming – healthy food and work satisfaction based on a farm located in the village of Sobien in Opoczno county*, INTERCATHEDRA, 3/2016, s. 92-98.

6. WYBRANE ELEMENTY AGROTECHNIKI SOI UPRAWNEJ

Małgorzata Gniadzik-Zasańska, Lilianna Głąb
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Małgorzata Gniadzik-Zasańska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
E-mail: malgorzata.gniadzik@upwr.edu.pl

1. Wstęp

Soja uprawna (*Glycine Max.* L. Merr) jest najważniejszą na świecie rośliną strączkową, pochodzi ona z Azji Południowo - Wschodniej i była uprawiana już w roku 2800 p.n.e. na terenie Chin. Do Europy trafiła w XVII wieku początkowo w charakterze rośliny ozdobnej. W XVIII wieku we Francji, Niemczech i Włoszech, dostrzeżono jej potencjał gospodarczy i rozpoczęto uprawę na większą skalę [Jasińska i Kotecki, 1993, s. 113]. Popularność swojej uprawy soja zawdzięcza składowi nasion, które są bogate w białko (35-40 %) oraz w tłuszcz (18-22 %). Zawartość tych składników determinuje główne kierunki wykorzystywania nasion, czyli produkcję poekstrakcyjnej śruty sojowej i oleju sojowego [Boczar i Sznajder, 2011].

Współcześnie największymi producentami ziarna soi są Stany Zjednoczone, Brazylia, Argentyna, Chiny i Indie. Światowy areal soi obejmuje powierzchnię ponad 118 mln ha. W Europie uprawia się około 4,5 mln ha soi głównie we Włoszech oraz na Ukrainie [FAO 2014, USDA]. Dzięki zastosowaniu inżynierii genetycznej nowopowstałe odmiany cechują się odpornością na herbicydy totalne i selektywne oraz owady [Carpenter, 2010, s. 319-321]. Odmiany uprawiane na terenie państw członkowskich Unii Europejskiej nie są w żaden sposób modyfikowane genetycznie.

2. Skład nasion

Nasiona soi uprawnej są źródłem białka, które często uważane jest za substytut białka krowiego. W czasach, gdy diety wykluczające produkty mięsne zyskują coraz większą liczbę zwolenników rośliny strączkowe stanowią źródło cennych składników odżywczych. W skład białka sojowego wchodzi albuminy, globuliny i gluteliny. Albuminy odpowiadają za funkcje metaboliczne a gluteliny są białkami zapasowymi.

Kolejnym równie istotnym składnikiem są lipidy, które zawierają między innymi niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), tzn. kwas linolowy, kwas oleinowy i kwas α -linolenowy. Substancje te nie są syntetyzowane w organizmie człowieka, więc ich

obecność w nasionach soi jest korzystna ze zdrowotnego punktu widzenia. Nasiona soi są bogate w witaminy (w mg/100g suchych nasion): A (α -karoten) – 0,0019, E (α - tokoferol) – 0,089, B1 (tiamina) – 0,047, B2 (ryboflawina) – 0,13, B6 (pirydoksyna) – 0,77, C (kwas askorbinowy) – 9,95 [Nowak, 2011, s. 179].

W nasionach soi oprócz substancji odżywczych znajdują się również związki niepożądane z punktu widzenia dietetycznego. Związkami antyżywniowymi w nasionach soi są m.in.: inhibitory tripsyny i chymotrypsyny, glikozydy, lektyny, fityniany, saponiny, goitrogeny i ureazę [Nishinari, Fang, Guo, Phillips, 2014, s. 301-318, Brzóska 2017, s. 76-77]. Spożycie nasion soi bez właściwego przygotowania przyczynia się m.in. do obniżenia strawności, powstawania wzdęć, uszkodzenia narządów wewnętrznych (tj. trzustki, wątroby, jelit). Neutralizacja niepożądanych substancji polega na odpowiedniej obróbce kulinarnej tzn. moczeniu i gotowaniu nasion w wysokiej temperaturze [Nowak, 2011, s. 184-185, Brzóska, 2017, s. 75-77].

3. Znaczenie gospodarcze w Polsce

Pierwsze próby uprawy soi w Polsce podjęte zostały w 1878 r. przez Andrzeja Sempołowskiego. Eksperyment polowy zakończył się niepowodzeniem - rośliny nie dojrzały. W latach siedemdziesiątych XX w. podjęto kolejne prace badawcze w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin (IHAR) w Radzikowie, których owocem było pozyskanie odmian soi o krótszym okresie wegetacji tzn. 120-130 dni [Jasińska i Kotecki, 1993, s. 113].

W ostatnich latach wyraźnie obserwowane jest rosnące zainteresowanie uprawą soi w Polsce, co jest ściśle związane m.in. z ocieplaniem klimatu i pojawieniem się w sprzedaży odmian o krótkim okresie wegetacji. Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, może korzystać z nasion odmian wpisanych do Wspólnotowego Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA) [CCA wyd. 35].

Polska każdego roku importuje około 2 mln ton transgenicznej (modyfikowanej genetycznie) śruty sojowej. Od wielu lat podejmowane są próby uniezależnienia polskiego przemysłu paszowego od dostaw poekstrakcyjnej śruty sojowej. 15 grudnia 2015 roku Uchwała Rady Ministrów nr 222/2015 ustanowiła program na lata 2016-2020 „*Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju*”, którego nadrzędnym celem jest opracowanie optymalnych zaleceń agrotechnicznych dla roślin strączkowych. Realizacja ww. programu ma za zadanie zmniejszenie importu genetycznie modyfikowanych pasz a w konsekwencji pokrycie potrzeb krajowymi źródłami białka.

Osoby, które zdecydują się na uprawę soi we własnym gospodarstwie mogą ubiegać się o specjalne płatności obszarowe do powierzchni upraw strączkowych. Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1307/2013 z dnia 17 grudnia 2013 roku, zawierającym przepisy dotyczące płatności bezpośrednich na lata 2014-2020 wszyscy producenci rolni są zobowiązani do realizacji obowiązku "zazielenienia". Uprawa roślin strączkowych uznawana jest za praktykę korzystną dla środowiska, więc producenci rolni wprowadzający soję do płodozmianu spełniają obowiązek "zazielenienia".

Jednym z głównych problemów uprawy soi w Polsce jest niskie osadzenie najniższych strąków, które wpływa na duże straty przy zbiorze. Dodatkowo soja, jako roślina ciepłolubna, ma duże wymagania cieplne i jest wrażliwa na zmiany pogodowe. Wszystkie te czynniki wpływają na brak stabilności plonowania [Hołubowicz-Kliza, 2007].

4. Stanowisko, uprawa roli i siew soi

Soja preferuje stanowiska o pH zbliżonym do obojętnego (6,5-7,0), najwyższe plony osiągane są na kompleksach pszennych. Należy ona do roślin gleb żyznych, nie akceptuje gleb ciężkich i zlewnych. Staranne przygotowanie stanowiska należy rozpocząć jesienią. Jeśli przedplon stanowiły rośliny zbożowe należy wykonać 8-10 cm podorywkę i orkę zimową na głębokość 22-25 cm. W przypadku, gdy przedplonem była kukurydza wskazane jest talerzowanie oraz orka na głębokości 25-30 cm. Zabiegi wiosenne, ze względu na obniżenie ryzyka przesuszenia gleby, ogranicza się do włókowania i bronowania [Filoda i Mrówczyński, 2012, s. 5]. Termin siewu skorelowany jest z temperaturą gleby, soja jako roślina ciepłolubna najlepiej kiełkuje w temperaturze powyżej 10 °C. W zależności od regionu, optymalny termin siewu przypada na okres od 20 kwietnia do 5 maja.

Siew soi wykonywany jest przy użyciu siewników zbożowych lub punktowych używanych do buraków i kukurydzy. Zalecana szerokość międzyrzędzi wynosi w zależności od poszczególnych hodowców - od 15 do 75 cm (AgroYoumis) lub dokładnie 25 cm (Saatbau). Dysproporcje wynikają z indywidualnych cech odmianowych np.: skłonności do tworzenia rozgałęzień.

Normy wysiewu zależą od stopnia wczesności odmiany, masy 1000 nasion oraz ich zdolności kiełkowania. Zazwyczaj soję wysiewa się w ilości od 50 do 100 szt./m². Zalecana głębokość siewu wynosi 3-4 cm. Głębszy siew jest niekorzystny, ponieważ utrudnia równomierne wschody [Jasińska i Kotecki, 2003, s. 122].

Materiał siewny najczęściej sprzedawany jest w jednostkach siewnych po 150 tys. nasion, co przy obsadzie 60-70 nasion na m² odpowiada 4,0-4,5 j.s/ha.

5. Potrzeby nawozowe

Symbioza z bakteriami brodawkowymi, mającymi zdolność wiązania azotu atmosferycznego zmniejsza zapotrzebowanie soi na nawożenie mineralne tym składnikiem mineralnym [Lorenc-Kozik i Pisiulewska, 2003, s. 131-132]. Obfite brodawkowanie może dostarczyć soi 100 kg azotu [Podleśny, 2005]. Według Korsak-Adamowicz i in. (2007) niekorzystny wpływ na przebieg procesu symbiozy bakterii brodawkowych z rośliną uprawną wywiera susza. Hungria i in (2006) prezentuje korzyści ekonomiczne i ekologiczne płynące z zastąpienia nawożenia azotowego szczepieniem materiału siewnego bakteriami brodawkowymi. Zarówno w Brazylii jak i w innych krajach nawożenie mineralne wiąże się ze zwiększeniem kosztów produkcji. Przy obfitym brodawkowaniu, bakterie brodawkowe mogą dostarczyć 100 kg N / ha, co wpływa na ograniczenie nawożenia mineralnego. Uprawa tej rośliny przy zredukowanej ilości zastosowanych nawozów azotowych wpisuje się w zalecenia Dyrektywy Azotanowej [Filoda i Mrówczyński, 2012, s. 5-6].

Doświadczenia Lorenc-Kozik i Pisulewskiej (2003) dotyczące nawożenia azotem w dawce 30 i 60 kg powodowało znaczący wzrost plonu soi. Według Bobreckiej - Jamro i Pizło (1996) najwyższe plony uzyskane zostały w przypadku korzystania z azotu atmosferycznego i mineralnego. Z kolei wyniki badań Schmitt i in. (2001) oraz Freeborn i in. (2001) nie wykazały wpływu nawożenia azotowego na wzrost uzyskanego plonu nasion. W przypadku nawożenia azotem należy pamiętać, że zbyt wysoka dawka może wydłużyć okres wegetacji i w konsekwencji opóźnić dojrzewanie. Nadmierna dawka tego pierwiastka negatywnie wpływa na tworzenie brodawek korzeniowych [Grzebisz, 2011]. W przypadku mniej intensywnego zawiązywania brodawek zalecane jest zastosowanie pogłównej dawki azotu w ilości 40-50 kg N / ha na początku kwitnienia [Filoda i Mrówczyński, 2012, s. 5]. Do wytworzenia 1 t nasion, soja potrzebuje: 75 kg azotu, 25 kg fosforu, 35 kg potasu, 20 kg wapnia, 10 kg magnezu i 4 kg siarki.

Nawożenie potasowe i fosforowe należy wykonać jesienią, przed orką w ilości 60-80 kg P_2O_5 /ha i 80-120 kg K_2O /ha. Mikroelementy tj. cynk, molibden i bor można zastosować w formie dolistnej w fazie tworzenia pąków kwiatowych. Liczne doświadczenia [Lorenc-Kozik i Pisiulewska 2003, Mandić i in. 2015, s. 133-143] potwierdzają skuteczność stosowania nawozów dolistnych na wzrost plonowania soi.

Bor (B) jest mikroelementem deficytowym, odgrywa szczególne znaczenie w powstawaniu wiązek przewodzących w brodawkach korzeniowych roślin strączkowych. Dodatkowo bierze udział w zawiązywaniu strąków i ogranicza ich zdolność do pęknięcia

[Grzebisz 2011]. Termin stosowania oprysku dolistnego zalecany jest przed kwitnieniem roślin.

Molibden (Mo) stanowi niezbędny składnik kompleksu enzymatycznego - nitrogenazy. Rośliny zaopatrzone w ten składnik charakteryzują się większą liczbą brodawek korzeniowych, co przekłada się na większą ilość związanego azotu [Grzebisz 2011]. Pola, z niską zawartością boru i molibdenu można nawozić w formie stałej (B- superfosfat borowany lub boraks, Mo - molibdenian sodowy lub amonowy) lub w formie dokarmiania dolistnego.

