

POSZERZAMY HORYZONTY

TOM IV

Redakcja naukowa

Dr inż. Agnieszka Piotrowska-Puchała

Dr inż. Małgorzata Bogusz

Mgr Piotr Rachwał

Mgr Marta Rachwał

Mgr Waldemar Gorajczyk

MONOGRAFIA

SŁUPSK, 2017

RECENZENCI:

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 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

Mgr Marta Rachwał - Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Wydział Filologiczno - Historyczny

Mgr Waldemar Gorajczyk - Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Krakowie

WYDAWNICTWO:

Mateusz Weiland Network Solutions

ISBN: 978-83-63216-08-5

SPIS TREŚCI

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE

1. PROJEKTY EDUKACYJNE WSPÓLFINANSOWANE PRZEZ UNIE EUROPEJSKĄ - PRZEROST FORMY NAD TREŚCIĄ? STUDIUM PRZYPADKU Damian Heldak	7
2. NEGOCJACJE PROWADZONE NA INNOWACYJNYM RYNKU TURYSTYCZNYM Monika Kurzeja	20
3. ŚRODKI STOSOWANE W POSTĘPOWANIU W SPRAWACH NIELETNICH Natalia Hanula, Ines Wunschik	34
4. WYBRANE ASPEKTY ZMIAN PSYCHOFIZJOLOGICZNYCH U OSÓB MEDYTUJĄCYCH Wojciech Sak	46
5. ATRAKCYJNOŚĆ WSPÓŁCZESNEGO DŻIHADU DAESH W OCZACH MŁODYCH EUROPEJCZYKÓW Anna Piskorz	55
6. ANOREKSJA – ZAGROŻENIE DLA ZDROWIA I ŻYCIA Katarzyna Tuszyńska	65
7. ZAGROŻENIA DLA NARODU I RODZINY MAŁYCH PAŃSTW WYSPIARSKICH Anna Reterska-Trzaskowska	73
8. POSTAWY WOBEC STAROŚCI I STARZENIA SIĘ – STEREOTYPY Patrycja Bielak	86
9. OBOWIĄZEK PRZESYŁANIA INFORMACJI Z EWIDENCJI PODATKOWEJ ORGANOM PODATKOWYM PRZEZ MAŁE I ŚREDNIE PRZEDSIĘBIORSTWA Iwona Franczak	94
10. ELEMENTY KONKURENCYJNOŚCI WSPÓŁCZESNYCH PRZEDSIĘBIORSTW Barbara Sioma	105
11. ROZWÓJ RAPORTOWANIA SPOŁECZNEGO I ŚRODOWISKOWEGO W PRAKTYCE POLSKICH SPÓŁEK Katarzyna Kałuża	114
12. CYKL ŚWIŃSKI - PROPEDEUTYKA PROBLEMU Dawid Dobrowolski	123

13. WYMIANA TOWAROWA POMIĘDZY UNIĄ EUROPEJSKĄ I CHINAMI W LATACH 2013-2016	
Damian Jasiński	135

II NAUKI TECHNICZNE I INŻYNIERYJNE

14. OCENA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW NATURALNYCH, NA TERENACH GÓRSKICH DO POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO, W UJECIU TEORII ZBIORÓW ROZMYTYCH	
Dariusz Szwarkowski, Elżbieta Pilecka	147
15. SYMULACJA NUMERYCZNA PRÓBEK GRUNTU ZAIMPLEMENTOWANYCH ZMODYFIKOWANYM MODELEM CAM-CLAY I MODELEM COULOMBA-MOHRA	
Dariusz Szwarkowski, Elżbieta Pilecka	161
16. ANALIZA STATECZNOŚCI OGÓLNEJ MODELU PRZESTRZENNEGO KOPALNI IŁÓW Z UWZGLĘDNIENIEM LOKALNYCH WARTOŚCI WSKAŹNIKA	
Dariusz Szwarkowski, Jakub Zięba	177
17. UAKTYWNIANIE POWIERZCHNI FOLII POLIWĘGLANOWYCH METODĄ DBD (DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE)	
Martyna Rechenek	191
18. WYBRANE METODY I TECHNOLOGIE POMIARÓW SYTUACYJNYCH NA PRZESTRZENI XX ORAZ XXI WIEKU	
Patryk Pikulski	205
19. WADY I ZALETY POMIARÓW SATELITARNYCH	
Anna Klimaszewska	213
20. OTRZYMYWANIE POWŁOK ELEKTROPRZEWODZĄCYCH POLIPIROLOWYCH NA TKANINIE PP METODĄ OSADZANIA Z FAZY GAZOWEJ MONOMERU (CVD)	
Edyta Kobierska	220

III NAUKI O PRZYRODNICZE

21. DAWNE PLANY SŁUPSKA JAKO ŹRÓDŁO DO BADAŃ NAD ROZWOJEM PRZESTRZENNYM MIASTA Krzysztof Strzelecki	233
22. GEOGRAFICZNO-KARTOGRAFICZNE METODY BADAŃ DAWNYCH MAP Krzysztof Strzelecki	254
23. WYKORZYSTANIE MARKERÓW MOLEKULARNYCH W HODOWLI ODPORNOŚCIOWEJ BURAKA CUKROWEGO, PRZECIWKO HETERODERA SCHACHTII Ewa Czajkowska	265
24. WPŁYW KWASÓW TŁUSZCZOWYCH NA WZROST I RÓŻNICOWANIE KOMÓREK NABŁONKOWYCH W HODOWLI TRÓJWYMIAROWEJ Małgorzata Panek, Ilona Szumna	279
25. PRAWNE INSTRUMENTY OCHRONY ŚRODOWISKA Monika Bojanowska	290

IV STRESZCZENIA

26. CHARACTERISTICS OF SELECTED SOYBEAN VARIETIES Małgorzata Gniadzik, Liliana Głąb	296
27. BIOSTIMULATION AND PROFITABILITY OF THE CROP Małgorzata Gniadzik, Liliana Głąb	297
28. THE INFLUENCE OF THE ARCHITECTURE ON THE FIELD OF SEED CHEMICAL COMPOSITION Małgorzata Gniadzik, Liliana Głąb	298
29. THE EFFECT OF SEWAGE SLUDGE AND DIGESTATE APPLICATION ON CHEMICAL COMPOSITION OF SWEET SORGHUM BIOMASS Liliana Głąb, Małgorzata Gniadzik	299
30. THE USE OF BIOGAS DIGESTATE AS A FERTILIZER Liliana Głąb, Małgorzata Gniadzik	301
31. THE APPLICATION OF SORGAAB IN WEED MANAGEMENT: OPPORTUNITIES AND CONSTRAINTS Liliana Głąb, Małgorzata Gniadzik	303

32. MATERIAŁY SAMONAPRAWIALNE ZE SPOIWEM CEMENTOWYM JAKO PRZYKŁAD MATERIAŁÓW INTELIGENTNYCH	
Kamil Tomczak	305

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE

1. PROJEKTY EDUKACYJNE WSPÓŁFINANSOWANE PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ - PRZEROST FORMY NAD TREŚCIĄ? STUDIUM PRZYPADKU

Damian Heldak

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Wydział Geograficzno-Biologiczny

Instytut Geografii

ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

Email: damian.heldak@gmail.com

1. Wprowadzenie

Projekty edukacyjne współfinansowane przez Unię Europejską mają sporo zalet. Pomagają uczniom m.in. rozwijać zainteresowania, umożliwiają nadrobienie braków edukacyjnych i uczą, jak wykorzystywać wolny czas [Heldak, 2014, s. 2417]. Są one też ciekawym doświadczeniem dydaktycznym dla nauczyciela. Poprzez wymóg stosowania nowoczesnych, aktywizujących metod nauczania, może on rozwinąć swój tzw. „warsztat dydaktyczny” [Heldak, Płazińska, 2015, s. 250-251], a tym samym wprowadzać tzw. innowacje pedagogiczne [Tracz, 2014, s. 20]. Niestety, oprócz zalet projekty takie mają też wady. Celem pracy jest przedstawienie jednego z takich projektów. Postanowiono wypisać wszystkie wymogi stawiane nauczycielom podczas jego realizacji, na przykładzie koła geograficznego. Następnie określono ilość czasu potrzebnego na wywiązanie się z każdego z nich. Czynność ta miała za zadanie porównanie ilości czasu poświęconego na bezpośrednią pracę z uczniem i czasu potrzebnego na pozostałe obowiązki nauczyciela. Te porównanie ma za zadanie wskazać, na jaką sferę (praktyczną czy dokumentacyjną), kładą nacisk takie projekty. W artykule załączono autorskie opracowania, takie jak plan nauczania na kole geograficznym czy też tabelę służącą do analizy wyników z testów diagnostycznych i sprawdzających. Mogą one zostać wykorzystane przez czytelników do realizacji innych projektów lub zajęć dodatkowych.

2. Informacje o projekcie

Omawiany w pracy projekt edukacyjny był realizowany w gimnazjach gminy Bukowina Tatrzańska (województwo małopolskie), od roku szkolnego 2013/2014 do roku szkolnego 2014/2015. Był on współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Nauczyciele byli wybierani do realizacji projektu na drodze przetargu ogłoszonego przez Urząd Gminy Bukowina Tatrzańska (decydowała najniższa stawka za godzinę). Pracę całego zespołu w każdej szkole koordynował tzw. szkolny Asystent Projektu, którego obowiązkiem było m.in. gromadzenie rachunków od prowadzących zajęcia nauczycieli, ustalanie harmonogramów zajęć oraz kontrolowanie zgodności dokumentacji ze stanem faktycznym.

W ramach projektu realizowane były 4 typy zajęć:

- a) rozwijające zdolności;
- b) wyrównujące dysproporcje;
- c) uczące wykorzystywać wolny czas;
- d) SZOK, czyli Szkolny Ośrodek Kariery, a więc zajęcia z przedsiębiorczości z elementami doradztwa zawodowego dla klas III gimnazjów.

Realizacja zajęć oparta była na autorskich planach nauczania. Miały być one innowacyjne i zakładać prowadzenie zajęć nowoczesnymi metodami i technikami nauczania, takimi jak: warsztaty edukacyjne, quizy, gry edukacyjne czy mapy myśli. Duży nacisk postawiony był tutaj na wykorzystanie tzw. technik ICT (Information and communications technology), dlatego zalecane było wykorzystywanie pokazów slajdów czy też tablic multimedialnych.

W omawianym projekcie autor prowadził koło geograficzne w ramach zajęć rozwijających zdolności w gimnazjum w Białce Tatrzańskiej w wymiarze 60 godzin lekcyjnych na rok szkolny (1 godzina lekcyjna to standardowo 45 minut). Aby zapewnić komfort pracy nauczycielom, grupy uczniów na zajęciach nie były duże (w przypadku koła geograficznego zakwalifikowanych do udziału w zajęciach zostało ośmiu uczniów).

3. Obowiązki realizatora projektu

W ramach projektu edukacyjnego realizatorzy byli zobligowani między innymi do:

1. Uzgodnienia harmonogramu zajęć ze szkolnym Asystentem Projektu;

2. Przygotowania autorskiego, innowacyjnego planu pracy na poszczególne lata i semestry szkolne (tab. 1, tab. 2), które miały zostać następnie zatwierdzone przez Asystenta Projektu i umieszczone w specjalnie do tego przeznaczonym dzienniku zajęć;

Tabela 1. Plan nauczania koła geograficznego w ramach projektu edukacyjnego w gimnazjum w Białce Tatrzańskiej - semestr pierwszy

Numer zajęć	Przewidywany czas realizacji	Zarys czynności uczniów i tematy lekcji
1	1 godz.	Zajęcia organizacyjne. Lekcja ma posłużyć poznaniu zainteresowań uczniów i nadanie kierunku kolejnym zajęciom w kole geograficznym. <i>1. Lekcja organizacyjna. Przedmiot badań geografii a nasze zainteresowania.</i>
2	1 godz.	Test diagnostyczny. <i>1. Test diagnostyczny</i>
3	2 godz.	Uczniowie sporządzają profil hipsometryczny z uwzględnieniem elementów topograficznych na bloku milimetrowym. <i>1. Mapa jako źródło informacji. Tworzymy profil hipsometryczny terenu.</i> <i>2. O co możemy uzupełnić profil hipsometryczny?</i>
4	2 godz.	Poprawa testu diagnostycznego i rozwiązywanie zadań związanych ze skalą, rozciągłością południkową i obliczaniem czasu miejscowego. <i>1,2. Poprawa testu diagnostycznego. Rozwiązywanie zadań.</i>
5	3 godz.	Uczniowie poznają metodę wyznaczania działu wodnego na przykładzie dorzecza Wisły i Odry i poznają najważniejsze dopływy dwóch największych polskich rzek. <i>1,2,3.Dorzecze, dopływ a zlewisko. Wyznaczamy granicę dorzecza Wisły i Odry i poznajemy ich najważniejsze dopływy.</i>
6	2 godz.	Porównanie i zamiana jednostek używanych na Ziemi i w kosmosie na wybranych przykładach. Rozwiązywanie zadań. <i>1,2. Jednostki odległości na Ziemi i w kosmosie. Rozwiązywanie zadań.</i>
7	2 godz.	Przypomnienie dotychczasowych wiadomości i tworzenie modelu Układu Słonecznego z uwzględnieniem planet, księżyców, Słońca, planetoid z wykorzystaniem posteru. <i>1. Jak wygląda nasz Układ Słoneczny?</i> <i>2. Tworzymy model Układu Słonecznego.</i>
8	1 godz.	Uczniowie poznają przekrój geologiczny i najważniejsze

		zasady jego interpretacji. <i>1. Przekrój geologiczny. Jak go interpretować?</i>
9	3 godz.	Uczniowie poznają wybrane procesy i zjawiska geologiczne z wykorzystaniem filmu edukacyjnego i informacji z publikacji książkowych. <i>1. Poznajemy wybrane procesy geologiczne.</i> <i>2. Poznajemy wybrane procesy geologiczne – trzęsienia Ziemi.</i> <i>3. Poznajemy wybrane procesy geologiczne – wulkanizm</i>
10	2 godz.	Uczniowie poznają główne typy chmur, rozpoznają je na zdjęciach za pomocą klucza dydaktycznego i dowiadują się, jaką pogodę mogą zwiastować określone chmury. <i>1,2. Rozpoznajemy wybrane typy chmur przy użyciu klucza dydaktycznego.</i>
11	3 godz.	Uczniowie zapoznają się z teorią globalnego ocieplenia – rysują wykresy temperatur i analizują przyczyny tego zjawiska analizując artykuły naukowe. <i>1,2,3.Globalne ocieplenie – prawda czy mit?</i>
Razem	22 godziny	

Źródło: Opracowanie własne na potrzeby projektu edukacyjnego.

Tabela 2. Plan nauczania koła geograficznego w ramach projektu edukacyjnego w gimnazjum w Białce Tatrzańskiej - semestr drugi

Numer zajęć	Przewidywany czas realizacji	Zarys czynności uczniów i tematy lekcji
1	2 godz.	Uczniowie poznają typy ruchów masowych i rozpoznają je na zdjęciach. <i>1,2. Ruchy masowe. Czym są i które z nich występują w naszej okolicy?</i>
2	3 godz.	Uczniowie poznają najważniejsze procesy fluwialne i sporządzają dokumentację wezbrania z 2010 roku w naszym regionie za pomocą techniki posteru. <i>1,2,3. Procesy fluwialne na przykładzie naszych miejscowości. Dokumentujemy skutki gwałtownego wezbrania z 2010 roku za pomocą posteru.</i>
3	2 godz.	Uczniowie poznają genezę wodospadów, procesy im towarzyszące i lokalizację najbardziej znanych wodospadów na świecie. <i>1,2.Wodospady – jak powstają, jakie procesy im towarzyszą i gdzie znajdują się najbardziej znane?</i>
4	2 godz.	Uczniowie poznają typy lodowców górskich, miejsca ich występowania i warunki tworzenia. <i>1,2. Lodowce górskie. Gdzie występują i jakie są ich rodzaje?</i>
5	1 godz.	Jak w temacie. <i>1. Przygotowujemy się do realizacji projektu</i>

		<i>edukacyjnego – zasady organizacyjne, podział obowiązków.</i>
6	4 godz.	Jak w temacie. 1,2,3,4. <i>Pomiary, obserwacje i dokumentacja fotograficzna – czyli zbieramy dane do realizacji projektu edukacyjnego.</i>
7	2 godz.	Jak w temacie. 1,2. <i>Opracowujemy wyniki pomiarów i obserwacji do projektu edukacyjnego.</i>
8	1 godz.	Uczniowie oceniają swoją pracę w projekcie edukacyjnym i oglądają, wspólnie z nauczycielem efekt końcowy (prezentacja, strona internetowa – w zależności od preferencji uczniów). <i>1. Oceniamy rezultaty naszych działań w projekcie edukacyjnym.</i>
9	2 godz.	Uczniowie uczą się jak zorientować mapę w terenie. Dowiadują się też co to jest azymut, jak się go wyznacza i do czego służy jego określanie. <i>1,2. Orientowanie mapy i wyznaczanie azymutu – na mapie i w terenie.</i>
10	2 godz.	Uczniowie rozwiązują zadania z którymi mieli problem podczas testu diagnostycznego – skala kwadratowa, długość geograficzna a czas miejscowy oraz inne zadania przygotowujące do testu gimnazjalnego. <i>1,2. Rozwiązywanie zadań.</i>
11	2 godz.	Sporządzamy kartogram dla wskaźnika bezrobocia w Polsce i analizujemy wyniki. 1,2. <i>Co to jest kartogram? Analiza bezrobocia w Polsce.</i>
12	2 godz.	Uczymy się jak skonstruować kartodiagram na przykładzie wielkości zaludnienia województw w Polsce. 1,2. <i>Kartodiagram. Do czego służy?</i>
13	2 godz.	Uczniowie poznają specyfikę polskiego rolnictwa i analizując dane statystyczne umieją stwierdzić, w produkcji których roślin Polska liczy się na świecie. 1,2. <i>Rolnictwo w Polsce, czyli w produkcji których roślin jesteśmy w światowej czołówce?</i>
14	2 godz.	Sporządzamy wykresy wydobywania wybranych surowców w Polsce i analizujemy dane statystyczne. 1,2. <i>Przemysł wydobywczy w Polsce. Z jakich surowców jesteśmy znani na świecie?</i>
15	2 godz.	Analizujemy transport powietrzny w Polsce i sporządzamy wykres wstęgowy. 1,2. <i>Transport powietrzny w Polsce.</i>
16	4 godz.	Jak w temacie – uczniowie powtarzają wiadomości i rozwiązują zadania. 1,2,3,4. <i>Powtarzamy wiadomości po pierwszym roku pracy w kole geograficznym.</i>
17	1 godz.	Sprawdzenie wiadomości uczniów. 1. <i>Sprawdzian wiadomości.</i>
18	2 godz.	Poprawa testu sprawdzającego osiągnięcia uczniów. <i>1,2. Poprawa testu diagnostycznego - Rozwiązywanie zadań.</i>

Razem	38 godz.	
--------------	-----------------	--

Źródło: Opracowanie własne na potrzeby projektu edukacyjnego.

4. Bieżącego kontaktu z Asystentem Projektu i informowania go o wszelkich zaistniałych problemach (np. nieobecności uczniów, konieczność odrabiania zajęć itd.);
5. Dbania o jak najwyższy poziom merytoryczny i dydaktyczny zajęć;
6. Systematycznego realizowania zajęć zgodnie z harmonogramem i planem pracy;
7. Bieżącego prowadzenia a następnie przekazywania dokumentacji dotyczącej prowadzonych zajęć (dzienniki, karty ewidencji czasu pracy, rachunki do rozliczenia);
8. Prowadzenia karty obserwacji ucznia poprzez cosemestralne diagnozowanie postępów pracy w postaci ankiet (badanie subiektywne na podstawie opinii uczniów - tab. 3) i testów na rozpoczęcie i zakończenie udziału w zajęciach (badanie obiektywne, na podstawie analizy testów sprawdzających wiedzę i umiejętności - tab. 4).

Tabela 3. Tabela zbiorcza obserwacji postępów uczniów wypełniania przez nauczyciela na podstawie ankiet rozdawanych uczniom po każdym semestrze pracy w ramach projektu edukacyjnego (K - kobiety, M - mężczyźni). Odpowiedź a) - zdecydowanie tak; odpowiedź b) - raczej tak; odpowiedź c) - raczej nie; odpowiedź d) - zdecydowanie nie

Pytanie:	a)		b)		c)		d)	
	K	M	K	M	K	M	K	M
1. Jak oceniasz potrzebę realizacji zajęć rozwijających w ramach Projektu w szkole, do której uczęszczasz?								
2. Czy uważasz, że udział w Projekcie przyczynił się do rozwoju Twoich zainteresowań?								
3. Czy uważasz, że udział w Projekcie wpłynął na wzrost umiejętności, kompetencji i przedmiotowej wiedzy?								
4. Czy uważasz, że sposób prowadzenia zajęć był interesujący?								
5 Samoocena od 1 do 4:								
1) Uzdolnienia w kierunku przedmiotowych zajęć								
2) Umiejętność korzystania z informacji, w tym z wykorzystaniem technologii ICT								

3) Umiejętność samokształcenia								
4) Wiara we własne możliwości								
Podsumowanie odpowiedzi na pytanie 1,2,3,4,5:								

Źródło: Otrzymano z biura projektu w Urzędzie Gminy Bukowina Tatrzańska.

9. Działań informacyjnych i promocyjnych skierowanych do opinii publicznej, informujących o realizacji projektu i źródle jego finansowania.

Ponadto wykonawca brał na siebie odpowiedzialność za wypadki i szkody powstałe podczas realizacji usługi edukacyjnej.

4. Porównanie czasu poświęconego przez nauczyciela na bezpośrednią pracę z uczniem i na pozostałe obowiązki

Aby porównać czas poświęcony na poszczególne obowiązki wykonawcy projektu, postanowiono zmierzyć, a następnie rozpisać w godzinach zegarowych czas potrzebny na wywiązanie się z obowiązków przedstawionych w ofercie przetargowej (tab.5). Wzięto pod uwagę pierwszy rok realizacji projektu. Należy pamiętać, że wymiar czasowy części obowiązków (np. czas kontaktu ze szkolnym Asystentem Projektu) był trudny do jednoznacznego określenia, gdyż kontakt taki miał miejsce praktycznie przed każdymi zajęciami.

Z tabeli wynika, że na realizację wszystkich obowiązków zawartych w ofercie przetargowej nauczyciel musiał poświęcić około 180 godzin zegarowych. Najbardziej uderzający jest tu jednak fakt, że zaledwie $\frac{1}{4}$ tego czasu dotyczyła bezpośredniego kontaktu wykonawcy projektu z uczniem. Pozostały czas przeznaczony został m.in. na przygotowanie merytoryczne i dydaktyczne do zajęć (60 godzin), przygotowanie autorskiego planu pracy (20 godzin), opracowanie, sprawdzenie i statystyczne opracowanie ankiet (3 godziny), testów (18 godzin) i raportów z frekwencji (4 godziny). Niemało czasu zajęło też prowadzenie dokumentacji w dzienniku i sporządzanie rachunków i kart czasu pracy (punkt 7 w tab.5, łącznie 13 godzin).

Tabela 4. Zestawienie zbiorcze wyników testu sprawdzającego postępy wiedzy i umiejętności u uczniów objętych projektem po pierwszym semestrze pracy

Imię i nazwisko ucznia/nr zadania	uczeń 1	uczeń 2	uczeń 3	uczeń 4	uczeń 5	uczeń 6	uczeń 7	uczeń 8	suma punktów uzyskanych przez wszystkich uczniów za zadanie	%
zad. 1 (max. 1p)	1	1	0	1	1	1	1	1	7	87,50
zad. 2 (max. 1p)	0	1	0	0	0	0	0	0	1	12,50
zad. 3 (max. 1p)	1	0	1	0	1	1	1	1	6	75,00
zad. 4 (max. 1p)	1	0	0	0	0	0	1	0	2	25,00
zad. 5 (max. 1p)	0	1	0	1	1	1	0	0	4	50,00
zad. 6 (max. 1p)	1	0	1	0	0	1	0	0	3	37,50
zad. 7 (max. 1p)	0	0	0	0	1	0	1	0	2	25,00
zad. 8 (max. 4p)	4	3	0	0	4	4	4	4	23	71,88
zad. 9 (max. 2p)	0	1	0	0,5	2	1	1	0	5,5	34,38
zad. 10 (max. 4p)	4	4	4	4	4	4	4	4	32	100,00
zad. 11 (max. 2p)	2	2	0	2	2	2	2	1	13	81,25
zad. 12 (max. 3p)	3	3	0	1	3	0	3	1	14	58,33
zad. 13 (max. 3p)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4,17
zad. 14 (max. 2p)	2	2	2	2	2	0	2	0	12	75,00
zad. 15 (max. 2p)	2	2	2	2	2	2	2	2	16	100,00
zad. 16 (max. 3p)	2	3	3	1	3	2	3	3	20	83,33
zad. 17 (max. 4p)	4	1	0	0	1	3	0	1	10	31,25
suma punktów za cały test w stosunku do maksymalnej ilości punktów	28/36	24/36	13/36	14,5/36	27/36	22/36	25/36	18/36		
% punktów w stosunku do maksymalnej ilości punktów	77,8	66,7	36,1	40,3	75	61	69,4	50		

Źródło: Opracowanie własne na potrzeby projektu edukacyjnego.

Tabela 5. Czas potrzebny na realizację obowiązków wykonawcy projektu edukacyjnego w gimnazjum w Białce Tatrzańskiej na przykładzie koła geograficznego

Obowiązek	Uszczegółowienie	Uwagi	Czas na realizację w godzinach
1. Bezpośrednia praca z uczniem	- Prowadzenie zajęć projektowych;	- brak;	60 zajęć x 45 min = 45h
2. Uzgodnienie harmonogramu zajęć ze szkolnym Asystentem Projektu	- określenie dni, w których zajęcia się odbywają oraz terminów odrabiania zajęć (w przypadku świąt, ferii itd.);	- po wstępnym uzgodnieniu zajęć z nauczycielem, szkolny Asystent Projektu każdorazowo musiał zgłaszać to w biurze projektu;	1 h
3. Przygotowanie autorskiego, innowacyjnego planu pracy na poszczególne semestry szkolne	- rozpisanie wszystkich, 60 tematów zajęć w oparciu o podstawę programową (zajęcia ją poszerzały);	- plan konsultowany był w Zakładzie Dydaktyki Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie;	20 h
4. Bieżący kontakt ze szkolnym Asystentem Projektu;	- przekazywanie informacji przez szkolnego Asystenta Projektu o nowych wymaganiach, o kontroli szkoły przez biuro projektu, rozwiewanie wątpliwości co do sposobu dokumentacji itd.;	- Kontakt i rozmowa z Asystentem Projektu miał miejsce praktycznie przed każdymi zajęciami;	4 h
5. Dbanie o jak najwyższy poziom merytoryczny i dydaktyczny zajęć;	- przygotowywanie materiałów do zajęć, np. danych statystycznych, fragmentów artykułów naukowych, prezentacji multimedialnych, krótkich filmów edukacyjnych, kart	- przygotowanie się do zajęć niejednokrotnie przekraczało czas ich trwania (np. przygotowanie prezentacji czy też gry dydaktycznej). Przyjęto średnio 1 godzinę na przygotowanie się do każdego zajęć;	60x1h= 60h

	pracy itd.		
6. Systematyczne realizowanie zajęć zgodnie z harmonogramem i planem pracy;	- brak;	- Obowiązek ten ujęty jest w ramach punktu 1, czyli bezpośredniej pracy z uczniem;	0h
7. Bieżące prowadzenie a następnie przekazywanie dokumentacji dotyczącej prowadzonych zajęć (dzienniki, karty ewidencji czasu pracy, rachunki do rozliczenia);	- uzupełnianie dziennika lekcyjnego (frekwencja, tematy zajęć), umieszczenie w nim planu zajęć, prowadzenie w dzienniku wniosków z obserwacji uczniów, wyników testów oraz planu nauczania; - prowadzenie karty ewidencji czasu pracy nauczyciela i rachunków do rozliczenia z Biurem Projektu; - zbiorcza analiza (co semestr), frekwencji uczniów;	- Część obowiązków w tym punkcie, jak sprawdzenie frekwencji i wpisywanie tematu realizowanego na zajęciach. W przypadku pozostałych wymogów, zawartych w uszczegółowieniu poświęcono dodatkowy czas (podany obok po prawej stronie); - w sumie złożono 8 rachunków i kart czasu pracy (od listopada do czerwca). Wzięto pod uwagę czas potrzebny na elektroniczne wypełnienie formularzy, z comiesięczną aktualizacją wszystkich informacji, podpisaniem dokumentów i przedłożeniem do sprawdzenia do szkolnego Asystenta Projektu; - analiza ta była tak istotna, ponieważ nieobecność chociaż jednego ucznia na ponad 20% zajęć powodowała „niekwalifikowalność części kosztów pracy nauczyciela”. Tym samym za nieobecności uczniów niejako odpowiadał nauczyciel;	3h 6h 4h
8. Prowadzenie	- badanie subiektywne	- samą ankietę	3h

karty obserwacji ucznia poprzez cosemestralne diagnozowanie postępów pracy w postaci ankiet i testów;	na podstawie opinii uczniów w ankiecie; - badanie obiektywne na podstawie testów sprawdzających wiedzę i umiejętności; - przygotowanie pisemnych profili uczniów;	przeprowadzano na zajęciach, podany czas dotyczy wydruku i analizy ankiet - przeprowadzano je dwukrotnie - po zakończeniu pierwszego i drugiego semestru; - podany wymiar godzinowy obejmuje czas potrzebny na przygotowanie zadań, klucza odpowiedzi, punktacji, wydrukowanie testów, sprawdzenie i opracowanie wyników; w sumie przeprowadzono trzy takie testy - na początku zajęć i po zakończeniu każdego semestru; - pisemne profile uczniów przygotowywano 3 razy - po każdym teście sprawdzającym wiedzę (na rozpoczęcie zajęć po teście diagnostycznym, a potem co semestr);	3x6h= 18h 8 uczniów x 3 analizy x 0,5h = 12h
9. Działania informacyjne i promocyjne	- cosemestralne przygotowywanie informacji o przebiegu zajęć;	- informacje te, po zebraniu od wszystkich nauczycieli, były publikowane na stronie internetowej szkoły;	2 informacje x 0,5h = 1h
10. Pozostałe czynności	- bezpośrednie rozmowy z uczniami przed i po zajęciach, czas spędzony w Biurze Projektu w Urzędzie Gminy itd.;	- trudno wymienić wszystkie pozostałe czynności, podano te najbardziej istotne;	3h
Razem godzin:			180

Źródło: Opracowanie własne.

Analizując informacje w tab. 5 można dojść do wniosku, że większą ilość czasu, a tym samym uwagi, nauczyciel poświęca nie na bezpośrednią pracę z uczniem, tylko na właściwe

udokumentowanie swej pracy. Chociaż jest oczywiste, że praca nauczyciela nie zaczyna się i nie kończy „przy tablicy” [Fedorowicz, Haman, i in., 2013, s. 12], gdyż naturalne jest, że do zajęć nauczyciel musi się przygotować, a założone cele dydaktyczne muszą być przedmiotem sprawdzenia, to ogromna ilość czasu i energii nauczyciela jest kierowana na kwestie, z punktu widzenia edukacji, drugorzędne.

5. Podsumowanie

Praca nauczyciela w ostatnich latach coraz bardziej się biurokratyzuje. Konieczność pisania raportów, analiz i wyliczeń statystycznych w szkole jest już codziennością. W sposób chyba najbardziej widoczny jest to na przykładzie prezentowanego projektu edukacyjnego współfinansowanego przez Unię Europejską, gdzie kwestie biurokratyczne (bez samego prowadzenia lekcji), zajęły 3 razy więcej czasu niż prowadzenie zajęć. Co prawda w czasie tym ujęte zostały kwestie oczywiste, jak przygotowanie się do zajęć, ale faktem jest, że główna uwaga nauczycieli w trakcie realizacji projektu była skierowana na właściwą dokumentację. W przypadku tej sytuacji nasuwa się pytanie, czy nie mamy tu czasem do czynienia z typowym przerostem formy nad treścią? Wydaje się, że część pracy dokumentacyjnej, spoczywającej na nauczycielu, mogłoby zostać ograniczona. Czy konieczny jest przykładowo podział w tabeli 3 na uczniów według płci? Czy tzw. akcją promocyjną nie mogłoby zająć się biuro projektu? W końcu: czy uczniowie nie mają przypadkiem dość ciągłego sprawdzania ich wiadomości nawet na zajęciach dodatkowych? Czy bardziej niż na „innowacyjnym planie nauczania” nauczyciel nie powinien oprzeć się na takich zajęciach potrzebami i zainteresowaniami zgłaszanymi przez swoich podopiecznych? Wreszcie: czy przez nadmiar dodatkowych czynności nauczyciela przypadkiem nie ztraca głównych idei edukacji? Na te pytania myślę że każdy nauczyciel jest w stanie odpowiedzieć sobie sam.

6. Literatura

1. Federowicz M., Haman J., Herczyński J., Hernik K., Krawczyk-Radwan M., Malinowska K., Pawłowski M., Strawiński P., Walczak D., Wichrowski A. (2013). *Raport tematyczny z badania „Czas pracy i warunki pracy w relacjach nauczycieli”*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa.

2. Hełdak D. (2014). *Strenghts and weaknesses of the educational projects co-financed by the European Union on the example project "Overcoming the barriers" in Bukowina Tatrzańska commune*, „International Masaryk Conference for PhD. Students and Young Reaserchers”, nr 5.
3. Hełdak D., Płazińska K. (2015). *Examples of using some teaching methods on geography extra lessons*, „Proceedings of the 3rd Biannual CER Comperative European Research Conference”, nr 1.
4. Tracz M. (2014). *Źródła innowacji pedagogicznych w nauczaniu i uczeniu się geografii - wybrane zagadnienia*, „Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis”, nr 162.

2. NEGOCJACJE PROWADZONE NA INNOWACYJNYM RYNKU TURYSTYCZNYM

Monika Kurzeja
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Wydział Zarządzania

Streszczenie

Najważniejszymi czynnikami mającymi wpływ na negocjację prowadzone na rynkach turystycznych są zapewne: ich wartość, stabilizacja, panujące trendy, sytuacja polityczna i gospodarcza danego kraju. Znajomość czynników kształtujących sytuację na rynku turystycznym pozwala prowadzić negocjowanie cen oraz innych obszarów usług na optymalnej płaszczyźnie. Sporo klientów w sposób indywidualny podchodzi do kwestii negocjowania, oczekując atrakcyjnych rozwiązań i korzyści wynikających z możliwości ustalenia jednostkowej ceny noclegów czy prowadzenia bardziej rozległych działań negocjacyjnych wobec usługi. Także aspekt ekonomiczny i gospodarczy danego miejsca czy kraju, odgrywa dużą rolę przy prowadzeniu wspomnianych negocjacji na rynkach turystycznych, jednocześnie są czynnikami jakie je w konkretnym stopniu kreują a nawet gwarantują ich rozwój.

Celem niniejszego artykułu jest ocena możliwości prowadzenia negocjacji pomiędzy klientami a przedsiębiorstwami turystycznymi w dobie rozwoju Internetowych systemów rezerwacji na rynku turystycznym.

Słowa kluczowe: negocjacje, obszary negocjacji, przedsiębiorstwo turystyczne, wartość dla klienta, innowacje

1. Wstęp

Na rynku turystycznym możemy wyróżnić różnorodne sytuacje negocjacyjne pomiędzy biurem podróży, a pośrednikami turystycznymi w przypadku tworzenia oferty czy pomiędzy pośrednikami, a klientami. Podczas wyboru odpowiedniej oferty turystycznej przez klienta mogą wystąpić negocjuje przykładowo w odniesieniu do standardu pakietu, terminu i formy

płatności oraz ceny pakietu. Porozumienie pomiędzy stronami w wymienionych obszarach jest efektem odniesienia przez nie korzyści. Dotychczas przy wyborze oferty podróży turystycznej, czy miejsca noclegowego potencjalni klienci mieli możliwości renegotjowania warunków rezerwacji oraz ceny. Współcześnie nowoczesne rozwiązania na rynku usług turystycznych prowadzą do zaniku możliwości prowadzenia negocjacji pomiędzy klientem, a przedsiębiorstwem turystycznym. Większość nowoczesnych przedsiębiorstw korzysta z internetowych systemów rezerwacji np. booking.com, należy również podkreślić, iż wiele obiektów hotelarskich rezygnuje już z możliwości bezpośredniej formy rezerwacji (telefonicznej) na rzecz internetowych systemów rezerwacji. W przypadku rezerwacji noclegu lub wycieczki za pośrednictwem internetowych systemów rezerwacji ceny z góry są określone bez możliwości ich renegotjacji. Wynika to głównie z uwagi zawartych umów pomiędzy pośrednikiem a obiektem i zawartymi w nich prowizjach od sprzedaży usługi noclegowej dla obu stron.

Pierwsza część pracy stanowi część teoretyczną, przedstawiając charakterystykę pojęcia „negocjacji” odnoszącą się do literatury przedmiotu. Autorka charakteryzuje obszary, w przypadku których dochodzi do procesu negocjacji oraz czynników wpływających na ten proces.

W drugiej części pracy dokonano charakterystyki przedsiębiorstw turystycznych odwołując się do literatury przedmiotu. Zaprezentowano także wizualizację obszarów procesu negocjacji prowadzonych podczas tworzenia oferty turystycznej przez touroperatora oraz podczas jej sprzedaży klientowi.

Trzecia część pracy stanowi analizę procesu negocjacji pomiędzy klientem a przedsiębiorstwem turystycznym w dobie nowoczesnych rozwiązań na rynku turystycznym. Wzrostu znaczenie internetowych platform rezerwacyjnych w sprzedaży usług turystycznych jest czynnikiem uniemożliwiającym klientom prowadzenie negocjacji podczas zakupu usług turystycznych.

2. Charakterystyka procesu negocjacji

W literaturze można znaleźć wiele definicji negocjacji.

Termin „negocjacja odnoszona jest do tych sytuacji, w których spotykający się partnerzy mają przeciwstawne interesy, zaś stopień koordynacji wzajemnych działań prowadzących do rozwiązania tej rozbieżności odbywa się na podstawie porozumienia. Celem więc negocjacji

jest rozwiązywanie rozbieżności, jaka powstaje w przypadku konfliktu interesów” [Sobczak, 1986, s. 374].

„Negocjacje to proces, w którym dwie strony o pewnych rozbieżnych interesach dążą do osiągnięcia porozumienia. Mechanizm porozumienia następuje wtedy, gdy strony uświadamiają sobie, że porozumienie może zapewnić większe korzyści niż działania bez porozumienia” [Januszek, Krzemieniewska, 1995, s. 6-7].

„Negocjacje [...] jest to sekwencja wzajemnych posunięć, poprzez które strony dążą do osiągnięcia możliwie korzystnego rozwiązania częściowego konfliktu interesów” [Nęcki, 1995, s. 16].

Według Waltona i McKersie *„negocjacje są przemyślaną interakcją dwóch lub więcej skomplikowanych jednostek społecznych, za pomocą, której próbują one definiować lub redefiniować warunki wzajemnej zależności” [Walton, McKersie, 1993, s. 3].*

W celu lepszego zrozumienia złożonego procesu negocjacji poniżej zaprezentowano charakterystykę elementów tworzących ten proces [Osiak, 2000, s. 57-59]:

UCZESTNICY- mogą oni reprezentować interesy jednostkowe bądź grupy, rozpoczynają proces negocjacji w celu realizacji swoich interesów lub reprezentowanych stron. Uczestnicy przystępują do negocjacji, ponieważ postrzegają daną sytuację jako możliwość realizacji zamierzonych celów. Udział w tej sytuacji jest ich wyborem, którego dokonali, ponieważ w ich mniemaniu sytuacja ta jest najbardziej optymalnym sposobem zrealizowania swoich celów.

OBSZAR- określenie obszaru jest działalnością poznawczą, obejmuje on tę sferę rzeczywistości, która jest związana z potrzebami oraz z możliwościami ich zaspokojenia. Można go roznieć jako ograniczony zbiór informacji, który uczestnicy weryfikują, tworząc własny obraz rzeczywistości związanej z sytuacją, a następnie poddają go ocenie. W ten sposób strony tworzą swoje stanowiska wobec poruszanej kwestii.

NIEZGODNE STANOWISKA- obie strony posiadają odmienne stanowiska dotyczące oceny danej sytuacji. Podczas tego elementu rozpoczyna się proces negocjacji, w sytuacji formułowania przez strony swojego stanowiska, gdy pojawia się między stronami niezgodność (w przypadku zgodności wszystkich kwestii pomiędzy stronami- negocjacje są zbędne). Sytuacja negocjacyjna jest więc wynikiem postrzegania w różny sposób wybranych fragmentów rzeczywistości, wobec której obie strony przyjmują określone postawy.

PRZEDMIOT SPORU- stanowi przeszkodę w zgodnej realizacji celów, może on mieć charakter bardzo ogólny lub rozdrobniony na bardziej szczegółowe kwestie. Element ten jest

bardzo istotny, dający możliwość odniesienia całej sytuacji do postulowanych interesów, prowadzący do ciągłej obiektywizacji sytuacji negocjacyjnej poprzez wzajemną weryfikację stanowisk, jakie przyjmowane są przez obie strony. Przedmiot sporu można postrzegać dwojako, z jednej strony w kategorii przeszkody, jednak z drugiej strony można go traktować jako środek służący do realizacji celów.

DAŻENIE DO POROZUMIENIA- efektem tego elementu jest częściowe bądź całkowite osiągnięcie stawianych celów przez obie strony procesu. W negocjacjach dążenie do porozumienia jest podstawowym motywem, który skłania uczestników do wchodzenia w tego typu interakcje.

Oprócz elementów koniecznych do zbudowania procesu negocjacji równie ważna jest analiza czynników wpływających na przebieg negocjacji. Podstawowym czynnikiem inicjującym negocjacje są potrzeby. Wygląd negocjacji uwarunkowany jest potrzebami zgłaszanymi przez negocjatorów. W przypadku dążenia do zaspokojenia indywidualnych potrzeb jednostki mówimy o negocjacjach interpersonalnych, w przypadku reprezentacji interesów grupowych negocjacje takie nazywamy negocjacjami międzygrupowymi (np. negocjacje międzynarodowe). Istotne są również czynniki wynikające z osobowościowych uwarunkowań uczestników negocjacji takich jak: kompetencje komunikacyjne, asertywność, sposób rozwiązywania konfliktów, podatność na stres czy światopogląd. Kolejnym czynnikiem kształtującym proces negocjacji jest kontekst sytuacyjny, czyli wszystkie czynniki składające się na „rzeczywistość” negocjacyjną (np. sytuacja gospodarcza, polityczna, kulturowa itp.). Powyższe czynniki wpływają na wybór odpowiednich założeń strategicznych oraz odpowiedniego wyboru technik prowadzenia negocjacji. Należy pamiętać również o kryterium oceny sytuacji negocjacyjnej, od nich bowiem zależy dobór argumentacji, a w konsekwencji przesądza o wyniku negocjacji.

Podsumowując proces negocjacji charakteryzuje się uczestnictwem co najmniej dwóch stron, które reprezentują odmienne stanowiska będące przeszkodą w realizacji wspólnych interesów, prowadzący do działań podejmowanych przez strony w celu osiągnięcia porozumienia, w efekcie którego stanowiska obu stron zostaną zaspokojone [Osik, 2000, s. 57].

3. Negocjacje na rynku turystycznym

Według raportu Organizacji Turystyki (UNWTO) i Światowej Rady Podróży i Turystyki, turystyka jest jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi na świecie. Rozwój turystyki jest zasadniczym impulsem prowadzącym do rozwoju społeczno- ekonomicznego kraju.

W niniejszym rozdziale zaprezentowane zostały sytuacje negocjacyjne napotymane na rynku turystycznym, podczas tworzenia wartościowych usług turystycznych przez biura podróży. Biura podróży prowadzą negocjacje pomiędzy innymi podmiotami uczestniczącymi w pośrednictwie turystycznym, a klientami.

W potocznym rozumieniu biuro podróży (przedsiębiorstwo turystyczne) jest przedsiębiorstwem, w którym załatwia się wszystkie sprawy związane z wycieczką, a właściwie z wyjazdem poza miejsce swojego zamieszkania, często korzystając z wyjazdów za granicę [Kruczek, 2012, s. 25].

Powstanie biur podróży jako specjalistycznych jednostek, których podmiotem były różnorodne usługi związane z obsługą podróży odbywanej głównie w celach turystycznych, przypadło dopiero na drugą połowę XIX wieku [Meyer, 2006, s. 84]. Pierwszą podróż zorganizowano w 1841 r. przez biuro podróży, którego założycielem był Thomas Cook. Podróż ta odbyła się specjalnym pociągiem z Leicester do Loughborough. W 1855 r. zorganizowano pierwszą podróż na kontynent na Wielką Wystawę do Paryża, w 1856 r. pierwszą wycieczkę objazdową po Europie i pierwszą podróż dookoła świata w 1872 roku [Yale, 2001, s. 45]. Thomas Cook w kolejnych latach rozwinął swoją działalność w zakresie obsługi podróży, poprzez wprowadzenie wielu nowych form podróży zbiorowych, pakietów zorganizowanej obsługi, pośrednictwa transportowego i noclegowego, czeki podróżne, wydawnictwo przewodników i piśmiennictwo turystyczne. Kolejne biuro podróży powstało w 1842 roku w Stuttgarcie- Reiseburo Romingera, w 1850 r. w Oslo- Beneetta i Karla Riesela w Berlinie w 1854 [Meyer, 2006, s. 84].

Eckemann [1930] definiuje biura podróży jako instytucję prowadzoną na zasadach gospodarki zarobkowej organizująca podróże, która zajmuje pozycję pośrednika pomiędzy przedsiębiorstwem komunikacyjnym a klientem. W fachowej literaturze oraz wśród praktyków występuje podział biur podróży na organizatorów podróży czy biura podróży sprzedające pakiety podróży (wycieczki), które składają się minimum z dwóch pojedynczych usług, oraz pośredników sprzedających cząstkowe usługi poszczególnych dostawców usług (np. noclegi, bilety komunikacyjne) lub pakiety podróży organizatorów podróży.

Organizatora nazywa turooperatorem (w języku angielskim *tour operator*), natomiast pośrednika określa terminami: agent turystyczny, *travel agent* [Kruczek, 2012, s. 26].

Panasiuk [2006] definiuje biuro podróży jak wyspecjalizowane przedsiębiorstwa organizacji i pośrednictwa sprzedaży w turystyce, do których należą agenci turystyczni i pośrednicy sprzedaży między wytwórcami i oferentami usług turystycznych a turystami, a także podmioty, które zajmują się, oprócz pośrednictwa, organizacją imprez turystycznych oraz produkcją własnych usług turystycznych (touroperatorzy).

W pośrednictwie usług turystycznych na rynku bierze udział wiele przedsiębiorstw turystycznych: biura podróży, zakłady hotelarskie, gastronomiczne, przedsiębiorstwa transportowe, przedsiębiorstwa uzdrowiskowe, przedsiębiorstwa usług sportowo-rekreacyjnych, jednostki zajmujące się informacją i promocją oraz przedsiębiorstwa świadczące usługi kulturalne i oświatowe, przedsiębiorstwa handlowe czy komunalne.

Przedsiębiorstwa turystyczne współpracują między sobą na podstawie zawieranych umów: agencyjnych, franchisingowej, czarterowej lub allotmentowej. Pierwsze dwa rodzaje umów zawierane są głównie pomiędzy biurami podróży, natomiast kolejne dwie pomiędzy biurami podróży a bezpośrednimi usługodawcami.

Tak, więc biura podróży są wyspecjalizowanymi podmiotami świadczonymi usługi pośrednictwa na rynku turystycznym, które występują w roli pośrednika pomiędzy turystami, a jednostkami oferującymi usługi turystyczne, lub w charakterze podmiotu świadczącego własne usługi. W świetle ustawy o usługach turystycznych z 29 sierpnia 1997 r. na polskim rynku turystycznym wyróżniamy następujące rodzaje biur podróży: organizator turystyki (touroperator), pośrednik turystyczny i agent turystyczny [Meyer, 2006, s. 86-87].

Do podstawowych zadań biur podróży zaliczamy:

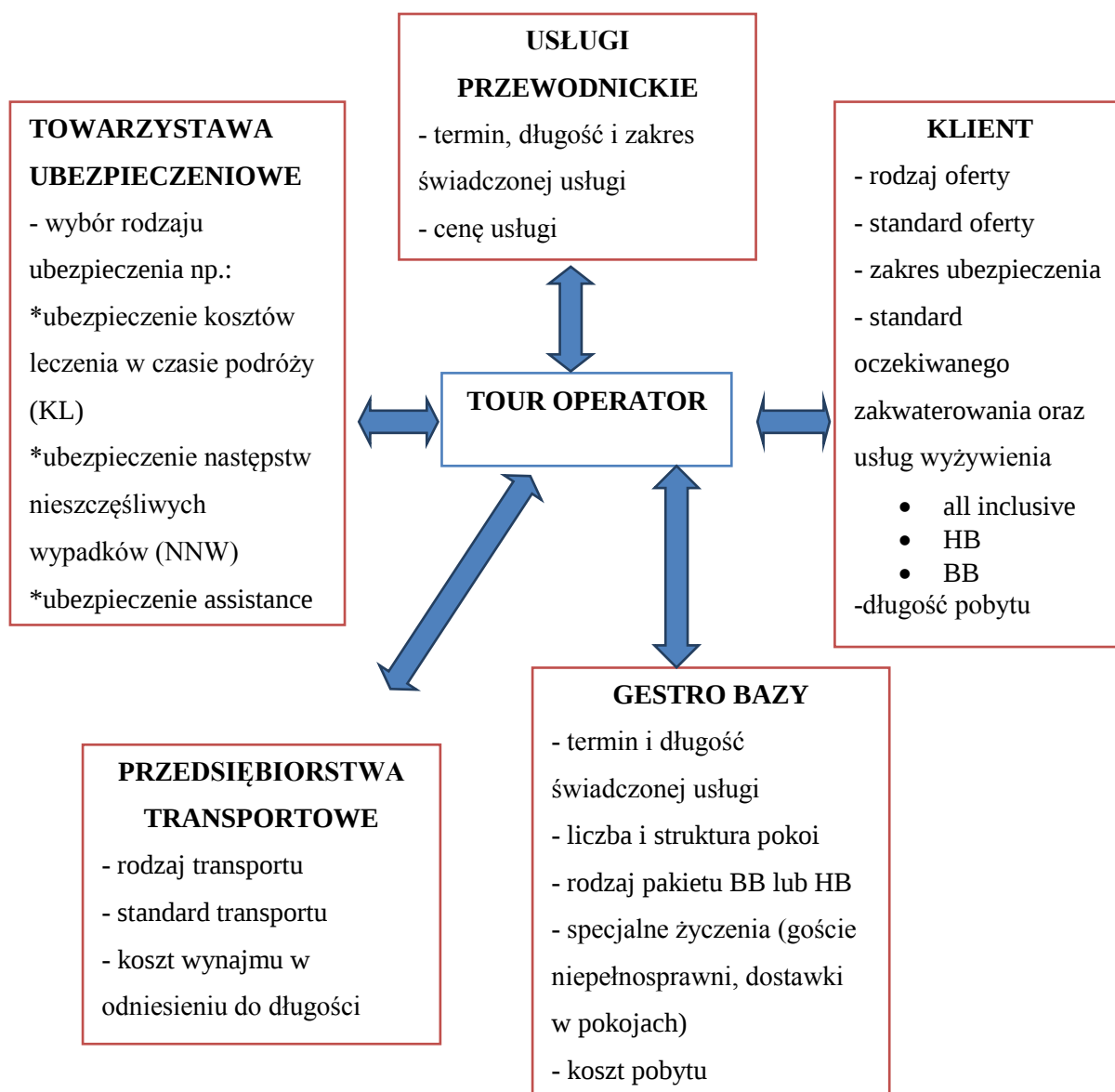
- organizowanie podróży składających się z pakietu usług,
- pośrednictwo w sprzedaży usług niezbędnych dla turystów,
- sprzedaży pakietów organizatora,
- sprzedaż usług towarzyszących i komplementarnych

Zgodnie z powyższym biuro podróży może być zarówno organizatorem podróży bądź pośrednikiem w sprzedaży usług innych producentów.