Cynk (Zn) działanie plonotwórcze tego pierwiastka związane jest z aktywnością hormonów roślinnych - auksyn, których niedobór powoduje zatrzymanie wzrostu rośliny. Niedobór cynku wpływa na zmniejszenie liczby rozgałęzień, prowadząc do redukcji liczby kwiatów i wykształconych strąków. Niezalecane jest stosowanie nawozów zawierających w składzie miedź i mangan, ponieważ składniki te stanowią duże zagrożenie dla rozwijających się brodawek korzeniowych [Grzebisz 2011]

6. Zbiór i plonowanie soi w Polsce

Soja uprawiana na terenie Polski dojrzewa w okresie od trzeciej dekady sierpnia do połowy września. Termin zbioru uzależniony jest od uprawianej odmiany oraz od przebiegu warunków wilgotnościowo-termicznych. W przypadku zbyt wczesnego zbioru nasiona nie osiągają pełnego nagromadzenia składników mineralno-pokarmowych. Zbiór w okresie pełnej dojrzałości nasion determinuje wyższy plon, na co wpływ ma dłuższy okres gromadzenia składników mineralno-pokarmowych oraz zwiększenie masy nasion. Opóźniony zbiór wpływa na znaczące obniżenie uzyskanego plonu [Filoda i Mrówczyński, 2012, s. 24].

O pełnej dojrzałości do zbioru świadczy całkowite opadnięcie wszystkich liści. Strąki przybierają barwę żółto-brązową nasiona znajdujące się w ich wnętrzu twardnieją. Dojrzałe nasiona są barwy żółtej z charakterystycznym brązowym znaczkem.

Zbiór soi wykonywany jest jednoetapowo kombajnem zbożowym ustawionym na wysokość ścinania 7-8 cm, w godzinach popołudniowych. Z powodu wrażliwości soi na uszkodzenia mechaniczne, obroty bębna powinny być ustawione na 400-600 obr./min. Prędkość kombajnu nie powinna być większa niż 3-4 km/ha. Zbiór soi przystosowanym kombajnem zbożowym z prędkością do 3 km/ha pozwala na ograniczenie strat plonu w wysokości nawet 22 % [Šařec i in. 2006].

Nowoczesne kombajny takie jak np. Case IH Axial-Flow 7240 wyposażone są w zespół żniwny z serii 3020, który wyróżnia się na tle innych produktów, elastyczną listwą tnącą.

Dodatkowo wyposażenie w pełni regulowany system zawieszenia, pozwala na idealne dostosowanie do zmiennych konturów podłoża. Z uwagi na fakt, że najniższe strąki soi są zawieszone na niskiej wysokości pozwala to uniknąć strat w czasie zbioru. Firma Case IH przeprowadziła eksperyment porównawczy mający na celu sprawdzenie poziomu uszkodzeń i strat w czasie zbioru ręcznego i maszynowego. Próby uzyskane w procesie ręcznego zbioru zawierały 98% nasion normalnych i 2 % nasion nieodpowiadających normom. W przypadku zbioru maszynowego uzyskano 96 % nasion normalnych o pełnej wartości użytkowej oraz 4% nasion niespełniających norm [Case IH 2014].

Firma CLAAS oferuje duży wybór kombajnów i przyrządów żniwnych. Do zbioru roślin nisko rosnących takich jak soja przeznaczone są modele przyrządów żniwnych MAXFLEX 1200, 1050, 930, 770, 620 i 560. Wyposażenie sprzętu w elastyczną belkę kosi, możliwość zmiany kąta cięcia dla różnych warunków pracy, bezstopniowe ustawienie pracy ślimaka wciągającego ziarno oraz opcjonalna blacha przeciwdopryskowa sprawia, że do maszyny trafiają praktycznie wszystkie strąki [CLAAS].

Wilgotność nasion przeznaczonych do przechowywania nie powinna przekraczać 12%, w przypadku zebrania nasion o większej wilgotności zaleca się ich dosuszenie [Rudziński 2011].

Tabela 1. Wyniki plonowania poszczególnych odmian soi w latach 2012-2016.

Odmiana	PLON NASION [t·ha ⁻¹]				
	2016*	2015	2014	2013	2012
Abelina	3,6	2,1	3,5		
Mavka	3,1	2,1	3,2	3,0	3,0
Aligator	3,7	2,0	3,8	3,2	
Madlen	2,9	1,8	3,1	2,8	
Aldana	2,6	1,8	3,0	2,6	3,0
Augusta	2,7	1,7	2,7	2,4	2,4
Protina	3,3				
Sultana	3,5				

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników Porejstrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO)

*Wyniki opracowane na podstawie wstępnych wyników plonowania odmian w doświadczeniach porejestrowych http://www.coboru.pl/DR/PublWynikowPDO/WWPO_Soja_2016.pd.

Tabela 1 prezentuje wyniki plonowania 2012-2016 soi na terenie Polski. W 2015 roku plonowanie soi było niższe niż w pozostałych latach, wpływ na to miała niedostateczna ilość

opadów. W literaturze wiele badań [Bobrecka-Jamro i Pizło 1996, Bury i Nawracała 2004, Kołodziej i Pisulewska 2000, Michałek i Borowski 2006] potwierdza, że plon nasion soi jest w znaczącym stopniu uzależniony od przebiegu warunków wilgotnościowo-termicznych. Zbyt wysokie temperatury i brak opadów, mogą spowodować nierównomierne dojrzewanie strąków, co w konsekwencji doprowadza do zmniejszenia uzyskanego plonu.

7. Podsumowanie

Współcześnie, znaczenie gospodarcze uprawy soi w Polsce można odnieść do uprawy kukurydzy w ubiegłym stuleciu. W latach dziewięćdziesiątych XX powierzchnia uprawy kukurydzy na ziarno zamykała się w granicach 50 tys. ha. Wraz z ulepszeniem technologii uprawy, wzrostem popytu na ziarno jej areal wyniósł ponad 0,6 mln ha w latach 2013-2015 [Użytkowanie gruntów i powierzchnia zasiewów w 2015].

Właściwa agrotechnika soi jest wciąż udoskonalana o czymś świadczą programy ministerialne (np. „*Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju*”). Duży problem stanowi niskie osadzenie najniższych strąków jednak konstruowanie nowoczesnych kombajnów, które dzięki odpowiedniemu, niekiedy dedykowanemu wyposażeniu w elastyczne belki kosy, czy zestawy żniwne mogą kosić coraz niżej, dokładniej, ograniczając tym samym straty.

Wszystkie te działania pozwalają stwierdzić, że uprawą soi ma duży potencjał a w nadchodzących latach będzie wzrastało zapotrzebowanie na specjalistów zajmujących się kompleksową uprawą tej rośliny.

Literatura:

1. Bobrecka-Jamro, D., Pizło, H. (1996) Wpływ czynników agrotechnicznych na plonowanie soi w warunkach Polski południowo-wschodniej. Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl., 198.
2. Boczar, P., Sznajder, M. (2011) Rozwój światowego rynku olejów roślinnych w latach 1961-2005. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
3. Bury, M., Nawracała, J. (2004) Wstępna ocena potencjału plonowania odmian soi (*Glycine max* (L.) Merrill) uprawianych w rejonie Szczecina. Rośl. Oleis.–Oilseed Crops, 25.
4. Brzóska F. (2017) Soja niemodyfikowana genetycznie – jej produkcja i możliwości wykorzystania w żywieniu zwierząt w Polsce Część II. Pasze sojowe w żywieniu zwierząt, Wiadomości Zootechniczne, R. LV, 1: 67-79.

5. Carpenter J.: (2010) Peer-reviewed surveys indicate positive impact of commercialized GM crops. *Nature Biotechnology*, No. 28, pp. 319–321 .
6. Filoda G., Mrówczyński M. (red.). (2012) *Metodyka integrowanej ochrony soi dla producentów* Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań.
7. Grzebisz W. (2011) *Technologie nawożenia roślin uprawnych - fizjologia plonowania T1 oleiste, okopowe i strączkowe.*
8. Hołubowicz-Kliza G., (2007) *Uprawa soi Instr. Upowszech. IUNG-PIB Puławy 130.*
9. Hungria, M., Franchini, J. C., Campo, R.J., Crispino, C.C., Moraes, J. Z., Sibaldelli, R.N.R., Mendes, I.C., Arihara, J. (2006) Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: contributions of biological N₂ fixation and N fertilizer to grain yield. *Can. J. Plant Sci.*, 86, 4.
10. *Biuletyn Informacyjny*, (2015) *Poradnik dla praktyków rolnictwa – SOJA. Opracowanie Saatbau Polska.*
11. Jasińska, Z., Kotecki, A. (red.). (2003) *Szczegółowa uprawa roślin. Tom II.* Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Wrocław.
12. Kołodziej J., Pisulewska E. (2000) Wpływ czynników meteorologicznych na plon nasion i tłuszczu oraz zawartość tłuszczu w nasionach dwóch odmian soi. *Rośliny Oleiste/OilseedCrops* 21.
13. Korsak-Adamowicz M., Starczewski, J., Dopka, D. (2007) Oddziaływanie niektórych zabiegów agrotechnicznych na brodawkowanie soi. *Fragm. Agron.*, 24, 3.
14. Lorenc-Kozik, A. M., Pisulewska E. (2003) Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem i mikroelementami na plonowanie wybranych odmian soi *Rośl. Oleis.–OilseedCrops*, 24.
15. Mandić V., Simić A., Krnjaja V., Bijelić Z., Tomić Z., Stanojković A., Ruzić-Muslić D. (2015) Effect of foliar fertilization on soybean grain yield. *Biotech. Anim. Husbandry* 31(1): 133–143.
16. Michałek S., Borowski E. (2006) Plonowanie oraz zawartość tłuszczu, kwasów tłuszczowych i białka w nasionach krajowych odmian soi w warunkach suszy *Acta Agrophys.* 8(2).
17. Nishinari K., Fang Y., Guo S., Phillips G.O., (2014) Soy proteins: a review on composition, aggregation and emulsification *Food Hydrocolloids*, 39 (2014), s. 301-318
18. Nowak A. 2011. Nasiona soi zwyczajnej – cenny surowiec dietetyczny i leczniczy. *Kosmos* 60(1–2): 179–187.
19. Podleśny, J. (2005) Rośliny strączkowe w Polsce –perspektywy uprawy i wykorzystanie nasion. *Acta Agrophys.*, 6, 1.

20. Rudziński, R. (2011) Zasady przechowywania i magazynowania towarów pochodzenia rolniczego. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Administracja i Zarządzanie, T. 15, 88.
21. Šařec O., Šařec P., Dobek T. (2006) Uprawa i zbiór soi. Inżynieria Rolnicza. Nr 4 (77).
22. Schmitt, M. A., Lamb, J. A., Randall, G. W., Orf, J. H., Rehm, G. W. (2001) In-season fertilizer nitrogen applications for soybean in Minnesota. Agron. J., 93, 5, 983–988.
23. Użytkowanie gruntów i powierzchnia zasiewów w 2015 roku. 2016. GUS, Warszawa.

Wykaz stron internetowych

1. Agroyoumis Polska, <http://www.agroyoumis.eu/>, (22.08.2017 r.)
2. CLAAS <http://www.claas.pl/blueprint/servlet/blob/715706/f97ac8d43be1d4d47387c924bc267617/257178-dataRaw.pdf> (katalog produktów), (22.08.2017 r.)
3. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, C 478, 21 grudnia 2016 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=OJ:C:2016:478:TOC> (22.08.2017 r.)
4. USDA, Departament Rolnictwa Stanów Zjednoczonych (ang. *United States Department of Agriculture*), <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf> (24.08.2017 r.)
5. Wstępne wyniki plonowania odmian w doświadczeniach porejestrowych: http://www.coboru.pl/DR/PublWynikowPDO/WWPO_Soja_2016.pdf, (22.08.2017 r.)

7. PRZYRODNICZE I SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ASPEKTY FUNKCJONOWANIA WYBRANYCH OBSZARÓW NATURA 2000 W MAŁOPOLSCE

¹ Kinga Szponder

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

Zakład Ochrony Środowiska

Studenckie Koło Naukowe OŚKA

ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów

E-mail: kinga.szponder@op.pl

² dr Mariusz Klich

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

Zakład Ochrony Środowiska

ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów

E-mail: ekoryby1@wp.pl

Abstrakt

Na terenie województwa małopolskiego wybrano 3 obszary objęte siecią Natura 2000: Biała Tarnowska o kodzie PLH120090, Dolny Dunajec PLH 120085 oraz Jadowniki Mokre PLH120068. Obszary te łączą wspólne cechy: są to obszary siedliskowe, w skład których wchodzi rzeki, usytuowane są w całości lub częściowo w powiecie tarnowskim, są podobne do siebie pod względem położenia geograficznego, warunków socjo-ekonomicznych oraz funkcjonowania przyrodniczego (rzeka i dolina rzeczna).

W pracy podjęto próbę oceny wpływów funkcjonowania tych obszarów na wybrane aspekty socjo-ekonomiczne społeczności zamieszkującej lub okresowo przebywającej w obszarach. Dla lepszej analizy przeprowadzono ankiety wśród mieszkańców Tarnowa i okolicznych gmin na temat obszarów Natura 2000.

Uzyskane wyniki ankietowe wskazują na zaskakująco małą wiedzę z zakresu funkcjonowania sieci Natura 2000. Badania ankietowe jednoznacznie wskazują, że badane obszary sieci Natura 2000 nie powodują negatywnych interakcji społecznych i ekonomicznych.

Największe zagrożenia dla badanych obszarów Natura 2000 są związane z ingerencją człowieka, modyfikowaniem funkcjonowania wód, niewłaściwym użytkowaniem, osuszaniem łąk a także wypieraniem gatunków rodzimych przez inwazyjne. Stan badanych

obszarów jest w znacznej części na poziomie niezadawalającym lub złym dlatego wymagają one ochrony czynnej.

Słowa kluczowe: Natura 2000, Biała Tarnowska PLH120090, Dolny Dunajec PLH 120085, Jadowniki Mokre PLH120068.

1. Wstęp

Sieć Natura 2000 to skrócona nazwa Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, została ona wprowadzona w roku 1992 na terytorium Unii Europejskiej. Powiększa się ona za każdym razem wraz z przystępowaniem kolejnych krajów do Unii Europejskiej. Sieć Natura 2000 tworzą poszczególne obszary Natura 2000 wyznaczone zgodnie z zapisami w dyrektywie Rady Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej z dnia 21 maja 1992 r. o ochronie siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory w Europie (tzw. dyrektywie „siedliskowej”).

Sieć Natura 2000 składa się z dwóch odrębnych podsystemów obszarów chronionych, wyznaczonych na podstawie zapisów dwóch dyrektyw Unii Europejskiej:

- Obszary ważne dla ochrony dzikich ptaków, tworzone na podstawie dyrektywy 79/409/EWG Rady z dnia 2 kwietnia 1979 r. zastąpionej dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. Jest to dyrektywa „ptasia”
- Obszary wyznaczone w celu ochrony ważnych siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk istotnych dla ochrony gatunkowej roślin i zwierząt (innych niż ptaki). Na podstawie dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. Dyrektywa siedliskowa (<http://natura2000.org.pl>, 27.08.2017r.).

2. Materiały i metody

2.1. Charakterystyka obszaru Natura 2000 Biała Tarnowska PLH 120090

Biała Tarnowska jest rzeką górską, prawym dopływem Dunajca. Jej źródła znajdują się u podnóża wzgórza Lackowa (najwyższego szczytu Beskidu Niskiego, 997 n.p.m.), w okolicach miejscowości Izby (gmina Ujście Gorlickie). Rzeka wpada do Dunajca w okolicy Tarnowa. Typowo górski charakter ma odcinek w górnym biegu rzeki, tj. powyżej miejscowości Grybów. W niższej części biegu rzeki występują na przemian odcinki wody o bardzo szybkim nurcie (bystrza) i fragmenty prawie stojącej wody (płosa). Długość rzeki wynosi 101,8 km, jej wody zasilane są przez 32 potoki. Powierzchnia dorzecza Białej

Tarnowskiej to 983,3 km². Dorzecze Białej Tarnowskiej poza jej obszarem źródłowym zalicza się do pietra klimatycznego umiarkowanie ciepłego. W części karpackiej tereny mają charakter rolniczo-rekreacyjny, w dolnym biegu rzeki w okolicach Tarnowa użytkowanie terenu jest również rolniczo-przemysłowe. Na terenie gminy Ciężkowice do obszaru przylegają bezpośrednio dwa inne obszary Natura 2000 - Ostoja w Paśmie Brzanki PLH120049 oraz Ostoje Nietoperzy Powiatu Gorlickiego PLH120094. Ponadto obszar pokrywa się terytorialnie z Ciężkowicko – Rożnowskim Parkiem Krajobrazowym, Parkiem Krajobrazowym Pasma Brzanki, Południowo-małopolskim Obszarem Chronionego Krajobrazu i Obszarem Chronionego Krajobrazu Pogórza Ciężkowickiego (Nejfeld i in., 2013).

Przez Obszar przebiega korytarz ekologiczny GKK-2 Beskid Niski (fragment głównego Korytarza Karpackiego) oraz korytarze GKPd-9 Pogórze Rożnowskie i GKPd-8 Pogórze Ciężkowickie (fragmenty głównego Korytarza Południowego) (https://www.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/mos/fundusze_srodowiskowe/POliS/Ogloszenia_POliS, 01.09.2017r.).

2.2. Charakterystyka obszaru Natura 2000 Dolny Dunajec PLH 120085

Obszar Natura 2000 Dolny Dunajec PLH120085 tworzy rzeka Dunajec na odcinku od zapory w Czchowie do ujścia do Wisły wraz z wybranymi dopływami (potokiem Paleśnianka od mostu na trasie Zakliczyn - Jastrzębia koło miejscowości Bieśnik, potokiem Siemiechówka od mostu na trasie Zakliczyn - Siemiechów wraz z dopływem Brzozowianka od drugiego mostu w Brzozowej w przysiółku Stępówka).

Rzeka Dunajec w granicach ostoi zaliczana jest do typu 20 - rzeka nizinna zwirowa i typu 19 - rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta. Koryto Dunajca poniżej zapory w Czchowie wcina się na około 3 metry w terasę zalewową, a przy ujściu Białej Tarnowskiej na 4-6 metrów. nurt jest raczej szybki, dno zbudowane jest z kamieni frakcji 2-5 cm, a w nurcie 10-15 cm. Otoczek tworzą rozległe odsypiska przedzielane licznymi piaszczystymi łachami. Spadek jednostkowy rzeki na odcinku od Czchowa do ujścia do Wisły wynosi 0,7‰. Poniżej Czchowa w obrębie karpackiej zlewni Dunajca dolina rzeczna osiąga szerokość ok. 4 km. Od miejscowości Zgłobice rzeka wkracza w obręb Kotliny Sandomierskiej, pokrytej glinami i piaskami plejstocеныskimi. Szerokość doliny Dunajca zwiększa się tu od 6 do 8 km (www.krakow.rdos.gov.pl/pzo-biala. 01.09.2017r.).

2.3. Charakterystyka obszaru Natura 2000 Jadowniki Mokre PLH 120068

Obszar Natura 2000 Jadowniki Mokre PLH120068 położony jest w zlewni Wisły i jej dopływów, Dunajca i Kisieliny. Kisielina jest typowo niziną rzeką, mająca swoje źródła na progu Pogórza Wiśnickiego koło Łysej Góry. W poł. XX w. została w dolnym biegu skrócona i wprowadzona w nowe zmienione koryto z ujściem do Wisły. Stara Kisielina płynąca dawnymi meandrami Dunajca przez Miechowice Małe i Wietrzychowice, zachowała swój bieg przed regulacji i uchodzi do Dunajca. Mały spadek rzeki sprzyja infiltracji wód i wolniejszemu odpływowi, który w większości odbywa się podziemnie. Reżim wodny Kisieliny cechuje duża bezwładność hydrologiczna, nieporównywalnie większa od rzek karpackich, objawiająca się mniejszą i powolniejszą zmiennością przepływów, przewaga wezbrań wiosennych z topnienia śniegu nad letnimi oraz małe nasilenie procesów erozji w korycie rzeki. W granicach obszaru Natura 2000 Kisielina jest obwałowana na całej długości. Dorzecze Kisieliny uzupełnia złożony system rowów melioracyjnych. Rzeźba terenu, warunki hydrogeologiczne i typy gleb uwarunkowane są budową geologiczną. Przeważającą część terenu, zajmują łąki i pastwiska. Nieznaczne fragmenty, zajmują grunty orne i zabudowa. Niewielki fragment obszaru obecnie zajmuje zbiornik wodny oraz lasy mieszane (www.krakow.rdos.gov.pl/pzo-jadowniki. 01.09.2017r.).

2.4. Metodyka badań

Opracowując dane posłużono się materiałami literaturowymi, danymi baz z Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska i Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska i materiałami kartograficznymi w tym dostępnymi w Internecie mapami satelitarnymi. Korzystano szczególnie ze Standardowych Formularzy Danych (SDF) oraz Planów Zadań Ochronnych (PZO). Dane te zawierały m.in. listy przedmiotów ochrony ich stan ochrony oraz zagrożenia. Na tej podstawie zbadano przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne aspekty funkcjonowania wybranych obszarów Natura 2000.

Ponadto przeprowadzono badania ankietowe. W marcu i kwietniu 2017r. przeprowadzono ankiety dotyczące wiedzy i doświadczeń społeczeństwa na temat obszarów Natura 2000. Pytania dotyczyły podstawowych zagadnień związanych z pojęciem Natura 2000 oraz doświadczeniami, korzyściami i problemami respondentów wynikającymi z funkcjonowania sieci. Zadano ważne pytania diagnostyczne identyfikujące badane grupy: „*Czy kiedykolwiek miał Pan/ miała Pani styczność z pojęciem Natura 2000?*” oraz „*Czy Pan/Pani wie, czym jest sieć Natura 2000?*”. Badaniom poddano 100 mieszkańców Tarnowa i sąsiednich gmin. Grupy podzielono na: mieszkańców gminy Tarnów, Koło łowieckie TROP Dębica, mieszkańców Koszyc/Zgłobiec/Błonia oraz Polski Związek Wędkarstwa (PZW). Wiedzę respondentów

badano przy pomocy testu wyboru z pytaniami jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Część pytań posiadało miejsce na odpowiedź np. *„Czy czerpie Pan/Pani jakieś korzyści z funkcjonowania sieci Natura 2000? Jeśli to możliwe proszę podać jakie”*. Część pytań, nie badała wiedzy ankietowanych osób, lecz ich poglądy np.: *„Czy uważa Pan/Pani, że sieć Natura 2000 to dobre rozwiązanie?”* Wszyscy badani przed rozwiązaniem testu zostali poinformowani o sposobie rozwiązywania testu, przede wszystkim o tym, że dla większości pytań prawidłowa jest tylko jedna odpowiedź, a dla jednego kilka odpowiedzi (test jednokrotnego i wielokrotnego wyboru). Test przeprowadzono anonimowo.

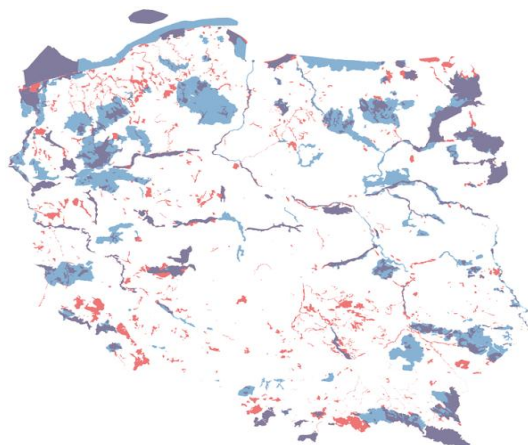
3. Wyniki

Pomimo tego, że sieć Natura 2000 funkcjonuje w Polsce co najmniej od roku 2004 (przyjmując za datę jej funkcjonowania wejście Polski do UE, przy czym wcześniej prowadzono prace przygotowujące utworzenie sieci) społeczne i ekonomiczne aspekty jej funkcjonowania nie są dobrze poznane. Znacznie lepiej wygląda stan wiedzy na temat przyrodniczych aspektów funkcjonowania sieci Natura 2000 w Polsce, co jest wynikiem obowiązującego w UE prawodawstwa. Państwa członkowskie są zobowiązane do stałego monitorowania stanu zachowania przedmiotów ochrony, dla których wyznaczono obszary Natura 2000. Nadmienić należy, że procesy przyrodnicze trwają relatywnie długo, dlatego właśnie po 10 lub więcej latach od ustanowienia obszarów Natura 2000, można realizować w sposób obiektywny próbę oceny ich funkcjonowania zarówno w kontekście konsekwencji przyrodniczych, ale również społecznych i ekonomicznych.