Rysunek nr 1 prezentuje charakterystykę współpracy touroperatora z poszczególnymi przedsiębiorstwami na rynku turystycznym podczas tworzenia pakietu podróży dla klientów, wyróżniając obszary, w których konieczne może okazać się podjęcie procesu negocjacji, aby zawrzeć porozumienie pomiędzy stronami. Poniższy rysunek nie przedstawia charakterystyki

współpracy touroperatora z wszystkimi usługodawcami, a jedynie wybranymi przez autorkę. Prawa część rysunku obrazuje współpracę touroperatora z innymi usługodawcami w procesie tworzenia odpowiedniej usługi dla klienta. Przedstawiono obszary współpracy, w których strony mogą posiadać odmienne zdania i proces negocjacji w uzyskaniu porozumienia będzie konieczny. Podczas tworzenia oferty touroperator współpracuje m.in.: z przedsiębiorstwami transportowymi, towarzystwami ubezpieczeniowymi, obiektami noclegowymi i przewoźnikami. Lewa strona rysunku ilustruje proces negocjacji w sytuacji sprzedaży gotowego pakietu turystycznego przez touroperatora klientom.

Rys. 1. Obszary negocjacji prowadzone przez tour operatora podczas tworzenia i sprzedaży usługi



Źródło: opracowanie własne

W negocjacjach na rynku turystycznym istotne jest uzyskanie wzajemnego porozumienia pomiędzy biurem podróży, a pośrednikami usług niezbędnych w stworzeniu pakietu podróży. Ważne jest, aby zadbać o potrzeby klientów. Tworzenie pakietu podróży jest procesem bardzo złożonym, w których występuje wiele obszarów negocjacyjnych.

Biura podróży posiadają siłę negocjacyjną, ponieważ posiada maksymalną ilość ofert do zaoferowania swoim klientom [<https://www.ukessays.com/essays/tourism/the-history-of-the-negotiation-power-tourism-essay.php>]. Oznacza to, że ma dostęp do różnorodnych ofert, które uzyskuje od swoich dostawców, mogąc dostarczyć klientom najlepszą ofertę z najlepszą możliwą wartością. „*Wartość dla klienta powstaje w procesie użytkowania nabytego produktu lub usługi i jest subiektywną oceną postrzeganych przez klientów odniesionych korzyści i poniesionych kosztów w wyniku użytkowania produktu lub usług*” [Sagan, 2012, s. 34]. *Wartość dla klienta jest nadwyżką korzyści nad kosztami, stanowiącą element satysfakcji wynikającej z nabyciem i użytkowaniem produktu* [Sagan, 2012, s. 34]. Poprzez rozpoznanie potrzeb i preferencji klientów, a także pozostałych czynników generujemy wartość dla klientów. Profesjonalna obsługa, dążenie do rzetelnej i pełnej empatii współpracy stanowią podłoże kształtowania pozytywnych relacji z klientem, tworząc tym samym dla niego wartość [Sagan, 2012, s. 34].

W większym stopniu podchodzimy indywidualnie do kwestii negocjacji, oczekując atrakcyjnych rozwiązań i korzyści wynikających z możliwości ustalenia jednostkowej ceny noclegów czy prowadzenia bardziej rozległych działań w stosunku do potencjalnej usługi. Podczas wyboru oferty turystycznej negocjujemy rodzaj, standard oferty, zakres ubezpieczenia, cenę, termin i formę płatności, w celu zakupu najbardziej satysfakcjonującej nas oferty.

Do niedawna kliencie w celu zakupu pakietu turystycznego udawali się do biura turystycznego. Przedsiębiorstwa te dzięki posiadanej różnorodności ofert pomagały dostarczać swoim klientom tego co oczekiwali podczas wypoczynku. Również podczas rezerwacji noclegu w obiekcie hotelarskim potencjalni klienci najczęściej w sposób bezpośredni kontaktowali się z recepcją wybranego obiektu, mogąc w ten sposób uzyskać wszelkie istotne informacje oraz dokonać rezerwacji. Jednak w dobie nowoczesnych rozwiązań na rynku usług turystycznych zanika możliwości prowadzenia negocjacji pomiędzy klientem, a np. obiektem hotelarskim. Większość nowoczesnych obiektów bazy hotelowej korzysta z internetowych systemów rezerwacji np. booking.com. W przypadku rezerwacji

noclegu za pośrednictwem internetowych portali zakres usługi i jej cena z góry jest określone z brakiem możliwości negocjacji cenowej, głównie z uwagi umów pomiędzy pośrednikiem a obiektem i zawartymi w nich prowizjach od sprzedaży usługi noclegowej.

W kolejnym rozdziale autorka charakteryzuje wzrostu nowoczesnych rozwiązań na rynku turystycznym jako czynnik prowadzący do zaniku procesu negocjacji pomiędzy klientami a przedsiębiorstwami turystycznymi.

4. Zanik negocjacji na innowacyjnym rynku turystycznym

Pojęcie „innowacja” pochodzi od łacińskiego słowa „innovatis”, czyli odnowienie, tworzenie czegoś nowego i zawsze oznacza pewną zmianę. Jednak nie każda zmiana zasługuje na miano innowacji [Tokarski: *Słownik wyrazów obcych*, PWN, Warszawa 1980, s. 307].

W słowniku wyrazów obcych pod redakcją naukową W. Kopalińskiego można zdefiniować innowację jako wprowadzenie czegoś nowego, rzecz nowo wprowadzona, nowość, reform [Kopaliński: *Podręczny słownik języków obcych*. Oficyna Wydawnicza Rytm, Warszawa 2006, s. 547.].

Należy zauważyć, że w klasycznym ujęciu innowacja oznacza podejmowanie nowej działalności gospodarczej lub świadczenie nowych usług przez nowe kombinacje czynników produkcji, nowe wyroby, sposoby oraz wdrażania przez przedsiębiorstwa nowych technologii produkcji, metod zarządzania, nowoczesnych produktów i usług jako jednego z głównych czynników decydujących o przewadze konkurencyjnej przedsiębiorstwa i gospodarki. Coraz częściej podkreśla się również, iż innowacyjnością jest dokonywanie znaczących zmian w celu ulepszania produktów, usług, programów, procesów, operacji i modelu biznesowego organizacji, a także tworzenia nowej wartości dla interesariuszy. Obiekt innowacji powinien być lepszy, tańszy, użyteczniejszy i bardziej wartościowe [Nuszkiewicz, Roman, *Innowacje w rozwoju turystyki*, Wyd. Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Jadwigi Dziubińskiej w Gołdkowie, Gołdkowo 2013, s. 20].

Wzrost konkurencyjności rynku usług hotelarskich, ciągła rywalizacja o klienta zmusza przedsiębiorców do stałej poprawy świadczonych usług, poprzez wdrażanie innowacji, w celu umacniania swojej przewagi na rynku. Generalnie nowoczesne rozwiązania w usługach turystycznych działają stymulująco na poziom aktywności turystycznej, które ułatwiają

konsumentom dostęp do informacji „zmniejszając” dystans, jaki muszą oni pokonać, podróżując, a organizatorom zapewniając łatwiejszy kontakt z potencjalnym konsumentem.

Współcześnie najważniejszym kanałem dystrybucji usług hotelarskich stały się internetowe systemy rezerwacji. Również najbardziej konkurencyjne ceny usług można właśnie znaleźć korzystając z internetowych systemów rezerwacji, wynika to z faktu liczby obiektów, które oferują swoje usługi poprzez wykorzystanie niniejszych portali, a więc występuję duża konkurencja. Obiekty te są zmuszone do obniżania cen świadczonych usług bądź tworzenia ofert promocyjnych, aby zaspokoić potrzeby klientów.

Poniżej zaprezentowano przykłady nowoczesnych rozwiązań wykorzystywanych na rynku turystycznym, skupiając się głównie na innowacjach wykorzystywanych w poprawie funkcjonowania obiektach hotelarskich i zaspokojenia potrzeb klientów, a które mogą uniemożliwić prowadzenie negocjacji pomiędzy klientem i obiektem.

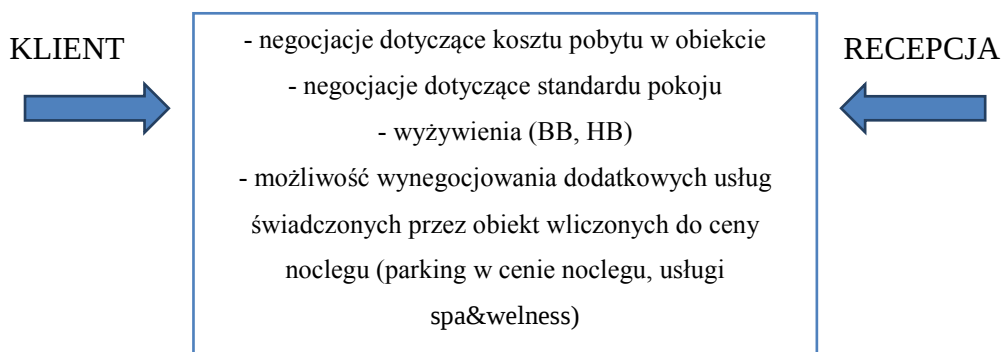
Przykładem nowoczesnych obiektów noclegowych jest Hotel Blow Up Hall w Starym Browarze, który nie posiada recepcji, a pokoje nie mają numerów. Zamiast klucza goście otrzymują iPhone'a, który umożliwia odnalezienie pokoju i jego otwarcie.

Hotel Alto w Żorach dysponuje 54 pokojami, które zaprojektowane zostały według najnowszych trendów. Dominuje w nich oryginalna kolorystyka i klimatyczne oświetlenie. Mają specjalnie wyciszone ściany, które gwarantują gościom spokój. Alto także nie posiada recepcji ani kluczy do pokoi. Klient otrzymuje esemesem kod do pokoju po tym, jak na parterze przy specjalnym stanowisku z dotykowym ekranem i systemem meldowania zarezerwuje i opłaci pobyt.

Oczywiście nie ma wątpliwości, iż są to hotele nowoczesne, charakteryzujące się wysokim standardem, wygodą i komfortem z designerskim wyposażeniem i licznymi innowacyjnymi rozwiązaniami. Jednak rozwiązania te uniemożliwiają klientom prowadzenie negocjacji w związku z zainteresowaniem zakupem usług. Ponadto w sytuacji zaniechań wynikających ze strony hotelu, gdzie oraz z kim można rozpocząć rozmowy dotyczące zadośćuczynienia, jeśli personel recepcji zostaje zastępowany komputerem.

Również wzrost znaczenia rezerwacji online powodują trudności dla klientów w prowadzeniu negocjacji z przedsiębiorstwami turystycznymi poprzez brak bezpośredniego kontaktu. Poniżej przedstawiono sytuacje negocjacyjne zachodzące pomiędzy klientem, a pracownikiem recepcji w sytuacji tradycyjnej metody rezerwacji.

Rys. 2. Obszary negocjacyjne podczas rezerwacji pobytu pomiędzy klientem a pracownikiem recepcji



Źródło: opracowanie własne

Najczęściej występującą sytuacją negocjacyjną pomiędzy klientem a pracownikiem recepcji podczas rezerwacji noclegu to negocjacje cenowe. Należy pamiętać, iż cena jest jednak jednym z najbardziej wrażliwych elementów, które możemy negocjować. Gdy klient negocjuje cenę z pracownikiem obiektu noclegowego zazwyczaj nie jest w stanie nic zaoferować w zamian, więc druga strona nie otrzymuje motywacji do zawarcia porozumienia. Prowadzenie negocjacji o pieniądze stanowi dla większości ludzi drażliwą sytuację. Podczas rezerwacji noclegu prowadzenie negocjacji nie musi odnosić się jedynie do negocjacji cenowych, klient może zaważać o coś, co da mu większą wartość świadczonych usług aniżeli kilkadziesiąt złotych otrzymanej zniżki, a dla usługodawcy nie będzie oznaczało bezpośredniej straty ekonomicznej. Przykładowo rezerwując pokój typu studio, możesz wynegocjować, w tej samej cenie apartament (jeśli w danym terminie pokój ten będzie wolny, prawdopodobnie hotelarz będzie chciał skusić i pozyskać klienta, podwyższając mu standard pokoju bez zwiększania ceny). Rezerwując pokój dwuosobowy o zwykłym standardzie możemy podjąć próbę wynegocjowania pokoju o podwyższonym standardzie typu delux w cenie poprzedniego pokoju. Kolejnym przykładem w sytuacji, gdy decydując się na pobyt w określonym miejscu na 5 noclegów, klient może podjąć próbę rezerwacji 4 noclegów, a na ostatni nocleg upomnieć się o bonus. Również klient może negocjować dodatkowe usługi do podstawowego pakietu (np. usługi w spa&wellness).

W przypadku rezerwacji dokonywanych za pomocą internetowych platform rezerwacji klienci tracą możliwość prowadzenia negocjacji w powyższych obszarach. Rezerwacje online

pozwalają klientowi na dokonanie wszystkich planów podróży za pośrednictwem Internetu, co oznacza, że mogą dokonać zakupu o każdej porze dnia i nocy w domu lub podczas przerwy w biurze. Faktem jest, iż rezerwację online możemy dokonać w każdym miejscu i o każdej porze, jednak nie może negocjować ceny oraz w innych obszarach produktu turystycznego. Wolność klienta jest ograniczona w przypadku dokonywania rezerwacji przez Internet. Klient nie może potwierdzić swojego szczególnego wymogu podczas dokonywania rezerwacji online za pośrednictwem systemu rezerwacji hoteli (Vyas, 2010 [w:] <https://www.ukessays.com/essays/tourism/the-history-of-the-negotiation-power-tourism-essay.php>). Na przykład, kiedy dokonują rezerwacji noclegu za pośrednictwem internetowego systemu rezerwacji, jeśli w umowie znajduje się informacja, która jest niezrozumiała dla klienta, nie ma miejsca na pytania. Według Lloyda, rezerwacja on-line nie ma indywidualnego wpływu na proces rezerwacji, to klientowi przysługuje przeczytanie i zrozumienie skomplikowanych warunków. Jedną z zalet rezerwacji bezpośrednio z hotelem, telefonicznie lub e-mailem jest to, że klient może zażądać określonego pokoju w hotelu, co jest uniemożliwione w trybie on-line.

[Trend, 2010 [w:] <https://www.ukessays.com/essays/tourism/the-history-of-the-negotiation-power-tourism-essay.php>]

Także w przypadku negocjacji prowadzonych z biurem podróży, mamy szansę na uzyskanie niższej ceny na zakup usługi turystycznej. Przykładowo podróż do Tunezji kosztuje około 2500 zł za tydzień, klienci mogą negocjować cenę i uzyskać zniżkę, płacąc za wycieczkę 2300 zł. Wraz z negocjacjami obydwie strony otrzymają własne korzyści, co prowadzi do zaspokojenia ich potrzeb. Jednak w systemie online klient nie poprowadzi negocjacji z agentem, ponieważ cena jest z góry ustalona.

Według Tewart [2012], wiele ludzi wciąż lubi negocjować, przykładowo podczas robienia zakupów. Słowo negocjacje nie oznacza tylko negocjacji cenowych, jest znacznie zróżnicowanym i szerszym pojęciem [<https://www.ukessays.com/essays/tourism/the-history-of-the-negotiation-power-tourism-essay.php>]. Klient może także prowadzić negocjacje w celu zbudowania własnej podróży z pomocą kierownika ds. obsługi klienta. Ponadto w przypadku niewywiązania się przedsiębiorstwa turystycznego z umowy zawartej z klientem, ma on prawo zażądać zadośćuczynienia w pewnych okolicznościach powszechnie nazywanych prawem do naprawy, wymiany lub zwrotu kosztów.

5. Podsumowanie

Wraz z powstawaniem nowych podmiotów świadczących usługi turystyczne, czyli stale rosnącą konkurencją, przedsiębiorstwa turystyczne zostają zmuszone do podejmowania działań, które nie tylko prowadzą do zdobyciem lojalności klientów, ale pozwalają także na pozyskanie nowych. Jednocześnie zachodzący w świecie proces globalizacji przekłada się na konieczność utrzymywania standardów europejskich i światowych. Wobec powyższego wiele podmiotów stara się stworzyć innowacyjne, oryginalne i przede wszystkim korzystne cenowo oferty, które spotkają się z zainteresowaniem ze strony nabywców.

Negocjacje to proces komunikowanie się w celu osiągnięcia porozumienia w sytuacji, gdy obie strony związane są pewnymi interesami, z których jedne są wspólne, a inne przeciwne. Polegają na prezentowaniu przez zainteresowane strony wzajemnych propozycji, a problem zostaje rozwiązany wówczas, gdy strony osiągną porozumienie. Każdego dnia mamy do czynienia z negocjacjami, mają one miejsce zarówno w biznesie jak i w pracy. Napotkać możemy negocjacje z podwładnymi, przełożonymi, klientami, partnerami czy kontrahentami.

Negocjujemy, aby osiągnąć współpracę w przypadku sytuacji, której nie jesteśmy w stanie osiągnąć w pojedynkę. Również negocjujemy, aby rozwiązać problem bądź spór między danymi stronami.

Dotychczas klienci podczas dokonywania zakupu usługi turystycznej w przedsiębiorstwie turystycznym posiadali możliwość negocjacji ceny bądź obszarów interesującej usługi. Jednak powszechność nowoczesnych rozwiązań w branży turystycznej uniemożliwia klientom prowadzenie negocjacji. Podczas zakupu noclegu w obiekcie hotelarskim wykorzystując Internetowe systemy rezerwacji klient nie jest w stanie negocjować ceny, ponieważ jest ona z góry ustalona. Podczas zakupu usługi noclegowej negocjacji w tym obszarze nie muszą odnosić się jedynie do ceny noclegu, ale także standardu pokoju czy dodatkowych usług. W przypadku zaniechań wynikających z winy przedsiębiorstwa turystyczne możemy prowadzić negocjacje w celu uzyskania zadośćuczynienia, jednak gdy personelu recepcji zostaje zastąpiony komputerem w jaki sposób prowadzić negocjacje. Zmiany wynikające z popularności nowoczesnych rozwiązań wykorzystywanych wśród

przedsiębiorców branży turystycznej blokują prowadzenie negocjacji potencjalnym klientom usług turystycznych.

6. Literatur:

1. Bromley D.B. (2015). *Psychologia starzenia się*, Warszawa 1969 [w:] Trzpiot G., Szołtysek J., *Analiza preferencji jakości życia seniorów w miastach*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 248, Katowice.
2. Januszek M., Krzemieniewska G. (1995). *Poradnik negocjatora. Jak sprawnie negocjować*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz.
3. Kruczek Z. (2012). *Obsługa ruchu turystycznego*, Proksenia, Kraków.
4. Meyer B. (2006). *Obsługa ruchu turystycznego*, Wyd. PWN, Warszawa.
5. Nęcki Z. (2000): *Negocjacje w biznesie*. Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków.
6. Osika G. (2000). *Negocjacje- charakterystyka problemu*, [w:] Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej nr 1467, Gliwice.
7. Rudnicki L. (2010). *Zachowania konsumentów na rynku turystycznym*, Proksenia, Kraków.
8. Sagan A. (2012). *Wartość dla klienta na rynku konsumpcyjnym, aspekty metodologiczne pomiaru i analizy*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków.
9. Sobczak J.: *Analiza procesu negocjacji*. Przegląd Badań, Przegląd Psychologiczny, t.XXIX, nr 2.
10. Szymura- Tyc M., *Marketing we współczesnych procesach tworzenia wartości dla klienta i przedsiębiorstw*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2005/2006 [w:] Sagan A., 2012 .
11. Walton R.E., McKersie R.B. (1993). *A Behavioral Theory of Labor Negotiations*, wyd 2, ILR Press, Ithaca, New York s.3 [w:] R.A. Rządca, *Negocjacje w biznesie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, s. 23.
12. Vyas, J. (2010, August 10), *Disadvantages of booking online on travel portals*. Retrieved from <http://ezinearticles.com/?Disadvantages-of-Booking-Online-on-Travel-Portals&id=4832401>.
13. Yale P., *Działalność touroperatorów*, Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa 2001.
14. <https://www.ukessays.com/essays/tourism/the-history-of-the-negotiation-power-tourism-essay.php>.

3. ŚRODKI STOSOWANE W POSTĘPOWANIU W SPRAWACH NIELETNICH

Natalia Hanula, Ines Wunschik
Politechnika Opolska
Wydział Ekonomii i Zarządzania
Koło Naukowe Ekonomii Prawa „Ius publicum”
ul. Luboszycka 7, 45-036 Opole
E-mail: hanula.natalia@gmail.com, ines304@wp.pl

1. Wprowadzenie

Problem przestępczości wśród nieletnich pozostaje aktualny w czasach współczesnych. W przestrzeni medialnej zagadnienie to zostaje często poruszane, jednakże doniesienia prasowe nie zawsze znajdują potwierdzenie w zestawieniu z rzeczywistością.

Celem opracowania jest scharakteryzowanie zjawiska przestępczości nieletnich ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju środków stosowanych w postępowaniu w sprawach nieletnich. W tym miejscu warto zaznaczyć, że przywoływany wyżej termin *przestępczość nieletnich* nie posiada swojego źródła w przepisach prawa. Zgodnie z ustawą o postępowaniu w sprawach nieletnich, osoby nieletnie popełniają czyny karalne, przez które rozumie się czyn zabroniony przez ustawę jako przestępstwo lub przestępstwo skarbowe oraz wykroczenie wyszczególnione literalnie w kodeksie wykroczeń (określone w art. 50a, art. 51, art. 69, art. 74, art. 76, art. 85, art. 87, art. 119, art. 122, art. 124, art. 133 lub art. 143), [Art. 1 §1-2 ustawy z dnia 26 października 1982 r. o postępowaniu w sprawach nieletnich, Dz.U. z 2016 r., poz. 1654 z późn. zm., dalej: u.p.n.]. To właśnie wspomniana ustawa zawiera katalog środków stosowanych w postępowaniach dotyczących spraw nieletnich i na jej treści opiera się zasadnicza część rozważań. Temat przestępczości nieletnich to jednak obszerna i trudna do opisu dziedzina, z tego względu niektóre kwestie zostały pominięte (jak choćby szczegółowa procedura postępowania sądowego).

W pierwszej części opracowania została zarysowana historia przepisów dotyczących młodych ludzi oraz ich kształtowanie się na przestrzeni dziejów. Następnie omówione zostały podstawowe terminy prawne, przede wszystkim różnice między określeniami nieletniego,

małoletniego i młodocianego, ich rola w systemie prawnym, a także definicja demoralizacji, która ściśle łączy się z rozważaną problematyką. Zwrócono również uwagę na granice wiekowe odpowiedzialności nieletnich. W ostatniej części opracowania omówione zostały środki poprawcze, lecznicze oraz wychowawcze wraz z danymi statystycznymi ich stosowania. Dane zawarte w raportach Głównego Urzędu Statystycznego oraz sprawozdania policyjne stanowią niezastąpione źródło wiedzy w badaniach nad zjawiskiem przestępczości wśród młodzieży.

2. Zagadnienia historyczne i terminologiczne

Przechodząc do zasadniczych rozważań warto zauważyć, że zagadnienie przestępczości nieletnich nie jest zjawiskiem, które ukształtowało się w XXI wieku, jednakże obecnie można zauważyć, że w tej dziedzinie nastąpił wzrost przestępczości podejmowanej przez nieletnich. Istnienia problemu przestępczości wśród nieletnich można doszukiwać się w źródłach historycznych począwszy od czasów starożytności. Poglądy Arystotelesa, Homera czy Platona opierały się na pojmowaniu zbrodni jako choroby duszy, którą powinno się leczyć przemyślanym systemem kar [Ziomka, 2008, s. 7]. Jednakże to czasy rewolucji przemysłowej są okresem, w którym podjęto rozpatrywanie tego zagadnienia, jako problemu społecznego. To właśnie w XIX wieku nastąpił nagły wzrost przestępstw dokonywanych przez nieletnich sprawców. W 1815 roku w Anglii Peter Bedford założył towarzystwo, które na celu miało zapobieganie przestępczości wśród nieletnich oraz wykrywanie źródeł prowadzących do wchodzenia w konflikt z prawem. To wydarzenie było jednym z kulminacyjnych i przywoływane jest jako data początku pojawienia się zwrotu „przestępczość nieletnich”. Później podobne towarzystwa pojawiły się w Stanach Zjednoczonych [Korcyl-Wolska, 2015, s. 19-20].

W doktrynie zaznacza się, że pojęcie przestępczości nieletniego nie jest jednoznacznie traktowane i istnieją różne interpretacje tego pojęcia [Korcyl-Wolska, 2015, s. 19-20]. Jeśli chodzi o polskie prawo, to dawniej opierało się na tradycji, prawie zwyczajowym, dlatego nie sposób ustalić dokładnie jak postępowano w wypadku przestępczości nieletnich. Warto przytoczyć praktykę stosowaną w Poznaniu, która mówiła o zaniechaniu kary śmierci dla dzieci poniżej 14. lub 15. roku życia w miejsce, której stosowano karę chłosty czy wygnania z miasta. W dawniejszych czasach stosowano surowe metody wychowawcze np. zakazanie spożywania obiadu, klęczenie czy bicie. Do końca XV w. chłopcy do 15 lat, a dziewczęta do

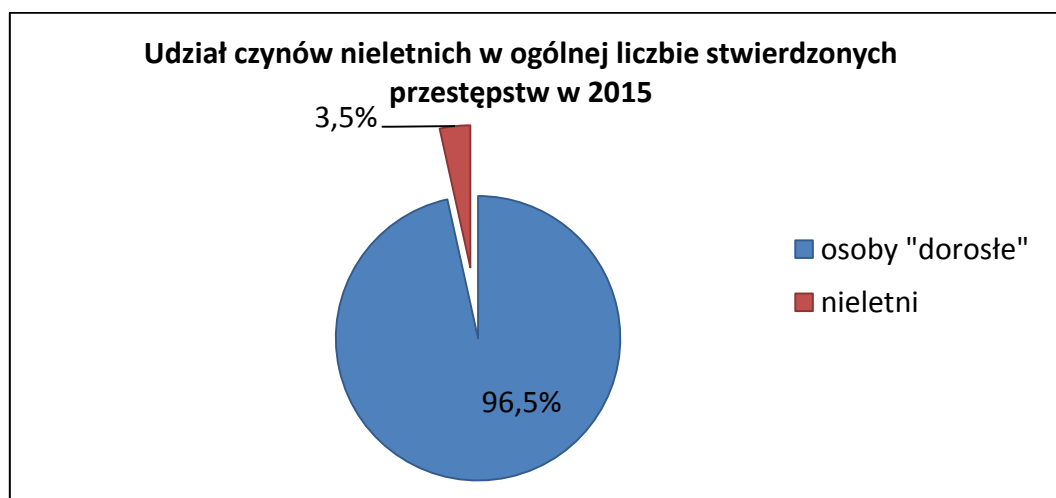
ukończenia 12 lat nie ponosili odpowiedzialności wedle obowiązującego wtedy prawa ziemskiego. Posługując się tymi granicami wieku zawieszano postępowania dotyczące procesów nieletnich. W 1532 roku Korektura Praw powieliła tę zasadę, istnieją jednak przesłanki, że dotyczyło to wyłącznie drobniejszych przewinień, natomiast w przypadku ciężkich przestępstw istniała odpowiedzialność nieletnich w łagodniejszym, co prawda, wymiarze niż dla osób dorosłych. Zgoła inna sytuacja miała miejsce w przypadku prawa miejskiego, było ono o wiele surowsze w skutkach, a dzieci ubliżające rodzicom i działające świadomie czekać mogła nawet kara śmierci [Wilkowska-Płóciennik, 2011, s. 2-16]. Granice wiekowe jak i rozwiązania prawne w zakresie odpowiedzialności nieletnich zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem państwa czy sytuacją geopolityczną Polski. Podczas kiedy państwo polskie znajdowało się pod zaborami na terenie zaboru rosyjskiego, pruskiego i austriackiego obowiązywały odrębne zasady. Na przykład, w zaborze rosyjskim nieletnich do 10. roku życia zwalniano z odpowiedzialności, a między 10. a 17. zależało to od sytuacji, w zaborze austriackim z kolei wyróżniono jeszcze grupę wiekową między 10 a 20 rokiem życia, która podlegała pełnej odpowiedzialności prawnej, jednakże z możliwością złagodzenia [Górecki, 1998, s. 19]. W rok po odzyskaniu przez Polskę niepodległości, czyli 1919 roku została utworzona Komisja Kodyfikacyjna Rzeczypospolitej Polskiej, która dwa lata później przedstawiła projekt ustawy o sądach dla nieletnich. Głównym celem ustawy było wymierzenie nieletnim nie tylko kary czy represji, ale stosowanie opieki i wychowywania względem sprawcy. Zaznaczano też, że trzeba odróżnić popełnienie czynu zabronionego przez dorosłego od popełnienia przez osobę nieletnią. Projekt ten nie wszedł w życie ze względów finansowych, jednak niektóre zawarte w nim ustalenia weszły do porządku prawnego. W 1978 r. na terenie całego kraju zaczęło funkcjonować szeroko rozumiane sądownictwo rodzinne, wydarzenie to pokazało, że zaczęto inaczej postrzegać sprawy dotyczące nieletnich, zainteresowano się również przyczynami przestępczości oraz resocjalizacją.

Projekt obecnie obowiązującej ustawy o postępowaniu w sprawach nieletnich zostało uchwalony przez Sejm w dniu 26 października 1982 r. [Wilkowska-Płóciennik, 2011, s. 2-16]. Najważniejsze cele ustawy zostały określone w jej preambule, przede wszystkim jest to „przeciwdziałanie demoralizacji i przestępczości nieletnich, stwarzanie warunków powrotu do normalnego życia, którzy popadli w konflikt z prawem bądź z zasadami współżycia społecznego, oraz w dążenie do umacniania funkcji opiekuńczo-wychowawczej i poczucia odpowiedzialności rodzin za wychowanie nieletnich na świadomych swych obowiązków

członków społeczeństwa”. Nadrzędna dyrektywa ustawy zawarta jest w art. 3 §1 ustawy, który stanowi, że powinno się „kierować przede wszystkim dobrem nieletniego”. Z kolei art. 3 §2 podaje, że „w postępowaniu z nieletnim bierze się pod uwagę osobowość nieletniego”. Cele, jakie przyświecały ustawie oraz główne dyrektywy, które stanowią jej podstawę pokazują, że kierunkiem działań ustawodawcy jest przede wszystkim wychowywanie, pomoc, edukacja dla nieletnich i przeciwdziałanie ponownego wchodzenia w konflikty z prawem, a nie wyłącznie karanie za czyny, których dopuścił się nieletni [Konarska-Wrzosek, 2013, s.71].

W literaturze kryminologicznej przeważa, iż przestępczość nieletnich stanowi jedynie niski odsetek w stosunku ogólnej liczby przestępstw [Korcyl-Wolska, 2015, s. 19-20]. Przykładowo, opierając się na statystykach prowadzonych przez Policję, w 2015 na terenie całego kraju stwierdzono, że udział nieletnich w ogólnej liczbie stwierdzonych przestępstw wyniósł jedynie 3,5% (wykres 1), [Komenda Główna Policji, *Informacja dotycząca stanu zagrożenia przestępczości nieletnich w Polsce w 2015 roku*, s. 4., [http://www.policja.pl, dostęp: 18.04.2017 r.]. Jednakże nie powinno to powodować marginalizacji tego zjawiska pomimo, że nieletni stanowią niewielki ułamek całości przestępstw. Co więcej, obecnie to jeden z częściej podejmowanych tematów poruszanych przez przedstawicieli prawa, psychologów i pedagogów [*Przestępczość nieletnich, jako problem społeczny – cz. II*, [http://www.profnet.org.pl/przestepczosc-nieletnich-jako-problem-spoeczny-cz-ii/, dostęp: 18.04.2017 r.].

Wykres 1. Odsetek czynów nieletnich



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Biura Prewencji i Ruchu Drogowego KGP Komendy Główniej Policji, *Informacja dotycząca stanu zagrożenia przestępczości nieletnich w Polsce w 2015 roku*, s. 4.

Pojęcie przestępczości nieletnich ujmowane jest w każdym państwie w odrębny sposób, w zależności od ustalonych prawnie granic odpowiedzialności. Na samym początku należy jednak wyjaśnić, kim jest osoba nieletnia. Art. 10 §1 k.k. określa nieletniego, jako osobę, która w chwili popełnienia czynu zabronionego nie ukończyła 17 lat [Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny, Dz.U. 2016, poz. 1137 z późn. zm., dalej: k.k.]. Rozszerzając tę definicję, art. 1 §1 u.p.n. wskazuje, że nieletnim jest osoba, która nie ukończyła 18 lat, a w stosunku do której stosuje się środki wychowawcze w związku z występującą demoralizacją. To równocześnie osoba między 13. a 17. rokiem życia, wobec której toczy się postępowanie w sprawach o czyny karalne. Ponadto nieletni to osoby do 21. roku życia, wobec których stosuje się orzeczone środki wychowawcze lub poprawcze [Wilkowska-Płóciennik, 2011, s. 19-20]. Uzupełniając należy dodać, że czynem karalnym jest zabronione zachowanie człowieka, tj. popełnienie przestępstwa albo przestępstwa skarbowego. Do czynów karalnych zalicza się także wykroczenia, których katalog opisany jest w art. 1 §2 pkt. 2 b) u.p.n.. Są to przede wszystkim wykroczenia spowodowane zakłócaniem porządku publicznego, kierowanie pojazdem w stanie nietrzeźwości oraz kradzież.

W doktrynie polskiego prawa rozróżniono także pojęcia młodocianego i małoletniego. Art. 115 § 10 k.k. objaśnia, że młodocianym jest sprawca czynu zabronionego, który w czasie jego popełnienia nie skończył 21 lat oraz w momencie orzekania w I instancji nie ukończył 24 lat. Natomiast art. 10 k.c. wyjaśnia, że małoletnim jest ten, kto nie ukończył 18 lat i nie zawarł związku małżeńskiego. Pełnoletniość uzyskuje się po ukończeniu 18 lat lub w szczególnych przypadkach po 16 roku życia, jeżeli wstąpiło się w związek małżeński. W przypadku unieważnienia małżeństwa nie traci się uzyskanej już pełnoletniości [Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny, Dz.U. z 2017 r., poz. 459, dalej: k.c.; Sokołowski T., *Kodeks cywilny. Komentarz Lex*, Warszawa 2012, s. 76-79.]. W związku z tym należy rozróżnić pojęcie „nieletniego” od „małoletniego”, „pełnoletniego” oraz „młodocianego”. Pojęcie małoletniego i pełnoletniego wywodzi się z zakresu prawa cywilnego, z kolei młodociany jest pojęciem wywodzącym się z prawa karnego [Wilkowska-Płóciennik, 2011, s. 22].

Znajdując się w tematyce prawa karnego nie sposób nie wspomnieć o zasadniczym czynie karalnym, czyli przestępstwie. Czyn ten musi bowiem spełniać wszystkie przesłanki określone przez ustawę. Zatem przestępstwem jest czyn bezprawny, zabroniony przez ustawę obowiązującą w czasie jego popełnienia, czyn pod groźbą kary, jako zbrodnia lub występki,

którego społeczna szkodliwość przekracza stopień znikomy. Charakter czynu musi być zawiniony, co oznacza, że sprawca działał z zamiarem bezpośrednim lub ewentualnym albo dopuścił się przestępstwa w sposób nieumyślny, czyli naruszył pewne zasady ostrożności [*Co to jest przestępstwo?*; <https://www.rpo.gov.pl/pl/content/co-jest-przest%C4%99pstwo>, dostęp: 18.04.2017 r.]. Powołując się na art. 7 k.k. każda zbrodnia, jak i występki kwalifikowane są do kategorii przestępstwa. Za popełnienia zbrodni grozi sprawcy pozbawienie wolności od 3 lat do dożywocia. Skutkiem popełnienia występków jest kara przekraczająca 1 miesiąc pozbawienia lub ograniczenia wolności bądź grzywna powyżej 30 stawek dziennych [Art. 7 k.k.]. Reasumując, podmiotem przestępstwa nie może być osoba nieletnia a czynów, których dopuściły się osoby do 17 roku życia nie nazywa się przestępstwami. Osoby te nie podlegają odpowiedzialności karnej.

Od tej reguły istnieją pewne wyjątki zawarte w art. 10 §2 k.k. W pierwszej kolejności sąd bierze pod uwagę właściwości sprawcy, okoliczności przestępstwa oraz ustala, czy uprzednio zastosowane środki wychowawcze nie przyniosły przewidywanego efektu poprawy. Jeżeli sprawca był nieletni w chwili popełniania przestępstwa, a w momencie orzekania nie ukończył 18 lat, nie można skazać go na dożywotni wymiar kary. Katalog przestępstw obejmujących osoby po 15. roku życia to zwłaszcza zamach na życie prezydenta, gwałt, zabójstwo, czynna napaść na funkcjonariusza publicznego i spowodowanie ciężkiego uszczerbku na zdrowiu. Kara za dokonane czyny zabronione nie może przekroczyć 2/3 granicy ustanowionej przez ustawę. Sąd ma prawo do nadzwyczajnego złagodzenia kary. Gdy zachodzi okoliczność, w której osoba po ukończeniu 17 lat a przed rozpoczęciem 18. roku życia dopuszcza się występków, sąd może nałożyć zamiast kary odpowiednie środki wychowawcze, poprawcze lub lecznicze zgodnie z przemawiającymi za tym warunkami sprawcy [Art. 10 §2 k.k.].

Demoralizacja jest procesem postępującym w grupie nieletnich osób, polegającym na nieprzestrzeganiu prawnie przyjętych norm oraz wartości społecznych, odrzucaniu ich albo uchylaniu się od obowiązków. Dawniej z tym zjawiskiem utożsamiano jedynie chłopców. Tendencja wchodzenia na drogę przestępstwa zmieniła się i obecnie możemy mówić o znacznie większym udziale dziewcząt. Ich rola w grupach przestępczych zwiększyła się do tego stopnia, że zajmują nawet pozycję liderów. Cechuje je lojalność wobec pozostałych członków. Są gotowe do wszelkich poświęceń i agresywnych czynów. Swoim ubiorem i sposobem wysławiania się chcą stworzyć wzorzec silnej, zbuntowanej kobiety. Czasami ma to na celu odstraszenie i budowanie pewnej bariery z nie-demoralizowanymi dziewczynami.

Odpowiedzialność za wychowanie dziecka spoczywa na rodzicach, którzy powinni kształtować w nim należyte wzorce zachowania. Szczególnie małe dzieci naśladują pozostałych domowników i powielają ich sposób bycia. W dużej mierze to od rodziców zależy, jak będzie wyglądał rozwój potomka. Niestabilność relacji w strukturze wewnętrznej rodziny powoduje coraz większe osłabienie więzi między jej członkami. Wpływ na nieletniego zaczynają mieć rówieśnicy i to ich opinia jest najważniejsza. Nieletni przestępcy zazwyczaj pochodzą z patologicznych rodzin, gdzie najczęściej rodzice mieli problem z alkoholem oraz brakiem pieniędzy na zapewnienie dzieciom podstawowych potrzeb życiowych, jak jedzenie czy ubranie. Jeżeli w procesie wychowawczym stosowano kary cielesne, a także agresję w formie krzyku to można domniemywać, że w przyszłości tak wychowane dziecko będzie w ten sam sposób postępować, tworząc kolejną zachwianą w wartościach komórkę rodzinną [Dymanus; *Przestępczość małoletnich jako problem społeczny*; <http://www.psychologia-spoleczna.pl/artykuly/1599-przestepczosc-maloletnich-jako-problem-spoleczny.html>, dostęp: 18.04.2017 r.].

3. Charakterystyka środków stosowanych przez sąd

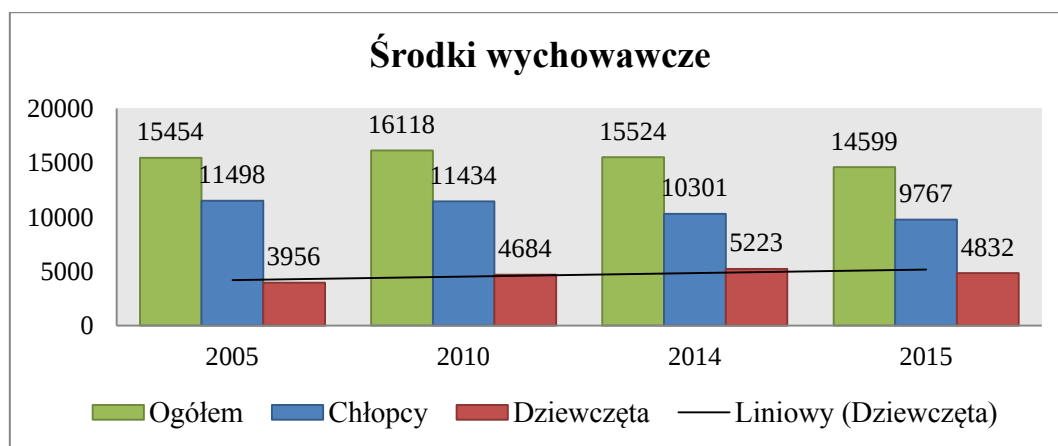
3.1. Środki wychowawcze

W przepisach u.p.n. określono zbiór środków stosowanych wobec osób zdemoralizowanych oraz popełniających czyny karalne. Środki te mogą być adresowane bezpośrednio do nieletniego, obarczając wyłącznie jego rodzica lub opiekuna, a także orzeczone wobec nieletniego poprzez zobowiązanie do ich wykonania rodzica lub opiekuna prawnego. Zasadniczo do orzekania w sprawach nieletnich właściwe są sądy. Oprócz drogi sądowej przewiduje się możliwość przydzielenia sprawy szkole lub organizacji społecznej, z którą nieletni jest związany [Konarska-Wrzosek, 2013, s. 76]. Środki wychowawcze przewidziane są dla zdemoralizowanych nieletnich oraz dopuszczających się czynu karnego. Na każde postanowienie sądu o przyznaniu środka wychowawczego przysługuje apelacja, którą mogą wnieść strony (prokurator, rodzic lub opiekun prawny oraz sam nieletni). Katalog środków, które może orzec sąd rodzinny, znajduje się w art. 6 u.p.n. Są to środki takie, jak udzielenie upomnienia, zobowiązanie nieletniego do określonego postępowania, ustanowienie nadzoru odpowiedzialnych rodziców lub opiekuna, ustanowienie nadzoru organizacji młodzieżowej, nadzór kuratora, skierowanie do instytucji zajmującej się pracą z nieletnimi o charakterze wychowawczym, zakaz prowadzenia pojazdu, orzeczenie

przepadku rzeczy uzyskanych wskutek dopuszczenia się czynu karalnego, umieszczenie w ośrodku wychowawczym, skierowanie do ośrodka poprawczego, a także zastosowanie innych środków przewidzianych w kodeksie rodzinnym i opiekuńczym z uwzględnieniem pewnych wyjątków, jak niemożność skierowania nieletniego do rodzinnego domu dziecka lub spokrewnionej z nim rodziny zastępczej [Art. 6 u.p.n.].

Upomnienie jest najłagodniejszą formą reakcji. Samo stawienie się na rozprawie ma być dla nieletniego pewną przestrogą na przyszłość. Równocześnie z upomnieniem można zobowiązać nieletniego do określonego postępowania stosując w tym przypadku dwa środki równolegle. Zobowiązanie do przeproszenia pokrzywdzonego może rozmaicie wpłynąć na nieletniego sprawcę, ze względu na jego wrażliwość i podejście do samej sprawy. Kolejnym środkiem jest ustanowienie nadzoru przez rodziców lub opiekuna, jednak tylko w przypadku spełnienia określonych warunków. Przede wszystkim sąd musi być pewien, że środowisko rodzinne będzie w stanie współpracować z nim i dlatego przeprowadza się jego ocenę. Ponadto, tylko poprawne relacje nieletniego z rodziną mogą wskazywać na dopuszczenie zastosowania nadzoru rodzicielskiego. Należy również wykluczyć kuratora i stwierdzić o jego niepotrzebnym udziale. O ustanowienie nadzoru jednego rodzica można ubiegać się w przypadku, gdy m.in. nastąpiła śmierć drugiego z rodziców lub pozbawiono go władzy rodzicielskiej. Następnym środkiem jest nadzór kuratora, którą to formę sądy stosują najczęściej. Kurator pełni funkcję nadzoru oraz kontaktuje się z rodziną i pedagogiem szkolnym. Zapoznaje się ze środowiskiem nieletniego i przeprowadza wywiady we wszystkich stadiach postępowania [Wilkowska-Płóciennik, 2011, s. 45-54].

Wykres 2. Ilość nieletnich, wobec których orzeczono prawomocnie orzeczono środki wychowawcze z związku z demoralizacją.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS (Rocznik Statystyczny 2016).

3.2. Środki leczniczo–wychowawcze

Nieletni, u którego stwierdzono chorobę psychiczną, niedorozwój umysłowy albo inne zaburzenia czynności psychicznych lub też spożywanie nałogowe alkoholu, zażywanie narkotyków bądź innych środków skutkujących odurzeniem, może zostać umieszczony w zakładzie leczniczym lub szpitalu psychiatrycznym na podstawie orzeczenia sądu rodzinnego. Chorobę psychiczną charakteryzują zaburzone zmiany funkcji psychicznych. To takich chorób zaliczamy m.in. depresję i schizofrenię. Niedorozwój umysłowy to ograniczenie sprawności umysłowej, które mogło powstać podczas ciąży bez winy matki i zaburzyć rozwój dziecka. Upośledzenie może także nastąpić w późniejszym okresie życia w wyniku urazów i wypadków losowych. Wszelkie inne zakłócenia czynności psychicznych to analogicznie pozostałe nieprawidłowe stany człowieka, które przybierają postacie patologiczne, chorobowe lub fizjologiczne, np. zapalenie opon mózgowych, odurzenie alkoholowe itp.

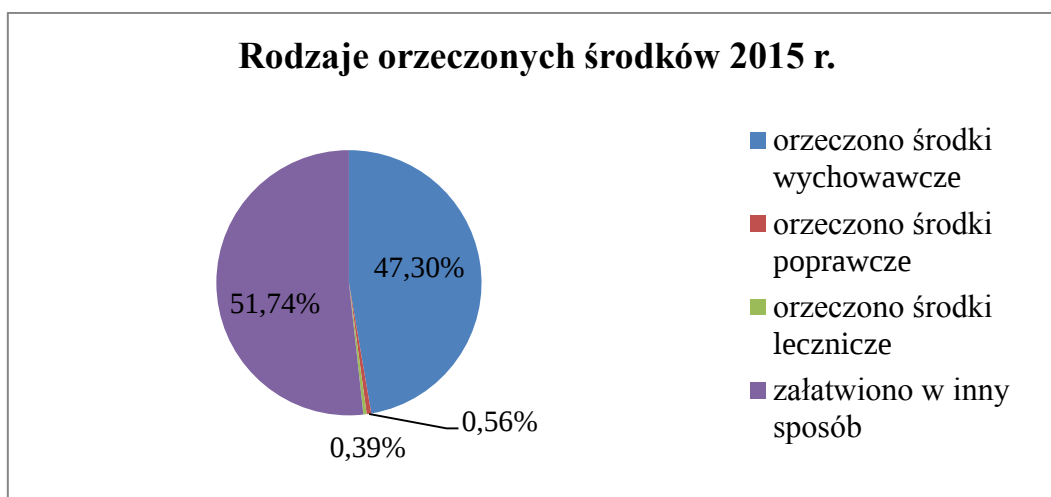
Jeżeli upośledzenie nieletniego jest głębokie, umieszcza się go w domu pomocy społecznej [Wilkowska-Płóciennik, 2011, s. 45-54]. W przypadku, gdy nieletni wymaga tylko pomocy wychowawczej, sąd może skierować go do młodzieżowego ośrodka wychowawczego lub do rodziny zastępczej zawodowej, której funkcje dawniej pełniły młodzieżowe ośrodki socjoterapii. Młodzieżowe ośrodki wychowawcze to jednostki działające przez cały rok, pełniące funkcje wychowawcze, resocjalizacyjne i rewalidacyjne. Przyjmują młodzież i dzieci w celu poprawy ich aktualnej postawy życiowej. Starają się pomóc im zrozumieć, jak ważne jest przestrzeganie reguł społecznie przyjętych za właściwe. Zanim nieletni zostanie skierowany do ośrodka, musi przejść szereg badań osobowościowych, aby lepiej go poznać i wiedzieć, jak mu pomóc. Generalnie, 18 lat to górna granica wiekowa członków przebywających w ośrodku. Z kolei rodziny zastępcze zawodowe mogą przyjmować nieletnich pod warunkiem ukończenia obowiązkowych kursów doszkalających [Górecki, Konarska-Wrzosek, 2015, s. 87]. Konieczne jest podpisanie umowy ze starostą, aby otrzymać pełnoprawne zezwolenie na wykonywanie takiej działalności, której okres trwania wynosi minimum 4 lata. Jeżeli opiekunami dziecka jest małżeństwo, co miesiąc jeden z małżonków otrzymuje wynagrodzenie [Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, *Wspieranie rodziny i piecza zastępcza*; <https://empatia.mpips.gov.pl/dla-swiaadczeniobiorcow/rodzina/wsparcie>, dostęp: 18.04.2017 r.]. Istnieją jednak pewne nieprawidłowości w odniesieniu do sposobu traktowania dziecka, wyklucza się bowiem jakąkolwiek jego opinię w związku z przeniesieniem go do innej placówki. Wynika to z faktu,

że zmiana placówki może spowodować zmniejszenie kosztów pobytu, które ponosi starostwo powiatowe. Dodatkowym problemem jest brak środków zaskarżenia, z których mogłaby skorzystać rodzina nieletniego [Zamelski, 2014, s. 333].