3.1. Obszary Natura 2000 Dolny Dunajec, Biała Tarnowska i Jadowniki Mokre na tle sieci Natura 2000 w Polsce i województwie małopolskim

Polska jest krajem o relatywnie dużej liczbie ustanowionych obszarów Natura 2000, które zajmują dużą powierzchnię kraju (rys. 1).

Rysunek 1. Poglądowa mapa rozmieszczenia obszarów Natura 2000 w Polsce. Kolorem niebieskim zaznaczono obszary ptasie, różowym obszary siedliskowe



źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl>, 03.08.2017 r.

Województwo małopolskie jest prawdopodobnie najbardziej różnorodne pod względem przyrody i właśnie na jego obszarze wyznaczono najwięcej obszarów Natura 2000. Łącznie w Małopolsce występuje 97 obszarów Natura 2000 w tym obszarów siedliskowych (oznaczonych symbolem PLH) jest 88, natomiast ptasich (symbol PLB) 11(tab.1).

Tabela 1. Wykaz obszarów Natura 2000 w Małopolsce

LP	NAZWA	POWIERZCHNIA [ha]	KOD
1	Armeria	7,4	PLH120091
2	Babia Góra	4915,6	PLB120011
3	Bednarka	1289,2	PLH120033
4	Beskid Mały	7186,2	PLH240023
5	Beskid Niski	151966,6	PLB180002
6	Biała Góra	12,9	PLH120061
7	Biała Tarnowska	957,5	PLH120090
8	Białowodzka Góra nad Dunajcem	67,6	PLH120096
9	Cedron	216,5	PLH120060
10	Chodów – Falniów	7,3	PLH120063
11	Cybowska Góra	18,2	PLH120049
12	Czarna Orawa	184,0	PLH120002
13	Czerna	76,4	PLH120034
14	Dąbie	4,0	PLH120064
15	Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy	282,9	PLH120065

LP	NAZWA	POWIERZCHNIA [ha]	KOD
16	Dębówka nad rzeką Uszewką	844,3	PLH120066
17	Dolina Białki	716,0	PLH120024
18	Dolina Dolnej Skawy	7081,7	PLB120005
19	Dolina Dolnej Soły	4023,6	PLB120004
20	Dolina Górnej Mierzawy	912,4	PLH260017
21	Dolina Prądnika	1865,6	PLH120004
22	Dolina rzeki Gróbkki	999,8	PLH120067
23	Dolina Sanki	22,5	PLH120059
24	Dolinki Jurajskie	886,5	PLH120005
25	Dolna Soła	501,0	PLH120083
26	Dolny Dunajec	1293,9	PLH120085
27	Giebułtów	6,4	PLH120051
28	Gorce	6824,9	PLB120001
29	Górny Dunajec	150,2	PLH120086
30	Grzymałów	15,2	PLH120053
31	Jadowniki Mokre	704,2	PLH120068
32	Jaroszowiec	584,8	PLH120006
33	Kaczmarowe Doły	12,6	PLH120062
34	Kalina-Lisiniec	5,7	PLH120007
35	Kalina Mała	25,6	PLH120054
36	Kępie na Wyżynie Miechowskiej	54,2	PLH120070
37	Koło Grobli	599,6	PLH120008
38	Komorów	4,9	PLH120055
39	Kościół w Węglówce	88,6	PLH120046
40	Krynica	163,8	PLH120039
41	Krzeszowice	39,8	PLH120044
42	Kwiatówka	19,2	PLH120056
43	Łabowa	3251,2	PLH120036
44	Łąki koło Kasiny Wielkiej	24,4	PLH120082
45	Łąki Nowohuckie	59,8	PLH120069
46	Lipówka	25,4	PLH120010
47	Liwocz	327,7	PLH180046
48	Łososina	345,4	PLH120087
49	Lubogoszcz	16,7	PLH120081
50	Luboń Wielki	33,6	PLH120043
51	Małe Pieniny	1875,9	PLH120025
52	Michałowiec	20,4	PLH120011
53	Na Policy	275,2	PLH120012

LP	NAZWA	POWIERZCHNIA [ha]	KOD
54	Nawojowa	1223,2	PLH120035
55	Niedzica	25,7	PLH120045
56	Nowy Wiśnicz	325,7	PLH120048
57	Ochotnica	0,2	PLH120050
58	Opalonki	2,4	PLH120071
59	Ostoja Babiogórska	3350,4	PLH120001
60	Ostoja Gorczańska	17997,9	PLH120018
61	Ostoja Magurska	20084,5	PLH180001
62	Ostoja Popradzka	57931,0	PLH120019
63	Ostoja Środkowojurajska	5767,5	PLH240009
64	Ostoja w Paśmie Brzanki	788,9	PLH120047
65	Ostoje Nietoperzy Beskidu Wyspowego	3097,0	PLH120052
66	Ostoje Nietoperzy okolic Bukowca	586,3	PLH120020
67	Ostoje Nietoperzy Powiatu Gorlickiego	2789,0	PLH120094
68	Pasmo Policy	1190,1	PLB120006
69	Pieniny	2336,4	PLC120002
70	Pleszczotka	4,9	PLH120092
71	Podkowce w Szczawnicy	569,1	PLH120037
72	Polana Biały Potok	53,4	PLH120026
73	Poradów	11,3	PLH120072
74	Pstroszyce	19,4	PLH120073
75	Pustynia Błędowska	1963,9	PLH120014
76	Puszcza Niepołomska	11762,3	PLB120002
77	Raba z Mszanką	249,3	PLH120093
78	Rudniańskie Modraszki - Kajasówka	447,2	PLH120077
79	Rudno	72,4	PLH120058
80	Skawiński obszar łąkowy	44,1	PLH120079
81	Sławice Duchowne	4,4	PLH120074
82	Środkowy Dunajec z dopływami	755,8	PLH120088
83	Stawy w Brzeszczach	3065,9	PLB120009
84	Sterczów-Ścianka	11,0	PLH120015
85	Tarnawka	140,0	PLH120089
86	Tatry	21018,1	PLC120001
87	Torfowiska Orawsko-	8255,6	PLH120016

LP	NAZWA	POWIERZCHNIA [ha]	KOD
88	Nowotarskie Torfowiska Orawsko- Nowotarskie	8218,5	PLB120007
89	Torfowisko Wielkie Błoto	347,9	PLH120080
90	Tylmanowa	0,3	PLH120095
91	Uniejów Parcele	3,7	PLH120075
92	Uroczysko Łopień	44,6	PLH120078
93	Wały	9,3	PLH120017
94	Widnica	7,9	PLH120076
95	Wiśliska	48,7	PLH120084
96	Wisłoka z dopływami	2653,1	PLH180052
97	Źródłiska Wisłoki	181,8	PLH120057

źródło: opracowanie własne na podstawie portalu geoserwis <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>, 03.08.2017 r.

W tabeli 2 zestawiono podstawowe informacje o badanych obszarach. Łączy je położenie w województwie małopolskim i w obrębie 6 powiatów oraz to, że osi każdego z obszarów jest rzeka (Dunajec, Biała Tarnowska, Kisielina) wraz z jej doliną. Obszary te mają podobną powierzchnię i zamieszkiwane są przez zbliżoną kulturowo i socjo-ekonomicznie ludność.

Tabela 2. Podstawowe informacje o obszarach Natura 2000 będących przedmiotem badań

Nazwa/kod	Województwo	Powiat	Gmina	Powierzchnia
Biała Tarnowska PLH120090	małopolskie	gorlicki, nowosądecki, tarnowski	Pleśna, Uście Gorlickie, Korzenna, Gromnik, Grybów- gmina miejska, Grybów- gmina wiejska, Tuchów, Tarnów, Ciężkowice, Bobowa, Ryglice	957.46 ha
Dolny Dunajec PLH120085	małopolskie	brzeski, dąbrowski, tarnowski, Tarnów	Wietrzychowice, Pleśna, Wierchosławice, Gromnik, Gręboszów, Tarnów, Radłów, Wojnicz, Żabno, Czchów, Zakliczyn	1293.94 ha
Jadowniki Mokre PLH120068	małopolskie	tarnowski	Wietrzychowice, Radłów	704.22 ha

źródło: opracowanie własne na podstawie portalu geoserwis <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>, 03.08.2017 r.

3.2. Przedmioty ochrony w badanych obszarach Natura 2000

3.2.1. Opis siedlisk przyrodniczych stanowiących przedmioty ochrony

Na badanych obszarach występuje łącznie 7 siedlisk, które stanowią przedmioty ochrony są to: pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków o kodzie 3220, łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, *olsy źródliskowe*) o kodzie 91E0, zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (*Salici-Myricarietum z przewagą wrześni*) o kodzie 3230, zarośla wierzbowe na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (*Salici-Myricarietum – z przewagą wierzby*), zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*) o kodzie 6410, starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* o kodzie 3150 oraz niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*) o kodzie 6510.

Tabela 3. Ocena stanu ochrony siedlisk stanowiących przedmioty ochrony w badanych obszarach. FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX- brak danych

Lp.	PRZEDMIOT OCHRONY	OBSZAR NATURA 2000		
	SIEDLISKA	BIAŁA TARNOWSKA	DOLNY DUNAJEC	JADOWNIKI MOKRE
1	Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków	FV	FV	-
2	Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe	U1	Brak informacji- wyłączenie z obszaru	-
3	Zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków	U1	-	-
4	Zarośla wierzbowe na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków	U1	-	-
5	Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe	-	-	U1
6	Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne	-	-	XX
7	Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie	-	-	XX

źródło: opracowanie własne na podstawie Planów Zadań Ochronnych.

3.2.2. Opis gatunków zwierząt stanowiących przedmioty ochrony

- ✓ Na badanych obszarach występuje łącznie 12 gatunków zwierząt, w tym: 3 gatunki motyli: czerwonończyk nieparek (*Lycaena dispar*) o kodzie 1060, modraszek nausitous (*Phengaris/Maculinea nausithous*) o kodzie 6179 oraz modraszek telejus (*Phengaris/Maculinea telesiu*) o kodzie 6177,
- ✓ 1 gatunek słodkowodnego małża – skójka gruboskorupowa (*Unio crassus*) o kodzie 1032,
- ✓ 7 gatunków ryb: boleń (*Aspius aspius*) o kodzie 1130, brzanka (*Barbus carphaticus*) o kodzie 5264, głowacz białopłetwy (*Cottus gobio*) o kodzie 1163, koza (*Cobitis taenia*) o kodzie 1149, łosoś szlachetny (*Salmo salar*) o kodzie 1106, minóg strumieniowy (*Lampetra planeri*) o kodzie 1096, piskorz (*Misgurnus fossilis*) o kodzie 1145,
- ✓ 1 gatunek płaza – kumak górski (*Bombina variegata*) o kodzie 1193.
- ✓

Tabela 4. Ocena stanu ochrony gatunków zwierząt stanowiących przedmioty ochrony w badanych obszarach. FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – brak danych

Lp.	PRZEDMIOT OCHRONY	OBSZAR NATURA 2000		
	ZWIERZĘTA	BIŁA TARNOWSKA	DOLNY DUNAJEC	JADOWNIKI MOKRE
1	Czerwonończyk nieparek	-	-	U1
2	Modraszek nausitous	-	-	U1
3	Modraszek telejus	-	-	U1
4	Skójka gruboskorupowa	U1	-	-
5	Boleń	U2	U2	-
6	Brzanka	U1	U2	-
7	Głowacz białopłetwy	-	U2	-
8	Koza	-	-	XX
9	Łosoś szlachetny	XX	XX	-
10	Minóg strumieniowy	XX	XX	-
11	Piskorz	-	-	XX
12	Kumak górski	U2	-	-

źródło: opracowanie własne na podstawie Planów Zadań Ochronnych.