3.3. Środki poprawcze

Jedynym środkiem poprawczym stosowanym przez prawo polskie jest umieszczenie nieletniego w zakładzie poprawczym. Przeznaczony jest dla wyjątkowo zdemoralizowanych nieletnich, których surowa dyscyplina ma nauczyć odpowiedniego postępowania. Sąd może orzec o umieszczeniu nieletniego w zakładzie jedynie w przypadku, gdy zastosowane wcześniej środki wychowawcze nie przyniosły pożądanego efektu. Sprawcą czynu karalnego musi być nieletni, który charakteryzuje się wysokim stopniem demoralizacji a okoliczności wyrządzonego przestępstwa przemawiają jednoznacznie za sięgnięciem po najsurowszy środek. Odrębną możliwością przysługującą sądowi jest umieszczenie nieletniego w zakładzie poprawczym z warunkowym zawieszeniem. Rozwiązanie takie jest stosowane tylko wtedy, gdy zachodzi pewność, że nastąpi poprawa nieletniego. W tym przypadku sąd obligatoryjnie nakłada na nieletniego inne środki wychowawcze [Konarska-Wrzosek, 2013, s. 104-107].

Wykres 3. Rodzaj orzeczonego środka w sprawach nieletnich w 2015 roku.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS (Rocznik Statystyczny 2016).

Prezentowany wykres pokazuje, że najwięcej spraw załatwianych jest w inny sposób, niż przez orzeczenie środków, oznacza to, że sprawy dotyczące nieletnich są umorzone, przekazane m.in. szkołom, organizacjom społecznym, prokuraturom i innym sądom. Środki wychowawcze są drugą najczęściej stosowaną metodą w zakończonym postępowaniu

w sprawach nieletnich w związku z demoralizacją i czynami karalnymi, nieznaczny odsetek postępowań stanowią środki lecznicze oraz poprawcze [Dane na podstawie GUS].

4. Podsumowanie

Pełnienie czynów zabronionych przez nieletnich stanowi poważny problem społeczny, którego rozwiązanie jest ważnym zadaniem m.in. wymiaru sprawiedliwości. W obowiązującym prawie, w szczególności w przepisach u.p.n., określono sposób realizacji działań na rzecz resocjalizacji oraz dokonano klasyfikacji czynów, środków i procedur. Jednakże jak powszechnie wiadomo, najskuteczniejszą metodą jest profilaktyka. Należy starać się dbać o dobro nieletniego, do których należą nie tylko sposoby reagowania na przestępczość nieletnich, ale także działania mające na celu eliminację przestępczych zachowań przed ich popełnieniem. Priorytetem powinna być kwestia niesienia pomocy dzieciom i ich rodzinom, działania wychowawcze, praca z młodzieżą, lepsze przygotowanie pedagogów, którzy powinni stanowić dobrze przygotowaną kadrę nauczycieli i pomagać swoim podopiecznym w rozwiązywaniu problemów, nie wyłączać organizacji wolnego czasu. Niebagatelną rolę odgrywa również państwo, które powinno zapewniać w swoim budżecie środki na umożliwiające stworzenie odpowiednich warunków dla edukacji młodych ludzi. Jednakże to nie na szkole powinien spoczywać główny ciężar wychowywania młodego pokolenia, jest to naturalne i pierwszorzędne zadanie rodziców. To oni powinni troszczyć się o dobro swoich dzieci, poświęcać im czas i swoją uwagę, a swoim postępowaniem dawać przykład. Niestety obecnie obserwujemy tendencję wzrostową, jeśli chodzi o czyny zabronione popełniane przez nieletnich, co więcej są one też coraz bardziej drastyczne a zachowań tych dopuszczają się osoby coraz młodsze.

5. Bibliografia

Akty prawne

1. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964r. – Kodeks Cywilny, Dz.U. z 2017 r., poz. 459.
2. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks Karny, Dz.U. 2016, poz. 1137 z późn. zm.
3. Ustawa z dnia 26 października 1982 r. o postępowaniu w sprawach nieletnich, Dz.U. z 2016 r., poz. 1654 z późn. zm.

Literatura

1. Górecki P. (1998). *Postępowanie poprawcze w sprawach nieletnich*, Sopot.
2. Górecki P., Konarska-Wrzonek V. (2015). *Postępowanie w sprawach nieletnich*, Warszawa.
3. Konarska-Wrzonek V. (2013). *Prawny system postępowania z nieletnimi w Polsce*, Warszawa.
4. Korcyl-Wolska M. (2015). *Postępowanie w sprawach nieletnich na tle standardów europejskich*, Warszawa.
5. Wilkowska-Płóciennik A. (2011). *Postępowanie w sprawach nieletnich*, Warszawa.
6. Zamelski P. (2014). *Równowaga praw i obowiązków implikacją zasady dobra wspólnego*, Lublin.
7. Ziomka Z. (2008). *Przyczyny zachowań przestępczych oraz zjawisk patologicznych w świetle teorii socjologicznych*, Katowice.

Wykaz stron internetowych

8. *Co to jest przestępstwo?*, [<https://www.rpo.gov.pl>].
9. Dymanus A., *Przestępczość małoletnich jako problem społeczny*, [<http://www.psychologia-spoeczna.pl/artykuly/1599-przestepczosc-maloletnich-jako-problem-spoeczny.html>].
10. Główny Urząd Statystyczny, *Rocznik Statystyczny 2016*, [<http://www.gus.gov.pl>].
11. Komenda Główna Policji, *Informacja dotycząca stanu zagrożenia przestępczości nieletnich w Polsce w 2015 roku*, [<http://www.policja.pl>].
12. Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, *Wspieranie rodziny i piecza zastępcza*, <https://empatia.mpips.gov.pl/dla-swiadczeniobiorcow/rodzina/wsparcie>.
13. *Przestępczość nieletnich, jako problem społeczny – cz. II*, [<http://www.profnet.org.pl/przestepczosc-nieletnich-jako-problem-spoeczny-cz-ii/>].

4. WYBRANE ASPEKTY ZMIAN PSYCHOFIZJOLOGICZNYCH U OSÓB MEDYTUJĄCYCH

Wojciech Sak
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Wydział Humanistyczny
Instytut Filozofii
Zakład Kognitywistyki i Epistemologii
ul. Fosa Staromiejska 1a, 87-100 Toruń
Email: wojciech.r.sak@gmail.com

1. Wprowadzenie

Od wielu lat bardzo dużą popularnością w Europie i Stanach Zjednoczonych zaczęły cieszyć się różne techniki pracy z umysłem, w tym przede wszystkim medytacja, która przyjęła w kulturze zachodniej w ostatnim czasie formę praktyk uważności zwanych mindfulness – form odartych z elementów rytualnych, religijnych, pozostawiających jedynie esencję tego, co oferowały techniki pochodzące ze wschodu, a więc doświadczenie spokoju umysłu, większa samoświadomość i odporność psychiczną, częstsze doświadczenie szczęścia.

Sytuacja ta zaowocowała pojawieniem się ogromnej ilości badań nad mindfulness, między innymi ze względu na ułatwienie związane z metodologią - osoby uczące się praktyk uważności zazwyczaj stosują podobny zestaw technik, korzystając z gotowych i popularnych treningów uważności. Dzięki temu udało się uzyskać niezwykle szeroki obraz zmian różnych aspektów psychicznych i fizjologicznych, w tym neurofizjologicznych u osób medytujących, spowodowanych u nich długą praktyką.

W niniejszym artykule na początku umieszczam narzędzie jakim jest medytacja w kontekście polepszania kondycji psychofizycznej, czyniąc to przy pomocy teorii neurobiologii interpersonalnej opracowanej przez neuropsychiatrę Daniela J. Siegela, który uważa, że medytacja jest drogą do osiągnięcia integracji psychofizycznej. Następnie dokonuję przeglądu wybranych badań związanych z takimi efektami stosowania medytacji, praktyk uważności, jak polepszenie zdrowia (na przykład polepszenie funkcjonowania układu immunologicznego, redukcja odczuwania bólu i stanów zapalnych, redukcja stresu), zwiększenie poczucia szczęścia, zmiany w zdolności do samoregulacji i samokontroli, czy

różne zmiany neurofizjologiczne na poziomie komórkowym, które jednocześnie są świadectwami na rzecz tego, że medytacja prowadzi do integracji psychofizycznej, a przynajmniej ułatwia osiągnięcie tego celu. Szczególną uwagę poświęcam integracji w mózgu w sieci aktywności wzbudzeń podstawowych, w której zmiany związane z integracją można wiązać z problemami pojawiającymi się w bardzo wielu chorobach psychicznych [Broyd, Demanuele i in., 2009].

2. Medytacja jako droga do integracji

Bardzo interesującą propozycję rozważań nad umysłową kondycją człowieka można znaleźć w Teorii Neurobiologii Interpresonalnej (TNI) [IPNB – Interpersonal Neurobiology; Siegel, 2015, s. ix], zaporoponowanej przez neuropsychiatrę Daniela J. Siegela, profesora Uniwersytetu Kalifornijskiego w Los Angeles. Kluczowe dla tej teorii jest specyficznie rozumienie tego, czym jest umysł oraz pojęcie integracji, służące za określenie takiego stanu (między innymi umysłu), który cechuje się harmonijnym, zdrowym funkcjonowaniem. W tej teorii odnajdziemy bardzo wiele odniesień do osiągnięć współczesnej nauki, neurobiologii, kognitywistyki, a przede wszystkim do tego jak funkcjonują systemy złożone.

Pojęcie integracji odnosi się bezpośrednio do teorii systemów złożonych i jest „fundamentalnym mechanizmem osiągania zdrowia i dobrostanu. Integracja oznacza łączenie zróżnicowanych części” [Siegel, 2012, s. 109] „w funkcjonalną całość” [Siegel, 2015, s. 9]. Właściwie należałoby powiedzieć, że integracja jest uzyskaniem balansu pomiędzy łączeniem różnych części a ich specjalizacją. Na przykład odnosząc się do tego jak funkcjonuje mózg, jego bardziej płynne, zoptymalizowane działanie będzie polegało na tym, że poszczególne jego części będą odróżnione od całości mózgu, odrębne, wyspecjalizowane do spełniania swoich zadań, a jednocześnie będą połączone, będą w stanie sprawnie komunikować się z pozostałymi częściami mózgu. Przeciwnymi do integracji będą zaistniałe w systemie stany chaosu i/lub sztywności, które będą wynikały z nadmiernej łączliwości pomiędzy różnymi częściami systemu, bądź z nadmiernej odrębności, braku komunikacji i koordynacji pomiędzy jego częściami [Siegel, 2016, s. 77].

Z kolei w TNI przyjmuje się, że umysłem (a przynajmniej jednym z jego głównych aspektów) jest „ucieleśniony i relacyjny proces, który reguluje przepływ energii i informacji” [Siegel, 2015, s. 3]. Jest to proces z tego względu, że wszystkie działania umysłu wiążą się z bezustanną zmianą jego stanów. Następnie ten proces jest ucieleśniony, ponieważ angażuje

nie tylko mózg, ale także wszystkie nerwy obwodowe, całe ciało. Proces ten jest także relacyjny, ponieważ bezustannie znajduje się w relacji do czegoś – własnych stanów, innych osób, oraz do środowiska. Wreszcie ten ucieleśniony i relacyjny proces zajmuje się pewną czynnością, a mianowicie regulacją przepływu energii (mając na myśli wszelkie procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne) oraz informacji.

Spajając pojęcie integracji z tak zdefiniowanym pojęciem umysłu należałoby stwierdzić, że mając na uwadze optymalne funkcjonowanie, zintegrowany umysł będzie takim, w którym regulacja w procesie działania umysłu będzie się odbywała bez większych przeszkód, efektywnie, płynnie, bez popadania w sztywność, która może zatrzymywać przepływ informacji i energii, i/lub w chaos, gdzie energia i informacja mogłaby przepływać w sposób bezładny bądź rozproszony. Dzięki osiągnięciu integracji w systemie, regulacja może odbywać się efektywnie i w przypadku umysłu będzie prowadzić do osiągania zdrowia i dobrostanu. Według Siegela wszelkie choroby psychiczne można przetłumaczyć na obecność w umyśle chaosu i/lub sztywności [Siegel, 2015, s. 14], wobec czego znalezienie drogi ku integracji stanowi wyzwanie dla celu jakim jest osiągnięcie lepszej kondycji psychicznej.

Jedną z głównych propozycji Siegela na polepszanie stanu psychofizycznego jest stosowanie różnych interwencji typu mindfulness – uważnej obecności, które w istocie są drogą do osiągnięcia integracji. Podczas medytacji osoba skupia swoją uwagę w specyficzny sposób, na przykład kierując ją ku jednemu punktowi lub odwrotnie - „skanując” różne części swojego ciała i różne wrażenia sensoryczne, bądź czynności umysłowe (wyobrażenia, emocje, myśli) i zmysł relacji z innymi, tak jak to ma miejsce w przypadku proponowanej przez Siegela praktyce „Wheel of Awareness” [Siegel, 2016, s. 59], a także może trenować wewnętrzne poczucie współczucia i empatii do innych osób. Według Siegela różne sposoby kierowania naszej uwagi na różne elementy związane z umysłem, stanowią wyzwanie dla procesu przepływu informacji i energii, a przez co narzędzie zmiany sposobu regulacji owego przepływu tak, aby osiągnąć integrację, która czyni ów przepływ „elastycznym, adaptacyjnym, koherentnym, żywym i stabilnym” [Siegel, 2016, s. 81, 88], a który wewnętrznie jest przeżywany jako poczucie „połączenia, otwarcia, harmonijności, emergencji, bycia receptywnym, zaangażowanym, noetycznym (wrażenie świadomego rozumienia), współczującym i empatycznym” [Siegel, 2016, s. 80-81].

3. Zmiany psychofizjologiczne u osób medytujących

W niniejszym podrozdziale przedstawiam przegląd badań wskazujących na to, że medytacja prowadzi do integracji rozumianej w terminach opisanych przez Siegela lub minimalnie, że ułatwia ona osiągnięcie takiej integracji - z jednej strony czyniąc osobę praktykującą uważność zdrowszą na poziomie fizycznym, z drugiej natomiast usuwając przeszkody stojące na drodze do integracji.

Pierwsze badania na które chciałbym zwrócić uwagę, dotyczą zmian w funkcjonowaniu układu immunologicznego. Badanie przeprowadzone przez Davidsona i współpracowników (Davidson, Kabat-Zinn i in., 2003) wykazało, że w wyniku zastosowania ośmiotygodniowego programu medytacyjnego, doszło do większej proliferacji przeciwciał w porównaniu z grupą kontrolną po podaniu szczepionki przeciwko grypie. Ponadto poziom wzrostu proliferacji u medytujących korelował pozytywnie z wielkością aktywacji elektrycznej w przedniej lewej części mózgu, wyższej niż u osób niemeditujących, a wiążącej się z pozytywnym afektem. Inne badania z kolei wskazują na związek medytacji z takimi pozytywnymi zmianami immunologicznymi jak obniżenie poziomu stanu zapalnego, zwiększenie aktywności i liczby komórek odpornościowych, a także opóźnienie biologicznego starzenia się komórek poprzez zwiększenie aktywności telomerazy (Black, Slavich, 2016).

Jednym z bardzo często badanych efektów medytacji jest jej wpływ na redukcję odczuwanego bólu. Sukcesy z tym związane odnoszą się zarówno do chronicznego, niespecyficznego bólu [la Cour, Petersen, 2015], czy też bardziej konkretnego, jak bóle migrenowe [Tonelli, Wachholtz, 2014]. Okazuje się, że medytacja redukuje ból w specyficzny dla siebie sposób, obniżając aktywność neuronalną w przedniej części kory obręczy, korze wyspy, w drugorzędowej korze somatosensorycznej oraz we wzgórzu [Nakata, Sakamoto i in., 2014], czyniąc to odmiennie niż ma to miejsce w przypadku placebo bądź poprzez podanie znieczulenia [Zeidan, Emerson i in., 2015].

Kolejnym bardzo często badanym efektem medytacji jest redukcja poziomu stresu. Jest to prawdopodobnie jeden z najlepiej kojarzonych z medytacją pozytywny efekt i prawdopodobnie jedna z najczęstszych przyczyn rozpoczęcia stosowania praktyk medytacyjnych. Przeprowadzona przez Khouriego i współpracowników [Khoury, Sharma i in., 2015] metaanaliza związana ze stosowaniem programu redukcji stresu poprzez uważność (29 badań, 2668 uczestników) wykazała, że „praktyka uważności w połączeniu ze współczuciem silnie korelowała z efektami klinicznymi”. Okazuje się, że taka interwencja jest

umiarkowanie efektywna przy redukcji stresu, depresji oraz lęku, a otrzymane dane mają silne podstawy empiryczne. Jeżeli z kolei wziąć pod uwagę dłuższe, tradycyjne odosobnienia medytacyjne [Khoury, Knäuper i in., 2016] (metaanaliza 21 badań, 2912 uczestników), to można będzie zauważyć, że „wyniki sugerują duże efekty związane z miarami lęku, depresji oraz stresu oraz umiarkowane efekty na regulację emocjonalną i jakość życia”.

Medytacja realnie wpływa na zmiany fizjologiczne, między innymi w mózgu, przekładające się na wspomniane zmiany związane z integracją w regulacji przepływu energii, pomagające w osiągnięciu dobrostanu psychofizycznego. Do zmian strukturalnych można zaliczyć bardzo liczne efekty w postaci [Tang, Hölzel i in., 2015, s. 216]: zwiększenia grubości kory (między innymi w prawej przedniej części kory wyspy oraz w prawej środkowej i górnej przedniej bruzdzie oraz w prawej grzbietowej części przedniego zakrętu obręczy i w drugorzędowej korze somatosensorycznej - bilateralnie), zwiększenie gęstości istoty szarej (między innymi w prawej przedniej części kory wyspy, w lewym dolnym zakręcie skroniowym, w prawym i lewym hipokampie (trend w stronę mniejszej atrofi w przypadku pacjentów z łagodnym upośledzeniem poznawczym), w rdzeniu przedłużonym, w lewym górnym i dolnym zakręcie czołowym, w przednim płacie mózdzku – bilateralnie, w lewym zakręcie wrzecionowatym, w jądrze ogoniastym).

Istnieją bardzo liczne świadectwa na rzecz zmian aktywności w kluczowych regionach mózgu dzięki medytacji [Tang, Hölzel i in., 2015, s. 221]: zmiany w aktywności w przedniej części kory zakrętu obręczy, odpowiedzialnej między innymi za samoregulację uwagową i emocjonalną (ulepszona aktywacja podczas medytacji oddechu, a także wtedy, gdy mózg znajdował się w stanie aktywności spoczynkowej), zmiany w korze przedczołowej, odpowiedzialnej za kontrolę uwagową i emocjonalną (złagodzenie lęku związane z aktywacją części brzusznoprzyśrodkowej kory przedczołowej oraz z aktywacją przedniej części kory zakrętu obręczy; polepszenie łączności pomiędzy różnymi obszarami kory przedczołowej i ciałem migdałowatym, odpowiedzialnym za reakcje emocjonalne), zmiany w tylnej części kory zakrętu obręczy, odpowiedzialnej za samoświadomość (w trakcie medytacji dochodzi do deaktywacji tej części oraz jej zwiększonej łączliwości z przednią częścią kory zakrętu obręczy oraz z grzbietowo-boczną częścią kory przedczołowej; u osób zaawansowanych w medytacji stwierdzono zmniejszoną łączliwość pomiędzy lewą tylną częścią kory zakrętu obręczy, a przyśrodkowym obszarem kory przedczołowej i z przednią częścią kory zakrętu obręczy w stanie spoczynkowym mózgu), a także ulepszona aktywność takich obszarów jak: kora wyspy, odpowiedzialna za świadomość i przetwarzanie emocjonalne; prażkowie,

odpowiedzialne za regulację uwagi i emocji; ciało migdałowe, odpowiedzialne za przetwarzanie informacji o znaczeniu emocjonalnym.

Jak zwraca na to uwagę Siegel, medytacja, dzięki swoim integracyjnym właściwościom związanym z optymalizacją funkcjonowania mózgu, które można było zauważyć w wyżej wymienionych zmianach neuronalnych, pozwala lepiej opanować 9 funkcji związanych z działaniem kory przedczołowej [Siegel, 2016, s. 204]. Należą do nich:

1. Regulacja ciała (utrzymanie balansu pomiędzy hamowaniem a aktywnością ciała);
2. Dostrojona komunikacja pomiędzy sobą a innymi (zdolność do kierowania uwagi na życie wewnętrzne);
3. Balans emocjonalny (posiadanie bogatego życia emocjonalnego);
4. Elastyczne działania (zdolność do powstrzymania się od automatycznego działania);
5. Kojenie poczucia strachu (wyciszanie reakcji strachu);
6. Zdolność do dokonywania wglądu (umiejętność łączenia przeszłości, teraźniejszości i przyszłości ze zdolnością do rozumienia samego siebie);
7. Empatia (zdolność do odzwierciedlania życia wewnętrznego innych osób);
8. Moralność (myślenie i zachowywanie się z uwzględnieniem bycia częścią większej całości, szerszej niż osobiste, ucieleśnione „ja”);
9. Intuicja (świadomość mądrości płynącej z wrażeń pochodzących z ciała).

4. Integracja w sieci aktywności wzbudzeń podstawowych

Szczególnym przypadkiem pozytywnego wpływu medytacji, prowadzącym do integracji na poziomie fizycznym jako zbalansowanego łączenia różnych części, jest przykład optymalizacji funkcjonowania w charakterystycznej sieci połączeń w mózgu zwanej siecią aktywności bazowej (Default Mode Network). Sieć ta jest opisywana przez Siegela akronimem OATS - Others And The Self circuitry system – czyli system sieci odnoszenia się do siebie i innych [Siegel, 2016, s. 138]. Siegel nazywa ją w ten sposób, ponieważ jej aktywacja jest ściśle związana z myśleniem o samym sobie oraz o innych, z aktualizacją danych związanych z naszą przeszłością, naszą tożsamością. DMN aktywuje się za każdym razem, gdy nasza uwaga odejdzie od wykonywanego zadania (niezwiązanego z myśleniem o sobie bądź o innych), prowadząc do błędzenia myślami, do swoistej wędrówki umysłu [Raichle, 2015, s. 433-435].

Aktywność tej sieci niektórzy łączą z pojawianiem się nadmiernego myślenia, mogącego prowadzić ku stanom depresyjnym i utrudniającego bezpośredni kontakt zmysłowy z rzeczywistością (jest ona wtedy przesłonięta przez nasze własne myśli na jej temat) [Block, Ho i in. , 2007, 2009]. Okazuje się, że osoby doświadczone w medytacji (ponad 1000 godzin treningu) mają obniżoną aktywność w kluczowej części tej sieci, jaką jest przyśrodkowa kora przedczołowa, ale co najważniejsze, mają one zmniejszoną funkcjonalną łączliwość pomiędzy obszarami DMN, a związanymi z oceną emocjonalną (co promuje emocjonalną stabilność) oraz mają zwiększoną łączliwość w samej sieci DMN, co „prawdopodobnie odzwierciedla wzmocnioną zdolność do bycia świadomym chwili obecnej” [Taylor, Daneault i in. 2013]. Ponadto osoby doświadczone w medytacji wykazują większą deaktywację DMN w trakcie medytacji, niż osoby niemedytujące, w trakcie wykonywania zadania nieodnoszącego się do „ja” (czyli wtedy, gdy naturalnie dochodzi do deaktywacji DMN) [Fingelkurts, Kallio-Tamminen, 2016].

5. Podsumowanie

W wyniku medytacji dochodzi do bardzo wielu zmian o podłożu fizjologicznym, w tym neurofizjologicznym, przekładających się na jakość życia jednostki, jej dobrostan psychiczny, czy właściwie psychofizyczny. Można wyróżnić wiele domen takich zmian, od wpływu medytacji na odpowiedź immunologiczną organizmu, poprzez redukcję odczuwanego bólu oraz redukcję stresu, depresji, stanów lękowych, aż po bardzo liczne zmiany w strukturze i sposobach aktywacji mózgu. Wszystkie te zmiany przekładają się na ułatwienie osiągnięcia integracji, bądź na integrację samą w sobie (jak ma to miejsce w przypadku zmian aktywności DMN), w rozumieniu Daniela J. Siegela. Przedstawiony przegląd literatury pokazuje, że medytacja stanowi metodę o udowodnionym działaniu, sprzyjającym osiągnięciu lepszej kondycji psychofizycznej oraz optymalizacji jednego z aspektów działania umysłu, jakim jest proces regulacji przepływu informacji i energii w ucieleśnionym i relacyjnym systemie.

6. Literatura

1. Black, D. S., & Slavich, G. M. (2016). Mindfulness meditation and the immune system: a systematic review of randomized controlled trials. *Annals of the New York Academy of Sciences*, nr 1373(1), s. 13-24.

2. Block S. H., Ho S. H., Nakamura Y. (2009) A brain basis for transforming consciousness with Mind-Body Bridging. Paper presented at Toward a Science of Consciousness 2009 conference, June 12, at Hong Kong Polytechnical University, Hong Kong, China, Abstract 93.
3. Block, S., (2007). Come to your senses: Demystifying the mind-body connection, New York: Simon and Schuster.
4. Broyd, S. J., Demanuele, C., Debener, S., Helps, S. K., James, C. J., & Sonuga-Barke, E. J., (2009). Default-mode brain dysfunction in mental disorders: a systematic review, *Neuroscience & biobehavioral reviews*, nr 33.3, s. 279-296.
5. Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S. F., Sheridan, J. F. (2003). Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosomatic medicine*, nr 65(4), s. 564-570.
6. Fingelkurts, A. A., Fingelkurts, A. A., Kallio-Tamminen, T. (2016). Long-term meditation training induced changes in the operational synchrony of default mode network modules during a resting state. *Cognitive processing*, nr 17(1), s. 27-37.
7. Khoury, B., Knäuper, B., Schlosser, M., Carrière, K., & Chiesa, A. (2016). Effectiveness of traditional meditation retreats: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*. Nr 92, s. 16-25.
8. Khoury, B., Sharma, M., Rush, S. E., & Fournier, C. (2015). Mindfulness-based stress reduction for healthy individuals: a meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, nr 78(6), s. 519-528.
9. la Cour, P., & Petersen, M. (2015). Effects of mindfulness meditation on chronic pain: a randomized controlled trial. *Pain Medicine*, nr 16(4), s. 641-652.
10. Nakata, H., Sakamoto, K., & Kakigi, R. (2014). Meditation reduces pain-related neural activity in the anterior cingulate cortex, insula, secondary somatosensory cortex, and thalamus. *Frontiers in psychology*, nr 5, s. 1489.
11. Raichle, M. E. (2015). The brain's default mode network., *Annual review of neuroscience*, nr 38, s. 433-447.
12. Siegel, D. J. (2012). Pocket guide to interpersonal neurobiology : an integrative handbook of the mind. New York, W. W. Norton & Company.
13. Siegel, D. J. (2015). The developing mind: How relationships and the brain interact to shape who we are. Guilford Publications.

14. Siegel, D. J. (2016). *Mind: A Journey to the Heart of Being Human*. New York-London, W. W. Norton & Company
15. Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, nr 16(4), s. 213-225.
16. Taylor, V. A., Daneault, V., Grant, J., Scavone, G., Breton, E., Roffe-Vidal, S., Beaugard, M. (2013). Impact of meditation training on the default mode network during a restful state. *Social cognitive and affective neuroscience*, nr 8(1), s. 4-14.
17. Tonelli, M. E., & Wachholtz, A. B. (2014). Meditation-based treatment yielding immediate relief for meditation-naïve migraineurs. *Pain Management Nursing*, nr 15(1), s. 36-40.
18. Zeidan, F., Emerson, N. M., Farris, S. R., Ray, J. N., Jung, Y., McHaffie, J. G., & Coghill, R. C. (2015). Mindfulness meditation-based pain relief employs different neural mechanisms than placebo and sham mindfulness meditation-induced analgesia. *Journal of Neuroscience*, nr 35(46), s. 15307-15325.

5. ATRAKCYJNOŚĆ WSPÓŁCZESNEGO DŻIHADU DAESH W OCZACH MŁODYCH EUROPEJCZYKÓW

mgr Anna Piskorz
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
Wydział Humanistyczny
ul. Żytnia 39, 08-110 Siedlce
Email: anna.piskorz5@gmail.com

Streszczenie

Współcześnie wiele uwagi zwraca się na samozwańczą organizację terrorystyczną widniejącą jako Państwo Islamskie. Od połowy 2014 roku, podmiot ten oficjalnie posługuje się tą nazwą. Głównym zadaniem członków zbrodniczego ugrupowania stało się utworzenie światowego kalifatu. Obecnie swym zasięgiem kontrolują ziemie Iraku i Syrii. Niewątpliwie stanowią zagrożenie nie tylko dla regionu Afryki Północnej i Bliskiego Wschodu, lecz również są niebezpieczeństwem dla Europy ze względu na dokonywane ataki terrorystyczne. Mimo brutalności i bezwzględności w dążeniu do celu, wielu młodych Europejczyków zdecydowało się wstąpić w szeregi Daesh. Celem artykułu będzie próba znalezienia przyczyn zwiększonej aktywności młodych ludzi ze świata zachodniego w strukturach Daesh.

Słowa kluczowe: Afryka Północna i Bliski Wschód, Daesh, Europa, terroryzm

1. Wprowadzenie

Jednym z głównych zagrożeń dotyczących Europę jest terroryzm międzynarodowy. Zdaniem amerykańskich badaczy L. Weinberga, A. Pedahzura oraz S. Hirsch-Hoeflera „Terroryzm jest wzbudzającą niepokój metodą powtarzających się ataków przemocy, przyjętą przez działające najczęściej w sposób tajny jednostki, grupy albo podmioty państwowe, wybieraną z powodów kryminalnych lub politycznych, przy czym – w odróżnieniu od zamachów na życie – bezpośrednie cele przemocy nie są głównymi celami. Bezpośrednie ofiary ludzkiej przemocy są z reguły wybierane przypadkowo, na ślepo (cele wynikają z okoliczności), albo selektywnie (cele reprezentatywne lub symboliczne) z docelowej

populacji i służą one jako nośniki przesłania. Zagrożenie i bazujący na przemocy proces komunikacyjny pomiędzy terrorystą (organizacją), (zagrożonymi) ofiarami i głównymi celami wykorzystywane są do manipulacji głównym celem (społecznością bądź społecznościami), zmieniając go w cel terroru, cel żądań lub też cel skupienia uwagi, zależnie od tego, czy sprawcy w danej sytuacji poszukują głównie zastraszenia, zniewolenia czy propagandy” [Wojciechowski, 2009, s. 59]. Zatem owo niepożądane zjawisko posiada podłoże polityczne, wiąże się ze stosowaniem przemocy oraz ma na celu wywołanie strachu, często wzmacnianego przez relację mediów.

Na przestrzeni ostatnich lat dość dobrze można zaobserwować nasilające się ataki dokonywane w szczególności przez tak zwane Państwo Islamskie. Ta samozwańcza organizacja powołując się na dżihad próbuje utworzyć kalifat na wzór dawnego kalifatu ummajadzkiego, obejmującego swym zasięgiem w większości region Afryki Północnej i Bliskiego Wschodu (Middle East and North Africa, MENA). Mimo że twór ten nie uzyskał atrybutów państwowości, swym zasięgiem kontroluje ziemie Iraku i Syrii. Obecnie budzi duże zainteresowanie ludności europejskiej, pragnącej włączyć się w szeregi tej zbrodniczej organizacji i walczyć w świętej wojnie.

2. Państwo Islamskie i dżihad

Zachód niewątpliwie pozostaje w konflikcie z dżihadyzmem. Dżihadyzm walczy z nowoczesnością, niewiernymi i zepsuciem społeczeństwa świata zachodniego. W swych założeniach różni się od pozostałych form islamizmu zasadniczymi elementami:

- spojrzeniem na reformę islamu;
- odmiennymi metodami działalności politycznej;
- celami mesjanistycznymi obejmującymi ogólnoswiatowe państwo islamskie;
- koncepcją wroga;
- oraz sposobami legitymizacji walki z wrogiem [Weigel, 2009].

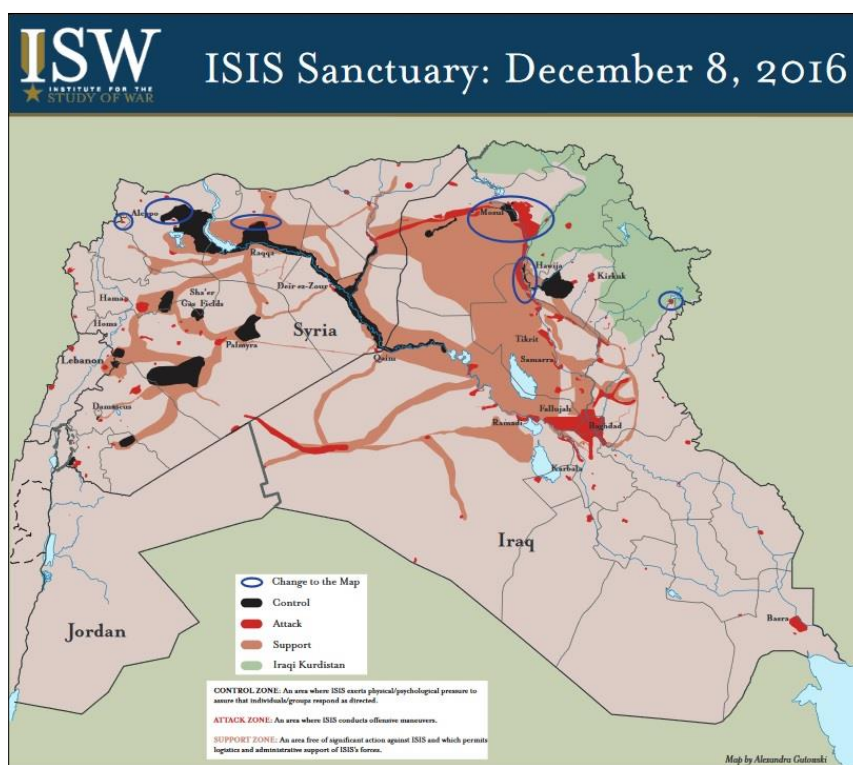
Według Richarda Johna Neuhausa dżihadyzm zdefiniowany został jako „inspirowaną religijnie ideologię głoszącą, że użycie wszelkich dostępnych środków w celu opanowania całego świata przez islam jest obowiązkiem moralnym każdego muzułmanina”. Wyznający ten pogląd pozostają w ciągłej wojnie z resztą świata. Ponadto zauważył, iż w Koranie „dżihad” może oznaczać walkę duchową [Weigel, 2009].

Łatwym do zauważenia jest zagrożenie jakie niesie dla ludności zachodniej terroryzm związany z globalnym dżihadem. Wpływ radykalnej ideologii na resztę islamskiego społeczeństwa stwarza trudne do przewidzenia poczynania przyszłych zamachowców. Co więcej, błędne zachodnie poddanie się i uleganie społecznym, kulturowym i politycznym naciskom ze strony islamistów (często utożsamiane z tolerancją), będzie prowadzić do uznania niemuzułmanów (we własnym kraju) za ludzi drugiej kategorii [Weigel, 2009].

Wydarzenia zapoczątkowane w 2011 roku, czyli antyrządowe wystąpienia i protesty ludności zwane Arabską Wiosną, w Syrii przekształciły się w wojnę domową. Teren objęty konfliktem i chaosem stanowił doskonale miejsce do rozwoju potęgi tak zwanego Państwa Islamskiego (Islamic State, IS), jednak korzenie powstania tej organizacji sięgają Iraku [Todenhofwer, 2016]. Kraj ten znalazł się na skraju przepaści i to właśnie tam, w większości funkcjonuje inne zbrodnicze ugrupowanie widniejące jako Al-Kaida. Z tych komórek wykształciło się samozwańcze Państwo Islamskie oficjalnie widniejące pod tą nazwą od 2014 roku [Farwell, 2015]. Powszechnie używanym skrótem, a zarazem najbardziej znanym jest ISIS (Islamic State in Iraq and al-Sham), czyli Państwo Islamskie w Iraku i Syrii. Warto zauważyć, iż „al-Sham” nie odnosi się tylko do Syrii, ale również do części Turcji i Jordanii oraz Libanu. Historycznie była to prowincja powstała w VII wieku po podboju Syrii przez Arabów [Cockbum, 2015]. Swego czasu ISIS istniało jako Państwo Islamskie w Iraku (Islamic State in Iraq, ISI), czym sygnalizowało mniejszy zasięg ekspansji i panowania. W amerykańskich czasopismach naukowych można również się spotkać z ISIL (Islamic State in Iraq and the Levant), Państwo Islamskie w Iraku i Lewancie [Ford, 2016]. Natomiast rzadko spotykanym określeniem jest Daesh, akronim utworzony z pierwszych liter arabskiej nazwy ugrupowania. Skróć ten w większości używany w regionie MENA oznacza tyle co „zdeptani” lub „rozbici w pył”. Ze zrozumiałych względów został znienawidzony przez terrorystów [Ford, 2016].

Odnosząc się do obszaru kontrolowanego przez ISIS, utworzony przez nich kalifat posiada przywódcę Abu Bakra Al-Baghdadiego, stolicę w Ar-Rakkce, prowadzi operacje wojskowe, a tym samym powiększa terytorium. Wybija własne monety oraz drukuje własne paszporty. Prowadzi politykę medialną tworząc propagandową prasę, filmy i szkołę dla zachodnich bojowników [Cockbum, 2015, s. 34].

Rys. 1. Mapa obszaru kontrolowanego przez Daesh



Źródło: Institute for the Study of War, ISIS Sanctuary Map: December 8, 2016, http://www.understandingwar.org/sites/default/files/Sanctuary%20Map%208%20DEC_0.pdf (dostęp: 02.03.2017).

Dodatkowo charakterystycznym elementem związanym z ową organizacją terrorystyczną jest czarna flaga, która zawiera muzułmańskie wyznanie wiary „Nie ma Boga prócz Allaha, a Mahomet jest jego Prorokiem” oraz kształt pieczęci Mahometa, którą wykorzystywał do sygnowania listów przez niego pisanych. Dżihadyści nie kryją, iż motywem przewodnim takiego sztandaru ma być zjednoczenie wszystkich muzułmanów pod jedną flagą. Jak zauważa Artur Wejkszner symbolika ma znaczenie nie tylko teologiczne, lecz również podłoże psychologiczne, polityczne oraz socjologiczne. Odzwierciedlać się powinna w poczuciu przynależności, wspólnoty i jedności, a przede wszystkim dowodzić odbudowie kalifatu oraz stanowić dowód walki ze złem, czyli przyjscia czasów ostatecznych [Wejkszner, 2016].

Rys. 2. Flaga Daesh



Źródło: Islamic State, *The Law of Allah or The Laws of Men*, „Dabiq”, nr 10, Czerwiec-Lipiec 2015, s. 1, <https://azelin.files.wordpress.com/2015/07/the-islamic-state-e2809cdc481biq-magazine-1022.pdf> (dostęp: 02.03.2017).

W tak zwanym Państwie Islamskim, niemalże każdego dnia dochodzi do publicznych dekapitacji [Weiss, Hassan, 2015]. Ludność zamieszkująca tereny utworzonego na terenie Iraku i Syrii kalifatu za popełnione przewinienia podlega karze chłosty, a w przypadku cięższych przestępstw kamieniowaniu. Często nieposłuszni mężczyźni trafiają do więzień skąd rozlegają się odgłosy tortur. W ogniu walki giną nawet niemowlęta. Doskonale rozwija się handel kobietami i dziećmi [Khalaf, Hoffmann, 2016]. Dochodzi do kolejnych gwałtów i zabójstw.

3. Atrakcyjność dżihadu Daesh

Mimo czyhających zagrożeń wiele dziewcząt i młodych kobiet [Erelle, 2014], jak też chłopców i mężczyzn z regionu MENA oraz Europy, pragnie dołączyć do Daesh. Sprzyjają ku temu procedury werbunkowe, do których należą m.in.:

- portale internetowe zachęcające do udziału w świętej wojnie;
- filmy propagandowe stworzone na potrzeby pozyskania nowych osób walczących;
- prasa, np. czasopismo „Dabiq”;
- konta na forach dyskusyjnych;
- krążący w meczetach oraz centrach kultury muzułmańskiej rekruterzy [Laurent, 2015].

Co zatem sprawia, że ta zbrodnicza organizacja pociąga za sobą tylu zwolenników? Czemu młodzi Europejczycy porzucają względnie bezpieczne miejsce i włączają się w walkę wspólnie z dżihadystami? Jakie argumenty mogą wzmacniać atrakcyjność Daesh? Prawdopodobnie z jednej strony dla dziewcząt i kobiet to szansa, a wręcz obietnica na bycie

kimś ważnym pod ochroną Koranu w rzekomo najlepszym miejscu na ziemi jakim jest kalifat. Z drugiej strony dla chłopców i mężczyzn to szansa na męską przygodę. Za bycie wzorowym bojownikiem, w nagrodę dostają za żonę pobożną muzułmankę oraz niewolnice, którymi najczęściej są jazydki i chrześcijanki [Cockbum, 2015, s. 26-27]. Wspólnym celem zarówno żeńskiej, jak i męskiej części jest udział oraz walka w świętej wojnie.

Według raportu Europolu (European Union Terrorism Situation and Trend Report 2016, TE-SAT) głównym powodem, dla którego bojownicy z IS pozyskują nowe osoby w swoich strukturach są korzyści stricte finansowe. Następnie zagranicznych bojowników kusi się wizją przeżycia atrakcyjnej przygody, a ponadto dostarcza się im propagandowych treści w myśl których mogą stać się bohaterami. Istotny wydaje się fakt, iż radykalizacja nie jest koniecznym warunkiem w procesie rekrutacyjnym. Czas oczekiwania na wstąpienie do organizacji nie trwa długo. Najbardziej podatni na propagandowe treści są nastolatki. Brak gruntownej wiedzy religijnej stanowi dla członków ISIS niejako atut, ze względu na to, że rekrutowani są bardziej podatni na interpretacje świętej księgi islamu – Koranu. Tym samym łatwiej można ich zwieść i dostosować do panującej w szeregach mentalności oraz postrzegania rzeczywistości w ugrupowaniu [Europol, 2017].

Stosowany przez Daesh terror medialny [Hanne, Flichy de La Neuville, 2015] swym zasięgiem obejmuje nie tylko ludność z Afryki Północnej i Bliskiego Wschodu, ale również propagandowe informacje docierają do świata zachodniego. W ten sposób pozyskują nowych bojowników czynnie uczestniczących dżihadzie. Ich działanie ma stworzyć swego rodzaju show, którego zadaniem jest zyskanie globalnego rozgłosu, wywołanie poczucia strachu i zagrożenia oraz podważenie bezpieczeństwa między innymi ludności z Europy. W dużej mierze przysługują się temu ośrodki produkujące i wydające materiały zachęcające do wstąpienia w szeregi IS. Są nimi:

- Instytut Al-Furqan tworzący płyty CD i DVD, plakaty i ulotki;
- Al-Hayat Media Centre, którego cel opiera się na dotarciu do jak najszerzego grona odbiorców ze świata zachodniego;
- profesjonalne czasopisma elektroniczne, np. „Dabiq” [Cockbum, 2015, s. 28] wydawane w języku angielskim, „Dar Al-Islam” w języku francuskim, „Konstantiniyye” w języku tureckim oraz po rosyjsku „Istok” [Wejksznier, 2016, s. 156, 158].

Egzemplifikacją zamiarów Daesh jest czwarty numer magazynu „Dabiq”, na którego okładce pojawiła się flaga IS powiewającą nad placem św. Piotra w Watykanie (oczywiście

był to fotomontaż). Głównym zadaniem owego przesłania miała być zapowiedź ostatecznego zwycięstwa tzw. Państwa Islamskiego w walce z krzyżowcami. Pierwsze strony czasopisma zawierały fragmenty wystąpienia oficjalnego rzecznika IS, Abu Muhammada al-Adnaniego. Zagroził on Stanom Zjednoczonym oraz ich sojusznikom w Europie totalną klęską. Ponadto bojownicy zaakcentowali kolejne sukcesy wojskowe kalifatu. Przedstawili idealne życie codzienne muzułmanów pod rządami kalifa przejawiające się na przykład w opiece zdrowotnej czy też dbaniu o porządek publiczny [Wejkszner, 2016].

W Europie nie brakuje zwolenników ideologii Daesh. W nawiązaniu do kobiet – dżihadystek (żeńskiego odpowiednika Daesh), we wrześniu 2016 roku udaremniono atak terrorystyczny, który miał zostać przeprowadzony na dworcu Gare du Lyon we Francji. Pod wpływem utrzymywania kontaktów ze zradyzalizowanymi osobami, zatrzymane przez paryską policję kobiety (w wieku 19, 23 i 39 lat), chciały zdetonować wypełniony butami z gazem samochód. Najmłodsza z nich zadeklarowała wierność tak zwanemu Państwu Islamskiemu [Cöllen, 2017].

Propaganda Daesh zachęca do przemocy. Stale podsycana nienawiść wobec „niewiernych” oraz pragnienie zaistnienia w szeregach „wybranych” zachęca do walki. Na przykład dwudziestoośmioletni Niemiec Yamin A-Z., który występował na nagraniu zabójstwa żołnierzy syryjskich, głosił „Jeżeli nie możecie urzeczywistnić dżihadu, to zróbcie go w Niemczech: atakujcie niewiernych w domach, zabijacie ich tam, gdzie ich znajdziecie”. Umieszczony w sieci film potwierdza bezwzględność wyjeżdżających oraz specjalne mobilizowanie do dżihadu młodego pokolenia. Mężczyzna zniknął z kraju na początku 2015 roku. Środowisko, w którym przebywał miało o nim dobre zdanie. Znajomi oceniali go jako bardzo otwartą osobę, spokojną, tolerancyjną, w żaden sposób gwałtowną [Vallender, Zum Urlaub in den Krieg, 2017].

Innym przykładem wyładowania gromadzonej złości w dobre imię upragnionego kalifatu jest trzydziestopięcioletni Yassin Salih, który dokonał dekapitacji swojego szefa Matthiego Bournette i podjął próbę podpalenia firmy. Policji tłumaczył się problemami rodzinnymi oraz obawą utraty pracy. Francuscy funkcjonariusze bezpieczeństwa zbagatelizowali utrzymywanie kontaktów w poprzednich latach sprawcy ze środowiskiem radykalnych islamistów. Stwierdzi, iż nie stwarza zagrożenia dla społeczeństwa. W trakcie aresztowania wykrzykiwał „Allah jest wielki!”. Kilka dni później w Internecie pojawiło się jego „selfie” z ofiarą, którym pochwalił się swojemu przyjacielowi walczącemu w Syrii po stronie Daesh [Ramsauer, 2016].

4. Podsumowanie

Rekapituluując należy zauważyć, iż terroryzm międzynarodowy wzbudza zaniepokojenie współczesnego świata. To niepożądane zjawisko ma na celu wywołanie strachu oraz użycie przemocy. Ponadto posiada podłoże polityczne, a przy pomocy czynnika psychologicznego próbuje zastraszyć społeczeństwo. W podobny sposób działa tzw. Państwo Islamskie, czyli samozwańcza organizacja terrorystyczna destabilizująca tereny Iraku i Syrii. Pomimo stosowania brutalnych i niemoralnych metod dążenia do realizacji obranego celu, wciąż powiększa swoje zasoby ludzkie. Często są nimi młodzi Europejczycy, podatni na propagandę Daesh.

Czynnik finansowy odgrywa znaczącą rolę w pozyskiwaniu nowych bojowników z Zachodu. Dodatkowo atrakcyjność zwiększa chęć bycia kimś ważnym w strukturach kalifau. Szansa na przeżycie prawdziwej przygody z dżihadystami biorąc udział w świętej wojnie, również wzbudza zainteresowanie młodego pokolenia. Dzięki propagandzie do struktur ISIS dołączają ludzie z całego świata zachęceni walką, według nich toczoną w słusznej sprawie. Brak perfekcyjnej znajomości Koranu pomaga rekruterom w pozyskiwaniu nowych członków, a w następstwie przekazywania własnej interpretacji religii. Najbardziej podatnymi na manipulację ze strony werbowników są nastolatki.

Dzięki sprawnej działalności medialnej oraz polityce wewnętrznej i zewnętrznej zwabiają bojowników. Nieodłącznym elementem charakteryzującym IS stała się przemoc oraz rozgłos towarzyszący kolejnym atakom terrorystycznym, w szczególności na kontynencie europejskim.

Abstract

Contemporarily, much attention is paid to the self-proclaimed terrorist organisation, called the Islamic State. This group officially using this term since the second half of 2014. The main purpose of the members of the terrorist organisation is create a global caliphate. Currently, they are controlling part of the Iraq and Syria territories. Indisputable, they are a threat not only to North Africa nad Middle East but also to Europe. The main reasons are the terrorist attacks. Despite the brutality and ruthlessness in pursuit of the goal, many young Europeans have decided to join the Daesh. The article will attempt to find the causes of increased activity of young people from the Western world in the Daesh structures.