3.3. Ekonomiczne konsekwencje funkcjonowanie obszarów wynikające z zapisów zawartych w Planach Zadań Ochronnych dla badanych obszarów Natura 2000

Głównym celem działań ochronnych na badanych obszarach Natura 2000 jest podjęcie działań zmierzających do utrzymania obszaru w aktualnym stanie ochrony bądź też podjęcie

działań w celu jego poprawy. Działania ochronne dla poszczególnych przedmiotów ochrony obejmują m.in.: utrzymanie naturalnej dynamiki koryta rzeki, kształtującej powstawanie oraz spontaniczne zarastanie kamieńców rzecznych. Dodatkowo należy dążyć do utrzymania odpowiedniej kompozycji gatunków tworzących zbiorowisko, w których możliwie najmniejszy udział powinny mieć inwazyjne i obce gatunki roślin. Kolejnym ważnym działaniem ochronnym jest poprawa reżimu wodnego, a przez to poprawa kondycji i struktury zbiorowisk łągowych w obszarze, a także utrzymanie właściwego hydromorfologicznego charakteru rzeki. Ważne jest także stworzenie i utrzymanie odpowiednich dla rozrodu gatunków wodnych mikrosiedlisk.

Działania te implikują zazwyczaj koszty. Stanowią też znaczący bodziec ekonomiczny dla podmiotów zajmujących się tymi działaniami. Poniżej przedstawiono wybrane działania generujące środki finansowe na badanych obszarach.

W ramach prac na rzece Białej Tarnowskiej według Planów Zadań Ochronnych zaplanowane zostały działania dotyczące monitoringu realizacji działań ochronnych w kwocie 6000 zł na weryfikację skuteczności usuwania gatunków obcych. Kwotę 10 000 zł przewidziano na kształtowanie postaw społecznych w zakresie sortowania, gromadzenia i utylizacji śmieci oraz kolejne 10 000 zł na usuwanie odpadów zgromadzonych na brzegach cieków.

Należy jednak nadmienić, że w ostatnich latach (data zakończenia – 30.09.2014r) na Białej Tarnowskiej realizowano kosztowny program polegający na przywróceniu jej ciągłości ekologicznej. Projekt „Przywrócenie drożności korytarza ekologicznego doliny rzeki Biała Tarnowska” zrealizowany został przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie. Projekt polegał na usunięciu barier migracyjnych dla organizmów wodnych w korycie rzeki Biała Tarnowska oraz poprawie struktury przestrzennej i funkcjonalnej siedlisk rzecznych poprzez odtworzenie korytarza swobodnej migracji rzeki. Głównym celem projektu było:

- ✓ zniesienie barier migracyjnych dla organizmów wodnych w korycie rzeki Białej Tarnowskiej i jej dopływach,
- ✓ poprawa struktury przestrzennej i funkcjonalnej siedlisk rzecznych i przyrzecznych przez wyznaczenie i odtworzenie korytarza swobodnej migracji rzeki,
- ✓ stworzenie warunków do trwałego przywrócenia i utrzymania siedlisk nadrzecznych w dnie doliny Białej Tarnowskiej, poprawa funkcjonowania korytarza migracyjnego dla zwierząt,
- ✓ przywrócenie łączności populacji małży, odtworzenie łączności populacji łososia oraz odtworzenie siedlisk rozrodu płazów.

Całkowity koszt projektu: 15 944 480 zł (<http://www.krakow.rzgw.gov.pl>, 27.08.2017r.).

Dodatkowo zostały podjęte działania przez WWF POLSKA:

- ✓ usunięcie barier migracyjnych dla organizmów wodnych w Białej Tarnowskiej (Pleśna, Ciężkowice, Grybów i Kąclowa),
 - ✓ reintrodukcja łososa w Białej Tarnowskiej,
 - ✓ wyznaczenie korytarza swobodnej migracji rzeki Białej Tarnowskiej i stworzenie warunków do jego funkcjonowania,
 - ✓ restytucja ciągłości populacji płazów w dolinie Białej Tarnowskiej,
 - ✓ przywrócenie integralności zasięgu populacji małży i rekolonizacja populacji w dorzeczu rzeki Białej Tarnowskiej,
 - ✓ renaturyzacja lasów i zarośli łęgowych oraz roślinności kamieńców rzeki Biała Tarnowska.
- Całkowity koszt Projektu: 18 728 717 zł (http://www.wwf.pl/co_robimy/rzeki/biala_tarnowska/nasze_dzialania_biala_tarnowska, 27.08.2017r.).

Zgodnie z prawem UE i krajowym, dla każdego obszaru Natura 2000 wykonany powinien być Plan Zadań Ochronnych. W Polsce procesem sporządzania takich planów zajmują się właściwe miejscowo Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska. Sporządzenie takiej dokumentacji odbywa się zazwyczaj po przeprowadzeniu przetargu. Zadanie takie kosztuje zwykle kilkadziesiąt tysięcy złotych. Sporządzenie planu zadań ochronnych dla obszaru Biała Tarnowska kosztowało 24 477 zł (19 lipca 2011 r.) (<http://bip.krakow.rdos.gov.pl>, 27.08.2017r.).

Analogicznie, opracowanie planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolny Dunajec kosztowało 37 500 zł. Osobami niezbędnymi do wykonania tego zamówienia to: koordynator, mediator, botanik, ichtiolog (30 marca 2012r.)**Błąd! Nie zdefiniowano zakładki..** Według Planów Zadań Ochronnych, w ramach działań związanych z ochroną czynną na rzece Dunajec przewiduje się między innymi:

- ✓ zarybienia narybkiem letnim lub jesiennym bolenia co wiąże się z kosztami około 260 tys. zł,
- ✓ monitoring skuteczności zarybień narybkiem bolenia – 40 000 zł,
- ✓ usunięcie bariery dla migracji bolenia i innych gatunków ryb w Dolnym Dunajcu jaka stwarza prób w Łukanowicach (6 300 000 zł) oraz Ostrowie (5 750 000 zł),
- ✓ udrożnienie dwóch progów w Zakliczynie, rozbiórka betonowych umocnień brzegów, renaturalizacja rzeki - 1 600 000 zł,
- ✓ monitoring skuteczności dokonanych udrożeń dla migracji ryb - 55 000 zł,

- ✓ wykonanie uzupełniających badań metodą elektropołówów celem ustalenia faktycznego stanu zachowania minoga strumieniowego - 55 000 zł⁸.

Ponadto, okręg PZW Nowy Sącz prowadzi dwa programy restytucji ryb wędrownych: program restytucji łososia i troci wędrownej w dorzeczu Dunajca oraz program restytucji karpowatych ryb reofilnych w Dunajcu (<http://www.lowisko.home.pl>, 27.08.2017r.).

Działania ochronne na siedliskach przyrodniczych w obszarze Jadowniki Mokre według Planów Zadań Ochronnych dotyczyły:

- ✓ określenia właściwości fizykochemicznych oraz składu planktonu zbiorników reprezentujących siedlisko przyrodnicze w kwocie 10 000 zł,
- ✓ udrożnienie rowów i założenie w ich obrębie zastawek umożliwiających regulowanie poziomu zwierciadła wód gruntowych w obrębie łąk położonych w zachodniej części obszaru Natura 2000,
- ✓ ekstensywne użytkowanie kośne - 5 000 000 zł,
- ✓ obserwacja zmian i reakcji siedliska na wprowadzone zabiegi ochronne - 21 000 zł,
- ✓ wykonanie ekspertyzy hydrologicznej określającej metody przywrócenia właściwych warunków wodnych w zabagnionych płatach siedliska przyrodniczego (6410) w zachodniej części obszaru Natura 2000 - 22 000 zł.
- ✓ wykonanie ekspertyzy ichtiologicznej, celem uzyskania informacji o stanie ochrony piskorza oraz ewentualnie innych gatunków ryb z załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG - 8 000 zł.
- ✓ obserwacja zmian i reakcji populacji i siedliska (6177) na wprowadzone zabiegi ochronne - 28 000 zł.
- ✓ pozyskanie szczegółowych informacji o sposobach użytkowania płatów roślinności - 10 000 zł.
- ✓ wykonanie ekspertyzy przyrodniczej w celu wstępnego określenia stanu ochrony motyli będących przedmiotem ochrony obszaru Natura 2000 PLH120068 Jadowniki Mokre. Szacunkowy koszt 12 000 zł (<http://bip.krakow.rdos.gov.pl>, 27.08.2017r.).

Ponadto wszystkie przedmioty ochrony w obszarach Natura 2000 (tab. 3 i 4) wymagają stałego monitoringu przeprowadzanego przez specjalistów przyrodników. Monitoring taki w zależności od przedmiotu ochrony prowadzony ma być co 3 lub 5 lat i zazwyczaj kosztuje od kilku do kilkudziesięciu tysięcy złotych. Ponadto, w wypadku stwierdzenia w trakcie monitoringu stanu ochrony U1 (niezadowalający) lub U2 (zły) często zleca się kosztowne działania ochronne.

Reasumując, utrzymanie obszarów Natura 2000 we właściwym stanie wymaga stałych i wysokich nakładów, które jednak w pewnym stopniu aktywizują przyrodników oraz wykonawców zadań ochronnych (często rekrutujących się wśród mieszkańców obszarów) i są dla nich źródłem dochodu.

3.4. Badania ankietowe z zakresu wiedzy i doświadczeń społeczeństwa dotyczących funkcjonowania obszarów Natura 2000 przeprowadzone na mieszkańcach obszarów Dolny Dunajec, Biała Tarnowska i Jadowniki Mokre

Poniżej przedstawiono formularz ankietowy, wytłuszczonym drukiem zaznaczono prawidłowe (oczekiwane) odpowiedzi (nie dotyczy pytań w których nie ma odpowiedzi „oczekiwanych”).

Ankieta anonimowa na temat obszarów Natura 2000

Płeć a) Kobieta b) Mężczyzna

Wiek a) do 20 lat b) 20-40 lat c) powyżej 40 lat

Miejsce zamieszkania a) Wieś b) Miasto c) Miasto powyżej 100 tys.

Mieszkańców

Wykształcenie a) Podstawowe b) Zawodowe
c) Średnie d) Wyższe

1. Czy kiedykolwiek miał Pan/miała Pani styczność z pojęciem Natura 2000?

a) Zdecydowanie tak b) Raczej tak c) Raczej nie d) Nie wiem

2. Czy Pan/Pani wie, czym jest sieć Natura 2000?

a) Zdecydowanie tak b) Raczej tak c) Raczej nie d) Nie wiem

3. Na obszarach Natura 2000 ochronie podlegają:

a) Niektóre siedliska przyrodnicze i gatunki

b) Wszystkie siedliska przyrodnicze i gatunki

c) Wszystkie siedliska przyrodnicze oraz niektóre gatunki

4. Sieć Natura 2000 (poprawna jedna lub więcej odpowiedzi):

a) Ma na celu ochronę czynną gatunków roślin i zwierząt

b) Jest konstruowana i funkcjonuje w oparciu o Dyrektywy Unii Europejskiej (ptasią i siedliskową)

c) Zabrania wykorzystywania w celach gospodarczych obszarów objętych programem

d) Zakłada iż każdy plan lub przedsięwzięcie które mogłoby oddziaływać na obiekt objęty siecią musi podlegać ocenie oddziaływania jego skutków na ochronę obiektów

5. Czy na obszarze Pana/Pani Gminy są tereny objęte siecią Natura 2000?

- a) Nie wiem
- b) Nie ma takich obszarów w mojej Gminie
- c) Tak są (jeśli to możliwe proszę podać ich nazwy):

.....
.....
.....

6. Czy uważa Pan/Pani, że sieć Natura 2000 jest potrzebna i ma dobry wpływ w Pana/Pani Gminie?

- a) Zdecydowanie ma dobry wpływ
- b) Ma raczej dobry wpływ
- c) Zdecydowanie zły wpływ
- d) Ma raczej zły wpływ
- e) Nie ma ani dobrego ani złego wpływu
- f) Nie mam zdania/nie interesuje mnie to

7. Czy uważa Pan/Pani, że sieć Natura 2000 to dobre rozwiązanie?

- a) Zdecydowanie tak
- b) Raczej tak
- c) Zdecydowanie zle
- d) Raczej zle
- e) Ani dobre ani zle
- f) Nie mam zdania/nie interesuje mnie to

8. Czy miał Pan/Pani, doświadczenie związane z funkcjonowaniem sieci Natura 2000 i czy Natura 2000 była czynnikiem pomagającym czy negatywnym w tej sytuacji?