Key words: Daesh, Europe, North Africa and Middle East, terrorism

5. Bibliografia

1. Cockburn, P. (2015), *Państwo Islamskie*, PWN, Warszawa.
2. Erelle, A. (2014), *Dżihadystka. Relacja z wnętrza komórki rekrutacyjnej Państwa Islamskiego*, Kolory, Katowice.
3. Farwell, J. P. (2015), *The Media Strategy of ISIS*, „Survival”, nr 6, December 2014-January.
4. Ford, T. (2016), *How Daesh Uses Language in the Domain of Religion*, „Military Review”, March-April.
5. Hanne, O., Flichy de La Neuville, T. (2015), *Państwo Islamskie. Geneza nowego kalifatu*, Dialog, Warszawa.
6. Khalaf, F., Hoffmann, A. C. (2016), *Dziewczyna która pokonała ISIS. Moja historia*, wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa.
7. Laurent, S. (2015), *Kalifat terroru. Kulisy działania Państwa Islamskiego*, Wydawnictwo W.A.B, Warszawa.
8. Ramsauer, P. (2016), *Pokolenie dżihadu. Europo czeka cię apokalipsa!*, Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, Warszawa.
9. Todenhöfer, J. (2016), *ISIS od środka. 10 dni w „Państwie Islamskim”*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
10. Weigel, G. (2009), *Wiara, rozum i wojna z dżihadyzmem. Wezwanie do działania*, wyd. Fronda, Warszawa.
11. Weiss, M., Hassan, H. (2015), *ISIS. Wewnątrz armii terroru*, Książki Burda, Warszawa.
12. Wejkszner, A. (2016), *Państwo Islamskie. Narodziny nowego kalifatu?*, wyd. Difin, Warszawa.
13. Wojciechowski, S. (2009), *Terroryzm. Analiza pojęcia*, „Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego”, nr 1, Warszawa.

Wykaz stron internetowych

14. Cöllen B. (2016), *Paryż: udaremniony kolejny zamach*, <http://www.dw.com/pl/pary%C5%BC-udaremniony-kolejny-zamach/a-19540401> [06.03.2017].

15. Europol (2016), *European Union Terrorism Situation and Trend Report (TE-SAT) 2016*, https://www.europol.europa.eu/sites/default/files/documents/europol_tesat_2016.pdf [05.03.2017].
16. Institute for the Study of War (2016), *ISIS Sanctuary Map: December 8, 2016*, http://www.understandingwar.org/sites/default/files/Sanctuary%20Map%208%20DEC_0.pdf [02.03.2017].
17. Islamic State (2015), *The Law of Allah or The Laws of Men*, „Dabiq”, nr 10, Czerwiec-Lipiec, <https://azelin.files.wordpress.com/2015/07/the-islamic-state-e2809cdc481biq-magazine-1022.pdf> [02.03.2017].
18. Vallender Frank , *Zum Urlaub in den Krieg*, „General-Anzeiger”, <http://www.general-anzeiger-bonn.de/news/politik/nrw/Zum-Urlaub-in-den-Krieg-article1700336.html> [07.03.2017].

6. ANOREKSJA – ZAGROŻENIE DLA ZDROWIA I ŻYCIA

Katarzyna Tuszyńska
Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie
Wydział Pedagogiki i Psychologii
Ul. Narutowicza 12, 20-004 Lublin
E-mail: kasia_444@op.pl

Odżywianie jest jedną z najbardziej podstawowych potrzeb fizjologicznych każdego człowieka. Dla większości ludzi jest to czynność niezaprzeczalna i automatyczna. Istnieją jednak osoby, które mają trudności z odczuwaniem i zaspokajaniem potrzeb pokarmowych. Problem ten nie dotyczy jedynie układu pokarmowego, ale przede wszystkim sfery emocjonalnej człowieka. Anoreksja nie jest zaburzeniem, które istnieje od niedawna.

Termin *anorexia* pochodzi z języka greckiego (gr. *an* + *orexis*) oznacza brak apetytu „i jest ogólnym określeniem na brak łaknienia lub awersję do pokarmu” [za: Pilecki, 1999, s.17].

Zdaniem Szewczuka „anorexia jest to nerwicowy brak łaknienia, związany ze znacznym zwolnieniem czynności fizjologicznych organizmu, przy jednoczesnej dobrej sprawności psychicznej” [za: Ziółkowska, 2005, s.19].

Z kolei Jakubik twierdzi, że jadłowstręt psychiczny to „celowe dążenie do utraty wagi ciała, wywołane i/lub podtrzymywane przez pacjenta, zazwyczaj wiąże się z lękiem przed utratą zgrabnej sylwetki, a dążenie do szczupłości przybiera często postać idei nadwartościowej” [Jakubik, 1997, s.103].

Arthur H. Crips uważa, że „jednym z najdotkliwszych cierpień osoby z anoreksją jest rozdarcie między pragnieniem jedzenia a lękiem przed konsekwencjami spożycia pokarmu” (za: Starzomska, 2006, s.13).

Podsumowaniem wyżej przytoczonych definicji jest termin współczesnego międzynarodowego systemu klasyfikacji ICD-10, według którego „jadłowstręt psychiczny (anorexia nervosa) jest zaburzeniem charakteryzującym się celową utratą wagi wywołaną i/albo podtrzymywaną przez pacjenta. (...) Jadłowstręt psychiczny stanowi niezależny zespół w następującym znaczeniu:

- Kliniczne objawy zespołu są łatwo rozpoznawalne, a samo rozpoznanie jest rzetelne;

- Badania katamnesticzne wykazują, że spośród pacjentów, którzy nie powrócili do zdrowia, ujawnia nadal te same objawy jadłowstrętu psychicznego w postaci przewlekłej” [Pużyński, Wciórka, 2000, s. 151 – 152].
- W DSM-IV-TR wzięto pod uwagę cztery istotne kryteria anoreksji:
- „odmowa utrzymywania wagi ciała ponad minimum normalnej wagi dla danego wieku i wzrostu;
- silny lęk przed przytęciem, nawet przy niedowadze;
- zaburzenie doświadczenia wagi, rozmiaru lub kształtu ciała, na przykład jednostka może twierdzić, że czuje się gruba, nawet jeśli jest wychudzona;
- zanik cykli menstruacyjnych znany pod nazwą amenorrhea, a u mężczyzn – utrata libido” [Starzomska, 2006, s.18].

Wiele badań skupia się na problemie czynników ryzyka, które zwiększają prawdopodobieństwo zachorowania na anoreksję. Bierze się pod uwagę cechy osobowości, sytuację rodzinną, wydarzenia życiowe, powodzenia w szkole czy pracy czy też rodzaj społecznych oczekiwań. W literaturze przedmiotu można spotkać się z podziałem czynników ryzyka na :

- czynniki kulturowe, do których zaliczymy:
 - ideał szczupłej sylwetki;
 - kulturowa i społeczna presja wywierana na kobiety dotycząca stosowania diet i oczekiwania atrakcyjności;
- czynniki indywidualne:
 - zaburzony obraz własnego ciała;
 - trudności w samodzielnym funkcjonowaniu jednostki;
 - silna potrzeba osiągnięć, wysokie ambicje;
 - niska samoocena;
 - nadmierna otyłość;
 - chroniczna choroba somatyczna;
- czynniki rodzinne:
 - predyspozycje genetyczne;
 - występowanie anoreksji w rodzinie;
 - relacje rodzinne utrudniające osiągnięcie autonomii w okresie dojrzewania;
 - specyficzny model rodziny [Józefik, 1999, s. 28,29].

Do czynników wywołujących anoreksję zaliczyć można:

- okres dojrzewania;
- negatywne uwagi dotyczące wyglądu i masy ciała;
- przejście w kolejny etap życia;
- stosowanie diet redukujących masę ciała;
- różnego rodzaju sytuacje kryzysowe, traumatyczne wywołujące stres i lęk [Bator, Bronkowska, Ślepecki, Biernat, 2011, s. 185].

Początek jadłowstrętu psychicznego jest zazwyczaj skryty i trudny do zdiagnozowania. Pierwsze objawy są niezauważalne przez otoczenie i nie budzą niepokoju. Jednostka nie postrzega siebie jako chorej. Z czasem pojawiają się wyrzuty sumienia w wyniku zjedzenia obfitego posiłku i zaczynają uwidaczniać się coraz bardziej drastyczne ograniczenia zarówno w wartości energetycznej, jak i rezygnacji z trudno strawnych potraw. Towarzyszą temu intensywne ćwiczenia fizyczne. Osoby chore nieustannie są niezadowolone ze swojej sylwetki, a swoje wychudzone ciało ukrywają pod luźnym ubraniem. Mają one tendencję do spożywania posiłków w samotności. Lekceważą negatywne sygnały świadczące o rozwoju choroby. Następuje narastające osamotnienie i pogorszenie relacji międzyludzkich. Anoreksja może przebiegać epizodycznie – jednorazowo lub przewlekłe – czyli na nawrotach choroby [Józefik, Pilecki, 1999, s. 30-31].

Jak w najbliższym otoczeniu rozpoznać osobę chorą na anoreksję?

Osoba taka:

- nagle zaczyna się intensywnie odchudzać;
- stosuje drastyczne diety;
- je mało, niechętnie i bez apetytu;
- doskonale wie, ile kalorii mają poszczególne produkty;
- sama przygotowuje wyszukane potrawy, ale ich nie je;
- z satysfakcją mówi o jedzeniu i gotowaniu;
- nakłada luźne ubrania, które zakrywają jej wychudzone ciało;
- uprawia intensywne ćwiczenia fizyczne;
- nie dostrzega, że jest bardzo wychudzona [Starzomska, 2006, s. 15].

Znienawidzone przez anorektyczki ciało staje się przedmiotem wielu zmartwień. Czynniki wywołujące objawy choroby dzieli się na :

- somatyczne, do których zaliczamy:
 - waga ciała poniżej minimalnej normy dla danej grupy wiekowej;
 - brak menstruacji;
 - zanik smaku spożywanych pokarmów;
 - obniżona temperatura ciała (hipotermia)
 - zaburzenia snu;
 - obniżenie poziomu cukru we krwi;
 - wypadanie włosów;
 - odleżyny;
 - niskie oraz nieregularne ciśnienie krwi;
 - BMI poniżej normy;
 - niska wydolność serca (Ziółkowska, 2005, s. 20- 22);
 - zasinienie stóp i obrzęki;
 - zawroty głowy, omdlenia;
 - zaburzenia motoryki małej i dużej;
 - zanik mięśnia sercowego;
 - łuszczenie, suchość skóry;
 - kruchość, łamliwość paznokci [Józefik, Pilecki, 1999, s. 32-33].
- Psychologiczne:
 - lęk przed przytyciem;
 - perfekcjonizm;
 - zaburzony obraz własnego ciała, zła ocena jego wagi i wymiarów;
 - problemy z koncentracją uwagi;
 - zaburzona identyfikacja z własną płcią;
 - objawy depresji : myśli samobójcze;
 - bezsenność;
 - silne skoncentrowanie się na kontrolowaniu wagi;
 - unikanie kontaktów interpersonalnych;
 - ciągle rozdrażnienie [Józefik, Pilecki, 1999, s. 32-33]

Anoreksja objawia się w zagadki i sprzeczności. Jedną z nich jest sposób zdiagnozowania anoreksji u pacjenta. Lekarz, który bada człowieka pod kątem jadłowstrętu psychicznego,

powinien opierać się na czterech kryteriach diagnostycznych anorexia nervosa według Amerykańskiego Towarzystwa Psychiatrycznego, DSM III-R (1987) :

1. „ Odmowa utrzymania ciężaru ciała na lub powyżej granicy wagi minimalnej dla wieku i wzrostu.
2. Intensywny lęk przed przybraniem na wadze lub otyłością mimo utrzymującej się rzeczywistej niedowagi.
3. Zaburzenia sposobu doświadczania własnej wagi, rozmiaru i kształtu ciała.
4. U kobiet w okresie po *menarche amenorrhoea*, nieobecność co najmniej trzech kolejnych cykli menstruacyjnych” [Pilecki, 1999, s.41].

O ciężkości przebiegu anoreksji decyduje wiele różnych czynników. Elementami korzystnymi w skuteczności leczenia mogą być: brak konfliktów między poszczególnymi członkami rodziny, krótki czas choroby i jej szybkie zdiagnozowanie, wysoki status społeczny. Zaś do czynników utrudniających leczenie zalicza się: przewlekły czas trwania choroby, prowokowane wymioty, głodówki oraz napady objadania się [Bator, Bronkowska, Ślepecki, Biernat, 2011, s. 186].

Leczenie anoreksji powinno być postępowaniem długoterminowym obejmującym wszystkie aspekty związane z tym zaburzeniem. W literaturze przedmiotu można znaleźć dużą różnorodność metod leczenia jadłowstrętu psychicznego.

Jedną z nich jest biologiczna metoda leczenia anorexia nervosa, która ma charakter oddziaływania objawowego i składa się z następujących elementów:

- „terapii ratującej życie przeciwdziałającej odwodnieniu, zaburzeniom elektrolitowym i wyniszczeniu,
- restytucji wagi,
- farmakoterapii wspomagającej,
- leczeniu i przeciwdziałaniu późnym powikłaniom anorexia nervosa” [Pilecki, 1999, s.123].

Pierwszy etap stanowi element leczenie dietetycznego i ma na celu poprawę zagrażającemu życiu stanu chorej osoby. Podejmowany jest zazwyczaj wbrew woli pacjenta. Restytucja wagi jest prowadzona przy współdziałaniu pacjenta z osobą prowadzącą tuż po ukończeniu etapu pierwszego. W początkowym okresie leczenia dieta osoby chorej na anoreksję powinna ubogo tłuszczowa i ubogo laktozowa, zawierać około 1200 do 1500 kalorii dziennie i powinna być stopniowo zwiększana o 500 kalorii aż do wartości 3500 kalorii dziennie. Farmakoterapia nie daje wyraźnych, pozytywnych efektów. Istotne jest, iż

zmieniony wyniszczeniami metabolizm człowieka zmienia parametry działania leków, dlatego decyzje dotyczące stosowania, łączenia środków farmakologicznych wymagają ogromnego doświadczenia i współpracy wielu specjalistów [Pilecki, 1999, s. 122-125]

Kolejną metodą leczenia anoreksji jest psychodynamiczna terapia zaburzeń odżywiania się, w której skład wchodzi takie metody terapeutyczne jak:

- Psychoterapia wglądowa, która polega na rozwiązaniu lub usunięciu zaburzenia poprzez wgląd emocjonalny i poznawczy przez pacjenta. Ważne jest tu interpretowanie przez terapeutę postaw pacjenta wobec jego życiowych wydarzeń.
- Psychoterapia oparta na związku psychoterapeutycznym jest metodą, w której terapeuta skupia się na aktualnych problemach pacjenta i zmierza do osiągnięcia przez niego dojrzałości i wyrównaniu zaburzeń.
- Psychoterapia wspierająca – najważniejsze w tej metodzie jest odzyskanie równowagi psychicznej pacjenta, zmniejszenie jego lęku i stresu oraz wsparcie w przystosowaniu do nowej sytuacji [Nogas, 1999, s.128-129].

Terapia poznawczo – behawioralna wymaga współpracy chorego. Zostaje on odizolowany od rodziny. Istotnym elementem tej terapii jest nauczanie osoby chorej jak radzić sobie z trudnymi sytuacjami. Celem technik poznawczych jest korekta sposobu myślenia chorego o swoim wyglądzie, przyszłym życiu. Ważną rolę w terapii poznawczo-behawioralnej odgrywa psychoedukacja. W jej ramach pacjent otrzymuje wszystkie informacje na temat przebiegu anoreksji. Celem jest przekonanie chorej osoby, że prezentowane przez niego poglądy są efektem choroby. W tej terapii pacjent i terapeuta poszukują alternatywnych sposobów rozwiązań problemów [Pilecki, 1999, s. 132-135].

Terapia rodzinna jest jedną z podstawowych metod leczenia jadłowstrętu psychicznego. Jest prowadzona zarówno w trybie ambulatoryjnym, jak i stacjonarnym. Proces terapii przebiega w kilku etapach. Pierwsza faza obejmuje poświęcenie uwagi objawom pacjenta i sposobom jakimi rodzina radzi sobie z trudną sytuacją. W tym etapie ważne jest zmniejszenie poczucia winy rodziców oraz zwrócenie uwagi na uczucia, jakich rodzina doświadcza podczas przebiegu i leczenia choroby. W następnym okresie zwraca się uwagę na strukturę rodziny oraz wzory relacji między jej członkami. Ostatnia faza to indywidualne spotkania z pacjentem mające na celu uzyskanie przez niego poprawy obrazu własnego ciała [Józefik, Ulańska, 1999, s.138-144].

Głównymi celami leczenia anoreksji wszystkimi wymienionymi metodami jest:

- Przywrócenie prawidłowej masy ciała;

- Leczenie wszelkich następstw długotrwałego niedożywienia;
- Leczenie problemów psychicznych związanych z anoreksją;
- Wyeliminowanie dysfunkcyjnego myślenia;
- Poprawa zaburzonych kontaktów interpersonalnych [Bator, Bronkowska, Ślepecki, Biernat, 2011, s. 186-187].

Odczuwanie i zaspokajanie głodu to jedna z najbardziej podstawowych potrzeb człowieka. Zdrowym osobom ciężko jest zrozumieć anoreksję, wyobrazić sobie jak ktoś może dobrowolnie się głodzić. Jednak czynność jedzenia jak sam pokarm wzbudza, u niektórych wstręt i odrazę. Jadłowstręt psychiczny jest jednym z najpoważniejszych schorzeń psychicznych, który może doprowadzić nawet do śmierci. Jej leczenie jest trudne, długotrwałe i wymaga ogromnej pracy oraz zaangażowania wielu osób. Dlatego warto zwracać uwagę na niepokojące oznaki w odżywianiu i zachowaniu osób z najbliższego otoczenia. Dlatego warto wiedzieć więcej.

Literatura

1. Bator M., Bronkowska M., Ślepecki D., Biernat J. (2011). *Anoreksja – przyczyny, przebieg, leczenie*, [W:] *Nowiny Lekarskie*, 80, 3.
2. Jakubik A. (1997). *Zaburzenia nerwicowe, zaburzenia osobowości i zachowania dorosłych*, Kraków.
3. Józefik B. (1999). *Epidemiologia zaburzeń odżywiania się*, [W:] *Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienia i leczenie zaburzeń odżywiania się*, B. Józefik, (red.), Kraków.
4. Józefik B., Pilecki M. (1999). *Obraz kliniczny zaburzeń odżywiania się*, [W:] *Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienia i leczenie zaburzeń odżywiania się*, B. Józefik, (red.), Kraków.
5. Józefik B., Ulańska R. (1999). *Terapia rodzinna zaburzeń odżywiania*, [W:] *Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienia i leczenie zaburzeń odżywiania się*, B. Józefik, (red.), Kraków.
6. Nogas G. (1999). *Psychodynamiczna terapia zaburzeń odżywiania się*, [W:] *Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienia i leczenie zaburzeń odżywiania się*, B. Józefik, (red.), Kraków.

7. Pilecki M. (1999) *Biologiczne metody leczenia zaburzeń odżywiania się*, [W:] *Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienia i leczenie zaburzeń odżywiania się*, B. Józefik, (red.), Kraków.
8. Pilecki M. (1999). *Diagnostyka zaburzeń odżywiania się*, [W:] *Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienia i leczenie zaburzeń odżywiania się*, B. Józefik, (red.), Kraków.
9. Pilecki M. (1999). *Historia zaburzeń odżywiania się*, [W:] *Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienia i leczenie zaburzeń odżywiania się*, B. Józefik, (red.), Kraków.
10. Pilecki M. (1999). *Podstawy terapii poznawczo-behawioralnej zaburzeń odżywiania się*, [W:] *Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienia i leczenie zaburzeń odżywiania się*, B. Józefik, (red.), Kraków.
11. Pużyński S., Wciórka J. (2000). *Klasyfikacja zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania wg ICD-10. Opisy kliniczne i wskazówki diagnostyczne*, Kraków, 2000.
12. Starzomska M., *Anoreksja trudne pytania*, Kraków.
13. Ziółkowska B. (2005). *Anoreksja od A do Z*, Warszawa.

7. ZAGROŻENIA DLA NARODU I RODZINY MAŁYCH PAŃSTW WYSPIARSKICH

Anna Reterska-Trzaskowska

Uniwersytet Łódzki

Katedra Prawa Międzynarodowego i Stosunków Międzynarodowych

Adwokat przy Izbie Adwokaciej w Łodzi

Abstrakt

Artykuł poświęcony jest zagadnieniom narodu i rodziny w małych państwach wyspiarskich. W artykule omówiona została specyficzna sytuacja geopolityczna małych państw wyspiarskich. Odnosi się on również do działalności gospodarczej w tych państwach, zdominowanej przez sektor publiczny. Wskazuje się w artykule, że gospodarka tych państw wyspiarskich opiera się na tradycyjnej wymianie towarów i usług przy wykorzystaniu zasobów morza, raf i atoli. Artykuł porusza również problematykę rodzin, które często utrzymują się tylko z jednego wynagrodzenia. Poza miejscami pracy w służbie publicznej istnieje niewiele możliwości, a mimo wysiłków rządu stopa bezrobocia pozostaje wysoka. Głównymi wyzwaniami dla wielu rodzin jest ponadto słaba służba zdrowia, niska edukacja, brak bezpiecznej wody pitnej, brak dostępu do gruntów rolnych, a także rosnąca monetarność gospodarki i migracja. Głównym źródłem zagrożeń w funkcjonowaniu państw wyspiarskich w regionie Pacyfiku, w tym Tuvalu, są zmiany klimatyczne, w szczególności kraje te są najbardziej podatne na globalne ocieplenie i jego skutki, takie jak wzrost poziomu morza. Powyższe rodzi perspektywę konieczności opuszczenia swojego państwa przez cały naród na stałe ze względu na zagrażające życiu zatapianie wysp.

Słowa kluczowe: migracja, Tuvalu, zmiany klimatu, gospodarka

Abstract

This article is devoted to the issues of the nation and the family in small island states. This article discusses the specific geopolitical situation of small island states. It also refers to the economic activity in these island states, dominated by the public sector. It is pointed out in the article that the economies of these island states are based on the traditional exchange of

goods and services using marine resources, reefs and atolls. The article also touches on the issues of families, which often persist with only one salary. Outside the public service, there are only few opportunities, and despite the efforts of the government, the unemployment rate remains high. The main challenges for many families are poor health services, low education, lack of safe drinking water, lack of access to farmland for livelihoods, and the growing monetary economy, migration. The main source of threats to the island states in the Pacific region, including Tuvalu, is climate change, in particular those countries are most vulnerable to global warming and its effects, that is mainly sea level rise. The above makes the risk of necessity of leaving the island state permanently by the whole nation due to the life-threatening island inundation.

Key words: migration, Tuvalu, climate change, economy

1. Specyfika państw wyspiarskich

Małe państwa wyspiarskie znajdują się w bardzo specyficznej sytuacji geopolitycznej. Z jednej strony ich położenie skazuje ich mieszkańców na pewnego rodzaju izolację społeczną i życie na peryferiach cywilizacji, z drugiej zaś słabo rozwinięta gospodarka spowodowana ograniczonymi zasobami sprawia, że państwa te w dużej mierze uzależnione są od pomocy z zewnątrz oraz od ciągłej migracji.

Jednym z małych atolowych państw pacyficznych jest Tuvalu. Tuvalu to jedno z najmniejszych państw na świecie – jego ludność szacuje się na ok. 11 tysięcy mieszkańców. Znajduje się w połowie drogi między Hawajami a Australią. Składa się z gęsto zaludnionej, rozproszonej grupy dziewięciu koralowych atoli z ubogą ziemią, które w sumie zajmują powierzchnię 26 km² lądu¹, a z których żadne nie sięga więcej niż kilka metrów nad poziomem morza (ok. 5 m w najwyższym punkcie²). Spośród nich na ośmiu wyspach nie ma samochodów oraz dostępu do internetu. Tuvalu, z powodu względnie niskiego przychodu narodowego, słabych zasobów ludzkich, wyjątkowej podatności ekonomicznej na zewnętrzne zagrożenia, należy do krajów słabo rozwiniętych – Least Developed Country (LDC)³. Kraj

1 Tuvalu, New Zealand Ministry of Foreign Affairs & Trade Aid Programme, [w:] <http://www.aid.govt.nz/programmes/c-tuvalu.html>, dostęp: sierpień 2011.

2 Tuvalu, CIA – The World Factbook, [w:] <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tv.html>, dostęp: wrzesień 2011.

3 Ministry of Natural Resources, Environment, Agriculture and Lands, *Tuvalu's National Adaptation*

jest odizolowany, prawie w całości uzależniony od importu, w szczególności żywności i paliw, i jest narażony na zmiany klimatyczne, co stanowi poważne wyzwanie dla rozwoju.