- a) Nie miałem/miałam takiego doświadczenia
- b) Miałem/Miałam i Natura 2000 była dla mnie pomocna
- c) Miałem/Miałam i Natura 2000 przeszkodziła w moich zamierzeniach
- d) Miałem/Miałam ale Natura 2000 miała na tą sprawę wpływ obojętny

9. Czy czerpie Pan/Pani jakieś korzyści z funkcjonowania sieci Natura 2000 ? Jeśli to możliwe proszę podać jakie

- a) Nie czerpię żadnych korzyści
- b) Tak, czerpię korzyści związane z:

.....
.....
.....
.....

10. Czy miał Pan/Pani jakieś problemy związane z funkcjonowaniem sieci Natura 2000 ? Jeśli to możliwe proszę podać jakie

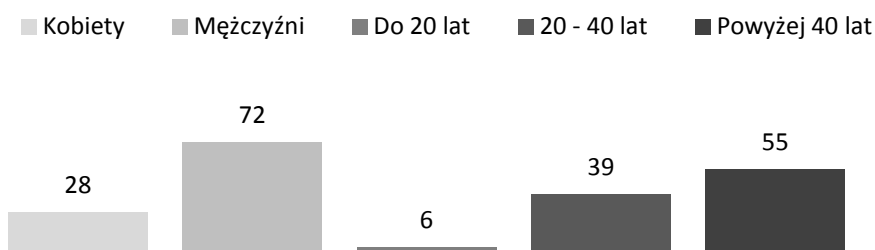
- a) Nie miałem/miałam żadnych problemów

b) Tak, były to problemy związane z :

.....
.....
.....

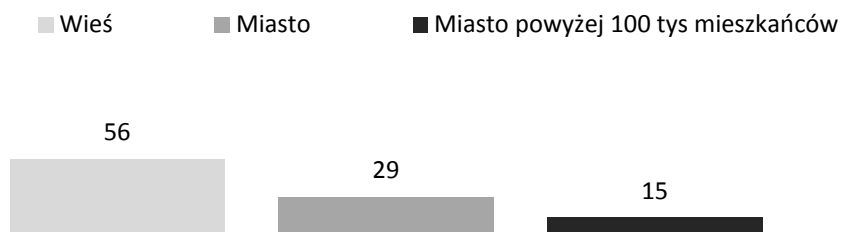
Jako badaną grupę wyznaczono mieszkańców Tarnowa i sąsiednich gmin. Łącznie w ankiecie brało udział 100 osób. Poniżej, na rysunku 5, 6 i 7 zestawiono informacje o grupie respondentów (liczebność, płeć, wiek, miejsce zamieszkania oraz wykształcenie).

Rysunek 5. Rozkład płci i wieku badanych respondentów



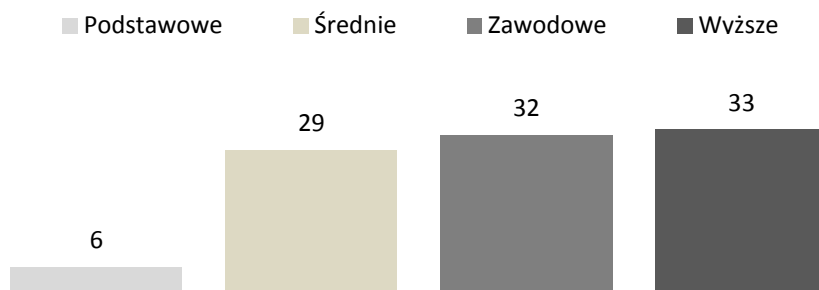
Źródło: Badania własne.

Rysunek 6. Miejsce zamieszkania badanych respondentów



Źródło: Badania własne.

Rysunek 7. Wykształcenie badanych respondentów

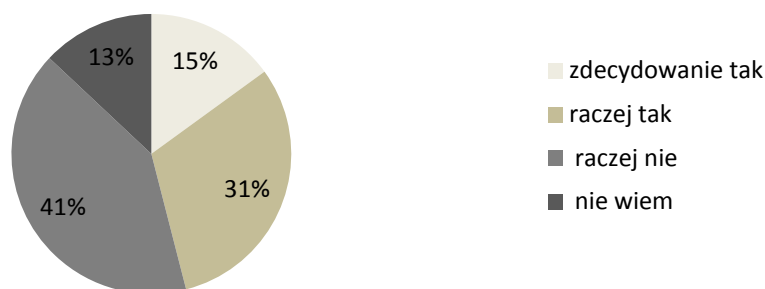


Źródło: Badania własne.

Pytanie 1 „Czy kiedykolwiek miał Pan/miała Pani styczność z pojęciem Natura 2000?” oraz pytanie 2 „Czy Pan/Pani wie, czym jest Natura 2000?” wykazało iż, ponad połowa osób (54% i 59%) raczej nie miała styczności oraz nie wie czym jest Natura 2000.

Rysunek 8. Frekwencja odpowiedzi na pierwsze pytanie ankietowe

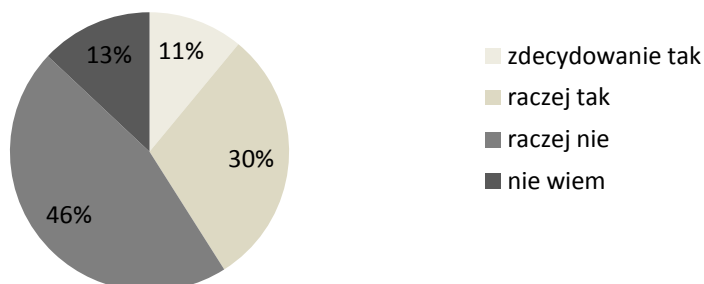
Czy kiedykolwiek miał Pan/miała Pani styczność z pojęciem Natura 2000?



Źródło: Badania własne.

Rysunek 9. Frekwencja odpowiedzi na drugie pytanie ankietowe

Czy Pan/Pani wie czym jest sieć Natura 2000 ?



Źródło: Badania własne.

Pytanie 3 „Na obszarach Natura 2000 ochronie podlegają?” oraz pytanie 4 „Sieć Natura 2000...”, dotyczyły sprawdzenia wiedzy co podlega ochronie oraz czym jest sieć Natura 2000.

Rysunek 10. Frekwencja odpowiedzi na trzecie pytanie ankietowe

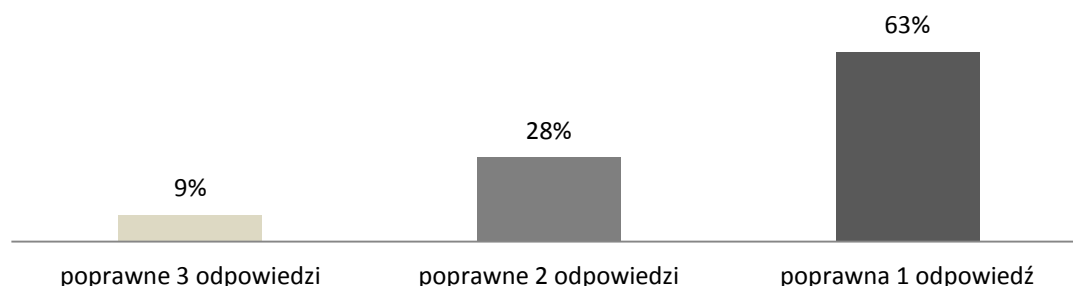
Na obszarach Natura 2000 ochronie podlegają



Źródło: Badania własne.

W pytaniu 4 poprawne były 3 odpowiedzi : „Ma na celu ochronę czynną gatunków roślin i zwierząt”, „Jest konstruowana i funkcjonuje w oparciu o Dyrektywy UE” oraz „Zakłada iż każdy plan lub przedsięwzięcie które mogłoby oddziaływać na obiekt objęty siecią musi podlegać ocenie oddziaływania jego skutków na ochronę obiektów”

Rysunek 11. Frekwencja odpowiedzi na czwarte pytanie ankietowe

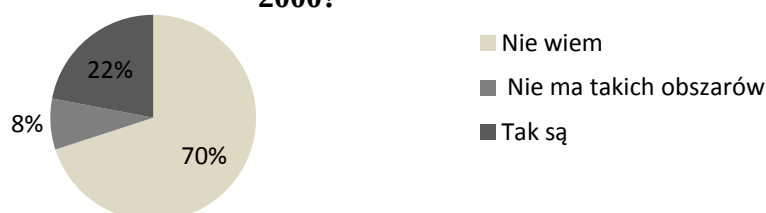


Źródło: Badania własne.

Pytanie 5 miało na celu zbadać, czy respondenci wiedzą, że na terenie ich gminy są tereny objęte siecią Natura 2000. Niestety ponad 70% ankietowanych odpowiedziało „nie wiem”, natomiast 22 % osób odpowiedziało, że są takie obszary i wymienili m.in.: Biała Tarnowska (6 razy), Dolny Dunajec (5 razy) oraz Wisłoka z dopływami (2 razy).

Rysunek 12. Frekwencja odpowiedzi na piąte pytanie ankietowe

Czy na obszarze Pana/Pani Gminy są tereny objęte siecią Natura 2000?

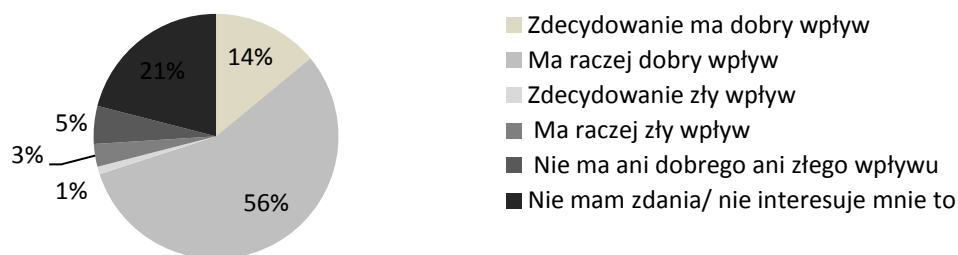


Źródło: Badania własne.

Pytanie 6 „Czy uważa Pan/Pani, że sieć Natura 2000 jest potrzebna i ma dobry wpływ w Pana/Pani Gminie?” oraz pytanie 7 „Czy uważa Pan/Pani, że sieć Natura 2000 to dobre rozwiązanie?” miały na celu zbadać czy Natura 2000 jest „dobra”. Większość osób (70% i 74%) odpowiedziała, że ma dobry wpływ i jest to dobre rozwiązanie.

Rysunek 13. Frekwencja odpowiedzi na szóste pytanie ankietowe

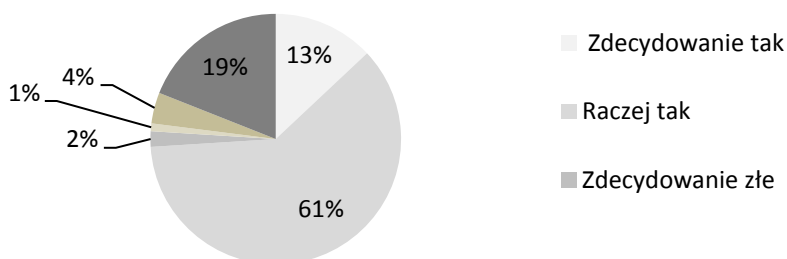
**Czy uważa Pan/Pani, że Natura 2000 jest potrzebna i ma dobry
wpływ w Pana/Pani gminie ?**



Źródło: Badania własne.

Rysunek 14. Frekwencja odpowiedzi na siódme pytanie ankietowe

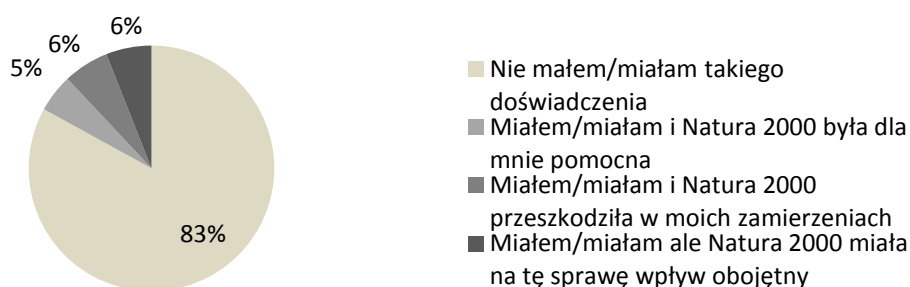
Czy uważa Pan/Pani, że Natura 2000 to dobre rozwiązanie?



Źródło: Badania własne.

Pytanie 8 „Czy miał Pan/Pani doświadczenie związane z funkcjonowaniem sieci Natura 2000 i czy Natura 2000 była czynnikiem pomagającym czy negatywnym w tej sytuacji?” wykazało iż prawie wszyscy respondenci (83%) nie mieli żadnego doświadczenia związanego z funkcjonowaniem sieci.

Rysunek 15. Frekwencja odpowiedzi na ósme pytanie ankietowe

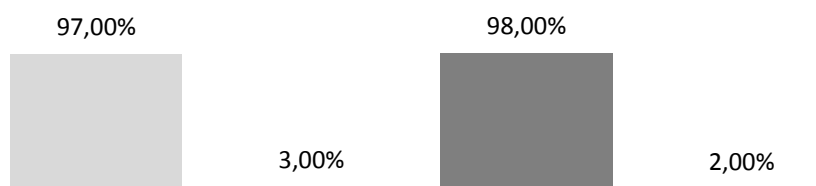


Źródło: Badania własne.

Pytanie 9 „Czy czerpie Pan/Pani jakieś korzyści z funkcjonowania sieci” oraz pytanie 10 „Czy miał Pan/Pani jakieś problemy związane z funkcjonowaniem sieci Natura 2000?” były to pytania z możliwością odpowiedzi własnym zdaniem.

Rysunek 16. Frekwencja odpowiedzi na dziewiąte i dziesiąte pytanie ankietowe

■ Nie czerpię korzyści ■ Tak, czerpię korzyści ■ Nie było problemów ■ Tak, były problemy



Źródło: Badania własne.

3.5. Analiza zagrożeń dla badanych obszarów Natura 2000 w kontekście warunków społeczno ekonomicznych

Obszary sieci Natura 2000: Biała Tarnowska, Dolny Dunajec oraz Jadowniki Mokre narażone są na istniejące i potencjalne zagrożenia w zakresie zasobów środowiskowych badanych terenów. Istotnym zagrożeniem jest aktywność człowieka, głównie realizowana w zakresie przemysłu, rolnictwa a także transportu. Źródłem zagrożeń są również naturalne procesy przyrodnicze, które zachodzą lub mogą zachodzić w przyszłości. Poniżej przedstawiono zagrożenia dla każdego obszaru osobno wynikające z Instrukcji wypełniania Standardowego Formularza Danych (www.natura2000.gdos.gov.pl, 27.08.2017r.) dla obszarów Natura 2000 oraz Planów Zadań Ochronnych (Nejfeld i in., 2013; RDOŚ, 2012; RDOŚ, 2014), wraz z własnym komentarzem (tab. 5, 6 i 7).

Tabela 5. Zagrożenia wynikające z instrukcji wypełniania SDF dla Białej Tarnowskiej – źródło: opracowanie własne

Kod zagrożenia	Opis zagrożenia	Zagrożenie istniejące (I) lub potencjalne (P)	Komentarz
J02.03	Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych i zmiana przebiegu koryt rzecznych	I	Zmiany stosunków wodnych powodują zakłócenia naturalnej dynamiki rzeki
J02.04	Zalewanie - modyfikacje	X	Zagrożenie niejasno sformułowane, modyfikacje koryta i zalewanie jeśli są efektem naturalnych procesów nie stanowią zagrożenia dla obszaru
F02.03	Wędkarstwo	I	Niewłaściwe zarybienie może wpłynąć negatywnie na stan ochrony gatunków
M	Zmiana klimatu	I	Zmiana klimatu poprzez zmniejszenie się opadów może skutkować okresowym zanikaniem mokradeł, źródeł i cieków

Źródło: Badania własne Tabela 6. Zagrożenia wynikające z instrukcji wypełniania SDF dla
Dolnego Dunajca – źródło: opracowanie własne

Kod zagrożenia	Opis zagrożenia	Zagrożenie istniejące (I) lub potencjalne (P)	Komentarz
A06.02.01	Intensywne wieloletnie uprawy nierzewne / intensyfikacja	I	Zbyt intensywne użytkowanie może doprowadzić do zmian w składzie gatunkowym roślin
C01.01.02	Usuwanie materiału z plaż	I	Możliwa boczna niestabilność koryta
E03.01	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych / obiektów rekreacyjnych	I	Okoliczni mieszkańcy pozbywają się z gospodarstw domowych odpadów i ścieków, które są wyrzucane/wylewane do łęgów
F06	Inne formy polowania, łowienia ryb i kolekcjonowania, nie wymienione powyżej	I	Możliwe ograniczenia liczebności populacji poprzez nadmierną eksploatację połowową. W konsekwencji możliwe zaburzenia oddziaływań międzygatunkowych
G01.03	Pojazdy zmotoryzowane	I	Możliwe niekontrolowane penetracje siedliska oraz nielegalne poruszanie się po lesie samochodami, motocyklami
H05.01	Odpadki i odpady stałe	I	Powodują degradację środowiska naturalnego
I01	Obce gatunki inwazyjne	I	Stwierdzono nieliczne okazy gatunków inwazyjnych, niestety przykłady z całej Polski wskazują, że ich liczebność oraz powierzchnia zajmowanych przez nie arealów sukcesywnie wzrasta, gatunki te wypierają gatunki rodzime, często cenne
J02.03	Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych i zmiana przebiegu koryt rzecznych	I	Zmiany stosunków wodnych powodują zakłócenia naturalnej dynamiki rzeki
J02.05	Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie	I	Wszelkie modyfikacje koryta rzeki i nabrzeży są szkodliwe dla przedmiotów ochrony w obszarze
J02.12.02	Tamy i ochrona przeciwpowodziowa w śródlądowych systemach wodnych	I	Wszelkie modyfikacje koryta rzeki i nabrzeży są szkodliwe dla przedmiotów ochrony w obszarze. Tamy i ochrona przeciwpowodziowa ogranicza meandrowanie rzeki i zaburza naturalny transport rumoszu
J03.02.01	Zmniejszenie migracji / bariery dla migracji	I	Istniejące progi i jazy na Dunajcu ograniczają migracje ryb będących przedmiotami ochrony
J03.03	Zmniejszenie, brak lub zapobieganie erozji	I	Ogranicza meandrowanie rzeki i zaburza naturalny transport rumoszu
K01.01	Erozja	I	Oddziaływanie pozytywne
L08	Powódź (procesy naturalne)	I	Oddziaływanie pozytywne

Źródło: Badania własne.

Tabela 7. Zagrożenia wynikające z instrukcji wypełniania SDF dla obszaru Jadowniki Mokre – źródło: opracowanie własne

Kod zagrożenia	Opis zagrożenia	Zagrożenie istniejące (I) lub potencjalne (P)	Komentarz
A03.02	Nieintensywne koszenie	I	Działanie pozytywne dla łąk
A03.03	Zaniechanie / brak koszenia	I	Zaprzestanie koszenia prowadzi do uruchomienia procesów sukcesyjnych, które mogą doprowadzić do zaniku stanowisk lub do wyeliminowania gatunków żywicielskich
B01	Zalesianie terenów otwartych	I	Zalesianie eliminuje siedliska preferowane przez gatunki motyli występujące na tym obszarze
C01.01.01	Wydobywanie kamieniołomu piasku i żwiru	I	Może wywołać szkodliwy wpływ na infrastrukturę i powodować zanikanie/degradację siedlisk
J02.03.02	Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych	I	Zmiany stosunków wodnych powodują zakłócenia naturalnej dynamiki rzeki
J02.15	Inne spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych	I	W większości wypadków negatywne zwłaszcza dla łąk i siedlisk modraszków (przesuszenia lub zbytne nawodnienia siedlisk)
K02.01	Zmiana składu gatunkowego (sukcesja)	I	Wskutek braku użytkowania ubożeje skład gatunkowy płatów siedliska

Źródło: Badania własne.

4. Podsumowanie i wnioski

Sieć Natura 2000 jest relatywnie nową formą ochrony przyrody w prawodawstwie polskim. W porównaniu z innymi krajowymi formami obszarowej ochrony (rezerваты, parki narodowe, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu) jest bardzo skuteczna i stanowi niezbędny warunek zachowania dziedzictwa kulturowego i społecznego całej Unii Europejskiej. Procedury, które towarzyszą inwestycjom na obszarach chronionych siecią Natura 2000 i w ich otoczeniu mają gwarantować, że walory przyrodnicze nie zostaną zniszczone. Jednym spośród najczęstszych nieporozumień dotyczących obszarów Natura 2000 jest pogląd głoszący, iż ta forma ochrony obszarowej blokuje inwestycje budowlane i infrastrukturalne. Nie jest to zgodne z prawdą. Oczywiście na obszarach objętych siecią Natura 2000 nie powinno zezwalać się na przedsięwzięcia mogące znacząco wpływać na

chronione gatunki i siedliska. Oznacza to, że przedsięwzięcia, które niekorzystnie oddziałują na środowisko mogą zostać zrealizowane, ale tylko wtedy gdy oddziałują na gatunki i siedliska inne niż te, które stanowią przedmiot ochrony w granicach danego obszaru.

Przeprowadzone badanie ankietowe wskazują, że większość osób nie wie czym jest sieć Natura 2000. Badani respondenci mają bardzo małą wiedzę na temat korzyści płynących z funkcjonowania sieci, również bardzo rzadko deklarują niedogodności wynikające z funkcjonowania obszarów Natura 2000. Ponad połowa ankietowanych (54%) nie miała styczności z pojęciem Natura 2000 a większość (59%) deklaruje, że nie wie na czym polega funkcjonowanie sieci Natura 2000. Niniejsza praca stanowi jedynie wstępną analizę problemu, jednak na jej podstawie można wysnuć wniosek, że większość społeczeństwa nie wie czym jest i jak funkcjonuje Natura 2000. Dlatego też, ta forma ochrony przyrody prawdopodobnie implikuje mniej konfliktów społecznych niż zakładano. Co więcej, sieć Natura 2000 jako nowa forma ochrony w Polsce, może budzić pewne zainteresowanie, bo nadal zasady jej funkcjonowania są dla społeczeństwa swoistą nowością. Dlatego edukacja ekologiczna oraz działania promocyjne dotyczące tej formy ochrony są bardzo zasadne. Tezę tą potwierdzają uzyskane wyniki badań: 70% respondentów nie wie, że na terenie jego gminy istnieją obszary podlegające sieci Natura 2000, 22% wskazało, że wie a 18% z nich potrafiło je wymienić. Najczęściej respondenci wskazywali rzeki będące osią badanych obszarów: Dunajec i Biała Tarnowska, wskazano również Wisłokę z dopływami. Analizując uzyskane wyniki, należy mieć na uwadze, że zaledwie 1/5 respondentów, potrafiła wymienić choć jeden chroniony obszar, dlatego odpowiedzi pozostałych ankietowanych uznać można jako losowe. Zaskakuje wynik ankiety dotyczący wpływu obszarów Natura 2000 na życie okolicznych mieszkańców, a mianowicie 70% ankietowanych uważa, że Natura 2000 jest potrzebna i ma dobry wpływ a także 74% uważa, że jest to dobre rozwiązanie, a przecież jak wynika z analizy wcześniejszych pytań część z tych osób nie wie czym ona jest. Zdecydowana większość (83%) nie miała doświadczenia związanego z funkcjonowaniem sieci, ale tylko nieliczni (5%) twierdzą, że Natura 2000 była dla nich pomocna w tej sytuacji. Tylko jedna osoba potrafiła wskazać korzyści jakie czerpie z funkcjonowania sieci i były to dopłaty w Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. Również jedna osoba wskazała, że miała problem z budową sieci kanalizacyjnej. Badania ankietowe wykazały jak mała jest wiedza i jak mało osób interesuje się chronionymi obszarami. Dlatego wydaje się koniecznym zapoznanie poszczególnych grup społecznych z tą siecią ekologiczną i korzyściami, które się z tym wiążą. Po analizie wyników można stwierdzić, że Natura 2000 na badanych obszarach

nie wpływa znacząco na aspekty społeczne i ekonomiczne mieszkańców zamieszkałych w obrębie obszarów chronionych siecią.

Na badanych obszarach przedmiotami ochrony objęte zostały siedliska (7) oraz gatunki zwierząt (12), natomiast brak jest chronionych gatunków roślin. Spośród wszystkich przedmiotów ochrony na badanych terenach tylko jedno siedlisko przyrodnicze jest w dobrym stanie ochrony (FV) - pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków. Reszta z nich ma status niezadawalający (U1) lub zły (U2). Mają na to wpływ takie czynniki jak: zaburzenia w korytach rzek (pionierska roślinność, zarośla wrześni i zarośla wierzbowe, minóg strumieniowy), prowadzenie działań regulujących (pionierska roślinność, niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie, łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe, boleń, brzanka, głowacz białopłetwy, koza, kumak górski), wpływ gatunków obcych i inwazyjnych (zarośla wrześni), pobór kruszywa (zarośla wierzbowe, głowacz białopłetwy, boleń, koza, minóg strumieniowy), tworzenie przeszkód migracyjnych (pionierska roślinność, koza, brzanka, minóg strumieniowy, łosoś szlachetny), melioracje i osuszanie terenów podmokłych (czerwończyk nieparek, modraszek nausitous, modraszek telejus, kumak górski), stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, odpady i zanieczyszczenia wód (modraszek nausitous, modraszek telejus, skójką gruboskorupowa, boleń, brzanka, głowacz białopłetwy, koza), wycinka lasów i zarośli nadrzecznych (łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe), fragmentacja siedlisk (modraszek nausitous, modraszek telejus). Utrzymanie właściwego stanu ochrony (FV) jest trudne i złożone, ponieważ wymaga wiedzy nie tylko o samym obszarze, ale o całych zasobach sieci i wiążących je zależnościach. Po przeanalizowaniu wyników można dostrzec, że zagrożenia te powielają się bardzo często w różnych przedmiotach ochronny i prawie wszystkie są związane z działalnością człowieka dotyczącą wód. Dla lepszego funkcjonowania siedlisk i gatunków zwierząt w większości przypadków wystarczy naturalny rytm zalewów rzeki i należy dążyć do ogólnej poprawy stanu wód.

Działalność ludzka prowadzona w obszarze rzek odzwierciedla się negatywnie w stanie jakości wód. Głównym zagrożeniem jest nadmierny pobór wód na cele bytowe i gospodarcze. Do najbardziej znaczących źródeł zanieczyszczeń należą źródła związane z działalnością człowieka. Największym niebezpieczeństwem jest rozwój przemysłu, ponieważ może powodować skażenie środowiska poprzez wprowadzanie substancji szkodliwych i niebezpiecznych. Człowiek w dużym stopniu wpływa na pogorszenie się stanu wód, degradując ich doliny i koryta rzeczne, zmieniając je i dostosowując do swoich potrzeb.

W ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się drastyczny spadek zasobów wód płynących w Polsce łącznie z okresowym lub całkowitym wysychaniem mniejszych cieków.

Na podstawie danych dostarczonych przez państwa członkowskie, Komisja szacuje, że łączna wartość inwestycji niezbędnych do zarządzania obszarami Natura 2000 to około 5,8 miliardów € rocznie. To znaczne kwoty, oprócz konkretnego wymiaru ekonomicznego te ważne wydatki inwestycyjne implikują również istotne korzyści społeczno-ekonomiczne, dostarczane społeczeństwu przez sieć Natura 2000. Ostatnie badania wskazują, że korzyści płynące z sieci są rzędu od 200 do 300 miliardów € rocznie. Są to prawdopodobnie pobieżne szacunki, gdyż tylko część usług ekosystemowych została uwzględniona (sekwestracja i składowanie dwutlenku węgla, zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie, zapobieganie zagrożeniom, turystyka i rekreacja). Promowanie korzyści społeczno-gospodarczych wynikających z sieci Natura 2000 będzie ważne w przekonywaniu innych sektorów co do tego, jak ważną rolę mogą odgrywać te obszary w szerszych politykach rozwoju obszarów wiejskich, politykach społecznych i polityce rozwoju regionalnego oraz w ogólnym dążeniu Unii do bardziej efektywnie korzystającej z zasobów i zrównoważonej gospodarki (Biuletyn komisji europejskiej o przyrodzie i bioróżnorodności styczeń, 2012).

Reasumując, sieć Natura 2000 oprócz oczywistych pozytywnych konsekwencji dla przyrody, często może być czynnikiem bezpośrednio wpływającym na poprawę parametrów socjo-ekonomicznych w regionie. Przedstawione w pracy wyniki mają charakter wstępny. Ze względu na fakt, że sieć Natura 2000 funkcjonuje w Polsce od niedawna, badania tego typu z pewnością powinny być w przyszłości kontynuowane.

Literatura:

1. Biuletyn komisji europejskiej o przyrodzie i bioróżnorodności. Inwestowanie w przyszłość sieci Natura 2000. Numer 31. Styczeń 2012.
2. Nejfeld P., Klich M., Matuszek-Nejfeld M., Salach M., Parusel T. 2013. Dokumentacja planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolny Dunajec PLH 120085. Maszynopis s. 1-236. Dostęp na stronie: www.krakow.rdos.gov.pl/pzo-ddunajec. 01.09.2017r.
3. RDOŚ (IOP PAN) 2012. Dokumentacja planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Biała Tarnowska PLH 120090. Maszynopis s. 1-96. Dostęp na stronie: www.krakow.rdos.gov.pl/pzo-biala. 01.09.2017r.

4. RDOŚ 2014. Dokumentacja planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Jadowniki Mokre PLH 120068. Maszynopis s. 1-99. Dostęp na stronie: www.krakow.rdos.gov.pl/pzo-jadowniki. 01.09.2017r.
5. Zakład Badania Ssaków. Polska Akademia Nauk Białowieża. 2005. Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce. Maszynopis s. 1-84. Dostęp na stronie https://www.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/mos/fundusze_srodowiskowe/POliS/Ogloszenia_POliS. 01.09.2017r
6. <http://www.natura2000.org.pl>, 27.08.2017r.
7. <http://www.natura2000.gdos.gov.pl>, 27.08.2017r.
8. <http://geoserwis.gdos.gov.pl>, 27.08.2017r.
9. <http://bip.krakow.rdos.gov.pl>, 27.08.2017r.
10. <http://www.krakow.rzgw.gov.pl>, 27.08.2017r.
11. <http://www.lowisko.home.pl>, 27.08.2017r.
12. http://www.wwf.pl/co_robimy/rzeki/biala_tarnowska/nasze_dzialania_biala_tarnowska, 27.08.2017r.

V STRESZCZENIA

1. ZASTOSOWANIA DOMIESZEK EKSPANSYWNYCH W KOMPOZYTACH CEMENTOWYCH

Kamil Tomczak, mgr inż., Joanna Kaczmarek, inż.
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Górnictwa i Geoinżynierii
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
Email: ktomczak@agh.edu.pl

Streszczenie

W ostatnich kilku dekadach wypracowano wiele praktycznych zastosowań domieszek do betonu, zapraw i spoiw o właściwościach ekspansywnych, m.in. przy naprawach konstrukcji żelbetowych lub projektowaniu cementów bezskurczowych. W zespole, w którym pracują autorzy prowadzone są obecnie badania samonaprawialności kompozytów cementowych. W szczególności są to badania nad wykorzystaniem domieszek ekspansywnych dla zwiększania efektywności samonaprawiania. Referat przedstawia tę szczególną koncepcję wykorzystania domieszek ekspansywnych, mechanizmy towarzyszące procesowi ekspansji oraz nakreśla plan badań w tym zakresie.

Słowa kluczowe: materiały ekspansywne, ettryngit, kompozyty cementowe, materiały samonaprawialne

2. STRATEGIA CPTED W KONTEKŚCIE REALIÓW ARCHITEKTONICZNO-URBANISTYCZNYCH MIASTA KRAKOWA

Kamil Tomczak, mgr inż.
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Górnictwa i Geoinżynierii
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
Email: ktomczak@agh.edu.pl

Streszczenie

W polskiej i zagranicznej literaturze od wielu lat obecne jest zagadnienie zapobiegania przestępczości przez kształtowanie przestrzeni (ang. *Crime prevention through environmental design* – CPTED), związane z projektowaniem, wykonywaniem, utrzymywaniem i rewitalizacją przestrzeni publicznych w kontekście ich wpływu na wolumen przestępczości. Dotychczas traktowane nieco marginalnie, obecnie zyskuje na znaczeniu, ponieważ praktyka pokazuje, że CPTED stanowi skuteczne narzędzie prewencji kryminalnej oraz wpływa na polepszenie jakości życia.

Referat przedstawia najważniejsze założenia strategii CPTED z punktu widzenia praktyki budowlanej oraz kształtowania przestrzeni miejskiej. Ponadto w tym też kontekście porusza pozytywne i negatywne strony rozwiązań architektonicznych i urbanistycznych dostrzegalnych w przestrzeni Miasta Krakowa.

Słowa kluczowe: CPTED, kształtowanie przestrzeni miejskiej, przeciwdziałanie przestępczości

3. „ŚLEPA ULICZKA” – PRZYPADEK PACJENTKI Z MARSKOŚCIĄ WĄTROBY BEZ UCHWYTNEJ PRZYCZYNY

Tomasz Witaszek, Sławomir Zbiegień
Tutor: Maria del Carmen Civit Oro, MD
Szpital Arnau de Villanova, Lleida, Hiszpania

Wstęp

Wątroba, jako centrum procesów metabolicznych ludzkiego organizmu, odgrywa w nim niezwykle istotną rolę. W skład jej budowy wchodzi między innymi komórki gwiazdziste, które pełnią ważną funkcję również w stanie patologii – przewlekłe stymulowane przez czynnik chorobotwórczy zaczynają produkować nadmierne ilości tkanki łącznej, co prowadzi do włóknienia macierzy pozakomórkowej, a w konsekwencji zaniku właściwych funkcji narządu. Marskość – schyłkowy etap tego procesu – jest końcowym stadium bardzo wielu przewlekłych chorób wątroby.

Przypadek kliniczny

28-letnia kobieta zgłosiła się do szpitala Arnau de Villanova w Lleidzie (Hiszpania) z postępującym od miesiąca wodobrzuszem. Skarży się na przewlekłe zmęczenie. Nie stwierdza żadnych chorób przewlekłych. Spożywanie alkoholu, leków i innych używek neguje.

W badaniu fizykalnym brzuch powyżej sklepienia łuków żebrowych, napięty, niebolesny. Dodatni objaw chęłbotania. Oprócz tego badanie fizykalne bez zmian. Zlecone zostały badania morfologii, wirusologiczne oraz obrazowe. W obrazie USG widoczna lekko powiększona wątroba o guzkowym charakterze miąższu, charakterystyczna dla zaawansowanego procesu włóknienia. Badania wirusowe nie potwierdziły obecności wirusów hepatotropowych we krwi. Morfologia krwi wskazała podwyższone wartości AlAT/AspAT do trzykrotności normy. Badania immunohistochemiczne wykluczyły obecność auto-przeciwciał. Dodatkowe badania jak elastografia, biopsja czy tomografia komputerowa jamy brzusznej nie wniosły nowych informacji do procesu diagnostycznego.

Mimo licznych prób nie udaje się ustalić przyczyny wodobrzusza. W badaniach kontrolnych zauważa się sukcesywne obniżanie wartości AlAT/AspAT w trakcie hospitalizacji do wartości prawidłowych oraz powoli ustępujące wodobrzusze. Pacjentka po rozmowie z psychologiem przyznaje się do uzależnienia od alkoholu i leków uspokajających, które tłumaczy jej objawy i ich powolne ustępowanie w szpitalu.

Wnioski

Alkoholizm jest najczęstszą przyczyną marskości wątroby w wielu krajach Europy. Wbrew powszechnym przekonaniom, nie jest to jednak diagnoza łatwa. Wywiad lekarski i zaufanie pacjenta do lekarza ma ogromny wpływ na skuteczność procesu diagnostycznego.



KONFERENCJE NAUKOWE

Jesteś studentem, doktorantem, młodym naukowcem ? Chcesz publikować w profesjonalnym piśmie naukowym, brać udział w konferencjach ? Firma Konferencje Naukowe Piotr Rachwał umożliwi Ci start w świecie nauki za przystępną cenę. Organizujemy konferencje interdyscyplinarne, jak i specjalistyczne. Wydajemy monografie pokonferencyjne oraz współpracujemy z czasopismami z listy ministerialnej. Pomagamy w publikacji artykułów.

Piotr Rachwał

Konferencje Naukowe

ul. Gen Leopolda Okulickiego 51D/20

31-637 Kraków

NIP: 573-272-51-36

REGON: 365643034

E-mail: rachwal.konferencjenaukowe@gmail.com

www.konferencjenaukowe.com.pl