Głównym zagrożeniem dla tego państwa jest wzrost poziomu morza, które pochłania kolejne części wybrzeża oraz niesie ze sobą liczne ekonomiczne konsekwencje. W zasadzie nie ma sfery życia, na którą zmiany klimatu by nie wpływały. W regionie tym niemalże całe życie toczy się w obrębie wybrzeża. W związku z tym jakiegokolwiek zmiany na tym obszarze mają bezpośrednie przełożenie na standard życia, bezpieczeństwo ludności oraz możliwości zarobkowe. Obecne warunki pogodowe zagrażają możliwości życia na tych wyspach. Obywatele Tuvalu są zależni od rolnictwa i rybołówstwa. Jednakże gleba na Tuvalu stała się słaba, powodując, że uprawa roli jest trudna. Powodzie, tak samo jak wzrost zasolenia gleby, powodują, że uprawy, od których ludność zależy, usychają. Sztormy na Tuvalu są bardziej gwałtowne – z powodziami i silnymi prądami⁴. W 1997 roku jedna z niezamieszkałych wysp Tuvalu została ostatecznie pochłonięta przez morze.

Działalność gospodarcza zdominowana jest przez sektor publiczny. Tuvalu ma niewiele zasobów naturalnych poza łowiskami. Zarobki z tytułu wywozu ryb i licencji połowowych na wodach terytorialnych Tuvalu są znaczącym źródłem dochodów rządowych. W 2013 r. dochody z licencji połowowych wzrosły dwukrotnie i wyniosły ponad 45% PKB⁵. Cała ekonomia opiera się na eksplorowaniu zasobów naturalnych oraz eksportu pracy⁶.

Ważną rolę w codziennym życiu oraz aspiracjach Tuvalu pełnią tradycje kulturowe. Naród Tuvalu cechuje silne poczucie przynależności oraz świadomość kulturowa. Tuvalu składa się z wysp Funafuti (ze stolicą), Nanumea, Nanumaga, Niutao, Nui, Nukufetau, Nukulaelae i Vaitupu. Pomijając Niulakita na południu, która tradycyjnie była niezamieszkała, nawet nazwa kraju obejmuje jego wszystkie wyspy: Tuvalu oznacza "osiem stojących razem": składa się ze słów *tu* "stać" i *valu*, co oznacza "osiem". Ten termin odwołuje się do jednolitej suwerenności, ustabilizowanej federacji i miejsca. Odnosi się również do ludzi. Mieszkańcy Tuvalu posiadają zbiorowe poczucie tożsamości i przynależności do suwerennej grupy oraz do miejsca ich życia⁷. Chociaż każda z wysp ma

Programme of Action. Under the Auspices of the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2007 s. 13.

4 K. K. Moberg, *Extending Refugee Definitions to Cover Environmentally Displaced Persons Displaces Necessary Protection*, 94 Iowa Law Review 1107 2008-2009, s. 1.

5 The World Factbook, *op. cit.*

6 S. Boland, B. Dollery, *The Economic Significance of Migration and Remittances in Tuvalu*, Working Paper Series in Economics, New England 2005, s. 3

7 E. Stratford, C. Farbotko, H. Lazrus, *Tuvalu, Sovereignty and Climate Change: Considering Fenua, the Archipelago and Emigration*, Island Studies Journal, Vol. 8, No. 1, 2013, s. 67- 68

odmienną tożsamość, dialekt i, w jednym przypadku, język, państwo to postrzegane jest jako jednorodny kraj, zaś dziewięćdziesiąt osiem procent ludności określa się jako Tuwalanie i jest kulturowo podobnych⁸. Naród Tuvalu zawiera silne elementy kultury polinezyjskiej, które pozostają widoczne do dziś⁹. Nacjonalizm w regionie Pacyfiku polega na zbiorowym wyobrażeniu, które wyraża się w przywiązaniu do wartości. E. Stratford określa to poczucie tożsamości i przynależności jako „emocjonalne geografie narodowości”. W ten sposób możliwe jest rozumienie suwerenności Tuvalu jako „geografii emocjonalnej” dokonanej poprzez interakcje między ludźmi i miejscem za pośrednictwem narodowości i państwa narodowego¹⁰.

2. Zmiany klimatu

Głównym źródłem zagrożeń w funkcjonowaniu państw wyspiarskich w regionie Pacyfiku, w tym Tuvalu, są zmiany klimatyczne, w szczególności kraje te są najbardziej podatne na globalne ocieplenie i jego skutki - wzrost poziomu morza. Zmiany klimatyczne to nie tylko prognozy, ale rzeczywiste scenariusze¹¹. W czwartym sprawozdaniu Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) wskazał, że średnia temperatura powietrza wzrośnie o 1,2 do 1,4°C¹². W XX wieku średni poziom morza wzrastał w tempie od 1,3 do 1,7 mm rocznie i od 1993 r. - w przedziale od 2,8 do 3,6 mm na rok¹³. Według przewidywań poziom morza prawdopodobnie wzrośnie od 0,4 do 1,0 m w ciągu XXI wieku, co oznacza, że powodzie (dziś bardzo rzadkie) mogą mieć miejsce co kilka miesięcy¹⁴.

W niedalekiej przyszłości zmiany te spowodują zatopienie lub recesję wielu obszarów przybrzeżnych, ale dla małych państw wyspiarskich, takich jak Tuvalu czy Kiribati, oznacza to zalanie całej istniejącej nad poziomem morza ziemi. Jednak nie tylko utrata ziemi jest obecnie problemem mieszkańców tych wysp. IPCC wyraził bardzo duże przekonanie, że

8 *Ibidem*, s. 71

9 Tuvalu — History and Culture, <http://www.iexplore.com/articles/travel-guides/australia-and-south-pacific/tuvalu/history-and-culture>

10 E. Stratford, C. Farbotko, H. Lazrus, *op. cit.*, s. 67- 68.

11 N. Mann, *Racism, the environment, and persecution : environmental refugees in Tuvalu*, Theses and dissertations. Paper 534, Toronto, Ontario 2009 15.

12 S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor, H.L. Miller, *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Climate Change 2007, s. 14.

13 *Ibidem*, s. 5.

14 W. Steffen, J. Hunter, L. Hughes, *Counting the costs: climate change and coastal flooding*, Climate Council of Australia 2014, iv.

wzrost poziomu morza spowoduje zaostrzenie powodzi, sztormu, erozji i innych zjawisk, zagrażając w ten sposób infrastrukturze i osadom mieszkalnym. Jednocześnie czynniki te, jak również wnikanie wody do zbiorników słodkowodnych, zasolenie gleby i spadek zaopatrzenia w wodę mogą mieć negatywny wpływ na rolnictwo przybrzeżne¹⁵. Zanim nastąpi ostateczne zalanie, wszystkie te zjawiska, spowodowane wzrostem poziomu morza, będą zagrażać społecznościom wyspiarskim, zwiększając tym samym prawdopodobieństwo migracji lub przesiedlenia. Steffen stwierdza, że wzrost poziomu morza na od 0,5 do 2 m może spowodować wysiedlenie od 1,2 do 2,2 mln osób z regionu Karaibów, Oceanu Indyjskiego i Oceanu Spojonego, przy założeniu, że nie będą podejmowane żadne działania adaptacyjne¹⁶. Co więcej, populacje krajów rozwijających się, do których należą m.in. atolowe państwa wyspiarskie, częściej zamieszkują tereny podatne na katastrofy i niebezpieczne lokalizacje, takie jak linie brzegowe, równiny zalewowe, strome zbocza i osiedla slumsów¹⁷, co czyni je bardziej wrażliwymi na te zjawiska. S. Martin stwierdza, że uwięzione populacje są zagrożone tak samo jak te, które się przemieszczają¹⁸. Istnieją silne dowody na to, że główną przyczyną wzrostu poziomu morza obserwowanego w ciągu ostatnich dekad było ocieplenie atmosfery i oceanów spowodowane wzrostem koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze. Dlatego też należy podjąć działania mające na celu redukcję tych emisji¹⁹.

IPCC sugeruje, że ogólna wrażliwość małych państw wyspiarskich wynika z czterech powiązanych ze sobą czynników: a) stopnia narażenia na zmiany klimatyczne; b) ograniczonej zdolności adaptacji do przewidywanych skutków; c) faktu, że adaptacja nie jest priorytetem w świetle innych trudnych problemów; oraz d) niepewności dotyczącej globalnych prognoz zmian klimatu i ich lokalnej ważności²⁰.

3. Gospodarka

Na Tuvalu istnieje powszechne przekonanie, że ubóstwo tam nie istnieje, gdyż opiera się na tradycyjnej wymianie towarów i usług. W pewnym stopniu pokrywa się to

15 N. Maclellan, *The future is here: climate change in the Pacific*, Oxfam briefing paper, Carlton, Newton 2009, s. 14

16 W. Steffen, J. Hunter, L. Hughes, *op. cit.* s. v

17 Perez, *Climate Refugees. The Human Toll of Global Warming*, 07.12.2006, <https://www.americanprogress.org/issues/green/news/2006/12/07/2428/climate-refugees/>.

18 S. Martin, *The state of the evidence* [in:] *Disasters and displacement in a changing climate*, [May 2015] issue 49 *Forced Migration Review*, s. 12.

19 W. Steffen, J. Hunter, L. Hughes, *op. cit.*, s. 7.

20 J. McAdam, *Environmental migration governance*, [w:] A. Betts [red.], *Global Migration Governance*, Oxford 2010 7-8.

z rzeczywistością, gdyż ze względu na występowanie tradycyjnych struktur opieki społecznej, w wąskim znaczeniu ubóstwo jest małe i występuje w kategoriach względnych. Jednakże mieszkańcy zewnętrznych wysp lub dużych rodzin (zarówno w Funafuti, jak i na wyspach zewnętrznych), osoby niepełnosprawne, mniej wykształcone i bez dostępu do ziemi, są często w niekorzystnej sytuacji i dotyczy ich tzw. "ubóstwo możliwości"²¹. Jest to związane z izolacją Tuvalu oraz oddaleniem zewnętrznych wysp od wyspy Funafuti, co ogranicza rozwój gospodarczy i potencjalnie nowe możliwości społeczno-gospodarcze.

Z drugiej strony te wewnętrzne migracje z wysp zewnętrznych na główny atol Funafuti - stolicę i jedyne centrum miejskie Tuvalu – prowadzą do rosnących i coraz bardziej widocznych problemów urbanizacyjnych i demograficznych. Ze względu na niedawny rozwój Tuvalu, na Funafuti powstało wiele nowych obiektów infrastruktury, jak sklepy czy szpital, które przyciągnęły wielu migrantów. Łączna liczba ludności Funafuti wynosiła w 1973 r. jedynie 871 osób, z gęstością zaludnienia 313 mieszkańców na km². Dwadzieścia pięć lat później, populacja Funafuti wynosi około 4500 osób na km²²², tj. około 42% ludności. Funafuti ma największą gęstość zaludnienia – 1610 osób na km² w porównaniu do gęstości zaludnienia wysp zewnętrznych wynoszącej 222 osoby na km². Migracja wewnętrzna jest wysoka ze względu na rosnące zmiany w stylu życia i uzależnienie od importowanej żywności. Doprowadziło to do dużej gęstości zaludnienia na Funafuti²³. Wyspa Funafuti gwałtownie się urbanizuje, co prowadzi do eskalacji problemów. Domy, budynki i infrastruktura zastępują ogrody, rośliny bananowe, drzewa papai i inne tradycyjne uprawy. Pozostałe rośliny narażone są na wdzieranie się wody morskiej, zasolenie gleb i wód gruntowych, co sprawia, że większość upraw usycha²⁴. W związku z tym wiele osób rezygnuje z produkcji przydomowej i staje się zależna od drogich, importowanych produktów, takich jak ryż, mąka, konserwy²⁵. Wyspiarze importują obecnie 80% żywności,

21 Tuvalu Government, *Te Kakeega II. National Strategy for Sustainable Development 2005 – 2015*, Fiji 2005, s. 26

22 F. Gemenne, S. Shen, *Tuvalu and New Zealand Case Study Report*, EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios, s. 6-7.

23 Ministry of Natural Resources, Environment, Agriculture and Lands, *Tuvalu's National Adaptation Programme of Action*. Under the Auspices of the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2007, s. 15

²⁴ K. K. Moberg, *op. cit.*, s. 1.

25 *Warming oceans and human waste hit Tuvalu's sustainable way of life*, The Guardian, <https://www.theguardian.com/global-development/poverty-matters/2011/mar/04/tuvalu-sustainable-way-of-life-disappears>

głównie z Fidżi, Nowej Zelandii lub Australii. Dostawy odbywają się raz w miesiącu, co powoduje, że wybór i jakość są ograniczone, a ceny wysokie²⁶.

Mieszkańcy Tuvalu zarabiają głównie na wykorzystaniu zasobów morza, raf i atoli²⁷. Generalnie dla ludów Pacyfiku ocean, pomimo że jednocześnie stanowi rosnące zagrożenie, jest ważnym markerem kulturowym oraz centralnym składnikiem materialnym życia codziennego. Ludzie spędzają tam znaczną część swojego czasu, m.in. jako rybacy i marynarze komercyjni. Koncepcja morza wysp, polegająca na przedstawianiu wspólnot wyspiarskich jako zaradnych i głęboko połączonych ze sobą z powodu otaczającej ich wody kształtuje tożsamość narodową w większym kontekście regionalnym²⁸.

Prawie wszystkie rodziny na Funafuti, utrzymują się z wydobywania ryb z laguny. Ponieważ zmiany klimatyczne powodują nagrzanie płytkiej laguny, rafy koralowe - naturalne środowisko siedlisk ryb rafowych – umierają, co powoduje ograniczenie zasobów morskich, które stanowią główne źródło pożywienia²⁹. Ponadto ścieki, które są odprowadzane do morza, powodują coraz większe zakwity glonów w lagunie, zabijając małe ryby rafowe, a tym samym zagrażając życiu większych ryb, które nimi się żywią. Ryby to nie tylko podstawowy produkt spożywczy. To także jeden spośród niewielu tradycyjnych artykułów spożywczych, w których mieszkańcy Tuvalu są nadal samowystarczalni. Jednakże ze względu na zmiany klimatu, rybakom trudniej jest uzyskać dochód z codziennych połowów dla swoich rodzin. Według wywiadów prowadzonych przez dział rybołówstwa, rybacy muszą wyruszyć dalej na lagunę niż przedtem, muszą łowić dłużej, aby uzyskać taką samą ilość ryb, a ryby, które łapią, są mniejsza niż kiedyś³⁰.

4. Wpływ przemian klimatycznych i gospodarczych na funkcjonowanie społeczności Tuvalu

Wskazane powyżej czynniki mają kluczowe znaczenie dla rozwoju społeczeństwa Tuvalu, w tym dla modelu tradycyjnej rodziny oraz dotychczasowego sposobu życia. Tradycyjna struktura społeczna staje się zagrożona, jako że czynniki zewnętrzne zmieniają postawę społeczną.

²⁶ *Ibidem*. Dobre wynagrodzenie wynosi około 300 funtów miesięcznie.

²⁷ The World Factbook, *op. cit.*

²⁸ E. Stratford, C. Farbotko, H. Lazrus, *op. cit.*, s. 69.

²⁹ W. Steffen, J. Hunter, L. Hughes, *op. cit.*, s. 35

³⁰ *Warming oceans and human waste...*, *op. cit.*

Duże rodziny często utrzymują się tylko z jednego wynagrodzenia. Poza miejscami pracy w służbie publicznej istnieje niewiele możliwości, a mimo wysiłków rządu stopa bezrobocia pozostaje wysoka, szczególnie wśród młodych. Społeczeństwo Tuvalu zależy w dużym stopniu od relacji rodzinnych. Podczas gdy jeden z członków rodziny pracuje, inni mogą łowić ryby, opiekować się dziećmi, gotować, produkować rękodzieła lub udzielać się względem społeczności³¹.

Jak zostało to już wskazane, całkowita izolacja tego państwa oraz duże oddalenie zewnętrznych wysp od głównej wyspy – Funafuti powoduje liczne ograniczenia rozwojowe, w szczególności na wyspach zewnętrznych. Rozkład populacji na wyspach jest istotny z perspektywy kwestii związanych ze zmianami klimatycznymi. Wyspy Tuvalu są małe, zaś cała populacja zamieszkuje obszary przybrzeżne, co stanowi dodatkowy negatywny wpływ na te tereny³². Migracja z zewnętrznych wysp do Funafuti (i za granicę), spowodowana perspektywą znalezienia pracy, jak i utratą swoich domostw w wyniku sztormów, powodzi, a także wzrastającego poziomu morza, wyludnia zewnętrzne wyspy i zwiększa współczynniki zależności między pozostałymi. Oznacza to, że mniej jest osób w wieku produkcyjnym w stosunku do osób starszych i bardzo młodych³³. Zaburza to także tradycyjny model rodziny. Coraz częściej zdarza się, że na zewnętrznych wyspach pozostają w większości osoby starsze, porzucone przez krewnych migrujących do ośrodków miejskich i za granicę.

Specyfika państw atolowych sprawia, że na zewnętrznych wyspach, gdzie możliwości zatrudnienia i uzyskania dochodów gotówkowych są nikłe, ale także na Funafuti, gdzie zagęszczenie ludności jest wysokie, pojawia się coraz więcej trudności oraz wspomniane już „ubóstwo możliwości”³⁴. Niewielkie terytorium wyspy sprawia, że zasoby mieszkaniowe w stolicy również są ograniczone. Ograniczone są też możliwości zarobkowe. Wszystko to prowadzi do rosnącego bezrobocia oraz coraz gorszych warunków sanitarnych i mieszkaniowych³⁵.

Głównymi wyzwaniem dla wielu rodzin jest ponadto słaba służba zdrowia, niska edukacja, brak bezpiecznej wody pitnej, brak dostępu do gruntów rolnych, a także rosnącą monetarnością gospodarki, która wymaga dostępu do dochodów pieniężnych. Osoby, które nie

³¹ *Ibidem*.

³² Ministry of Natural Resources, Environment, Agriculture and Lands, *op. cit.*, s. 16.

³³ Tuvalu Government, *Te Kakeega II. ...*, *op. cit.*, s. 27.

³⁴ *Ibidem*.

³⁵ *Understanding Human Rights and Climate Change. Submission of the Office of the High Commissioner for Human Rights to the 21st Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change* s. 19.

mają dostępu do dochodów z wynagrodzenia lub zagranicznych przelewów, doświadczają jeszcze większych trudności³⁶. Ponadto coraz częściej pojawiają się nieprzewidziane cykle opadów deszczu oraz sztormy i potężne fale, które niszczą nadbrzeżną infrastrukturę, w tym sanitarną oraz komunikacyjną, ograniczając tym samym dostęp do usług medycznych. Również wzrost średnich temperatur powietrza nie pozostaje bez wpływu na ludzkie zdrowie, przyczyniając się do wzrostu chorób przenoszonych przez różne insekty³⁷.

W związku z powyższym wiele rodzin decyduje się na emigrację, często do sąsiednich większych krajów, takich Australia czy Nowa Zelandia³⁸. Można zaobserwować tutaj pewne wzorce migracyjne, wspólne dla wszystkich krajów Pacyfiku. Te wzorce mobilności człowieka związane są nierozłącznie ze zmieniającymi się warunkami pogodowymi i klimatycznymi i wynikającymi z nich systemami produkcji żywności i dobrobytu³⁹. Obejmują one migracje zarówno transgraniczne i wewnętrzne, zawierające zarówno migrację dobrowolną oraz przymusową (zarówno krótkotrwałą, jak i długotrwałą), jak i przesiedlenia i planowaną relokację. Niektóre opierają się na tradycyjnej migracji, jednakże większość występuje w sytuacjach złożonych kryzysów humanitarnych, w szczególności spowodowanych zmianami klimatu, które są intensyfikowane przez zjawiska naturalne, jak np. cyklony. Badania wskazują również na oddziaływanie między czynnikami klimatycznymi, czynnikami środowiskowymi i kontekstami społecznymi w celu kształtowania procesu decyzyjnego w zakresie mobilności. Osoby najbardziej narażone na stresory środowiskowe - w szczególności rolnicy, pasterze, rybacy i wszyscy ci, którzy swoje utrzymanie opierają na zasobach naturalnych i warunkach pogodowych - mogą jednakże nie być w stanie przenieść się w jakiekolwiek inne miejsce⁴⁰.

Obywatele małych państw na Pacyfiku twierdzą, że czują się "uwięzieni" przez skutki zmian klimatycznych, a wiele osób szuka rozwiązań w innych miejscach świata⁴¹. Prawie jedna czwarta osób w Kiribati migrowała już ze względu na zmiany klimatyczne, a kolejne 70 procent twierdzi, że wyemigruje, jeśli wpływ zmian klimatu na ich domy i kraj będzie się

³⁶ Tuvalu Government, *Te Kakeega II. ...*, op. cit., s. 27

³⁷ S. Willcox, *Climate Change Inundation and Atoll Island States: Implications for Human Rights, Self-Determination and Statehood*, s. 9.

³⁸ *Understanding Human Rights ...*, op. cit., s. 19.

³⁹ K. Warner, T. Afifi, W. Kalin [i inn.], *Changing climate, moving people: framing migration, displacement and planned relocation*, UNU-EHS Publication Series, Policy Brief No. 8, June 2013, s. 9

⁴⁰ *Ibidem*, s. 11

⁴¹ V. Craw, *Population of Tuvalu, Kiribati and Nauru already migrating due to effects of climate change*, <http://www.news.com.au/technology/environment/climate-change/population-of-tuvalu-kiribati-and-nauru-already-migrating-due-to-effects-of-climate-change/news-story>

niebezpiecznie zwiększał. Osiem procent osób z Tuvalu już się przesiedliło, a 70 procent twierdzi, że rozważa migrację, podobnie jak 35 procent osób z Nauru⁴².

5. Perspektywy

W kontekście małych atolowych państw wyspiarskich, ze względu na nieustanny wzrost poziomu morza, pojawia się perspektywa konieczności relokacji całych populacji tych państw. Jeśli taka konieczność stanie się już nieodzowna, niezbędne będzie wszechstronne i ostrożne planowanie działań przesiedleńczych, w taki sposób, aby beneficjenci tych programów nie stali się ofiarami tych inicjatyw. M. Cernea przytacza osiem powiązanych ze sobą czynników ryzyka związanych z przesiedleniem: bezrobocie, brak ziemi, bezdomność, marginalizacja, brak bezpieczeństwa żywności, zwiększona zachorowalność i śmiertelność, utrata dostępu do wspólnej własności i rozpad społeczny. W najgorszych scenariuszach, gdzie nie uwzględniono długoterminowych potrzeb przesiedlonych, wysiedleni mogą stanowić poważne zagrożenie, stając się biedniejsi niż przed przesiedleniem, bardziej podatni na zagrożenia ekonomiczne i zdeintegrowani społecznie⁴³. Prezydent Kiribati Anote Tong podkreślił znaczenie zagwarantowania wysiedlonym mieszkańcom nisko położonych obszarów „migracji z godnością”. Migracja z godnością wiązałaby się z zapewnieniem wszystkim realizacji ich praw człowieka, w tym odpowiedniego standardu życia i prawa do mieszkania⁴⁴.

Powyższa perspektywa konieczności opuszczenia swojego państwa na stałe ze względu na zagrażające życiu i zdrowiu zmiany klimatu stanowi dla ludności Tuvalu podstawy problem. Część mieszkańców Tuvalu wyraża głębokie przywiązanie do swojego kraju i nie chciałoby go opuścić nawet, jeśli wyspa zostałaby całkowicie zatopiona przez ocean⁴⁵. Inni wierzą w plany adaptacyjne, choćby przy wsparciu społeczności międzynarodowej, zaś migrację uważają za ostateczność – gdyby wszystkie inne strategie nie powiodły się. Istnieje też duża ilość osób, które planują emigrację z obawy o zatopienie wysp, ze względu na bezrobocie lub jako inwestycję w rozwój rodziny, w tym swoich dzieci. W większości przypadków czynniki środowiskowe mieszają się z czynnikami ekonomicznymi

⁴² *Ibidem*.

⁴³ K. Warner, T. Afifi, W. Kalin [i inn.], *op. cit.*, s. 33.

⁴⁴ *Understanding Human Rights ...*, *op. cit.*, s. 19.

⁴⁵ F. Gemenne, S. Shen, *Tuvalu and New Zealand Case Study Report*, EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios, s. 13.

i społecznymi. Większość z potencjalnych migrantów ma już rodzinę w Nowej Zelandii, a te więzi rodzinne są zazwyczaj silnym czynnikiem przyciągającym⁴⁶.

Jednakże narody Pacyfiku, w tym obywatele Tuvalu, mają bardzo silne poczucie przynależności do swojej ojczyzny. Nawet pomimo migracji utrzymują silne relacje ze swoimi wyspiarskimi społecznościami, gdziekolwiek by się nie znajdowali, czy to jako pracownicy statków handlowych, czy to mieszkając w Nowej Zelandii, Australii, Fidżi czy Ameryce Północnej⁴⁷.

Powyższe fakty wskazują, że małe państwa wyspiarskie borykają się z licznymi problemami społecznymi i środowiskowymi. Tradycje kulturowe poddawane są licznym próbom, a tradycyjne model rodziny i styl życia Polinezyjczyków ulegają licznym przemianom, które w dużej mierze spowodowane są konsekwencjami zmian klimatu. Pomimo występowania tak wielu problemów środowiskowych i społecznych, co do zasady mieszkańcy małych państw wyspiarskich, ze względu na swoje poczucie tożsamości narodowej, nie chcą opuszczać swoich krajów. Jednakże liczne zagrożenia Tuvalu, w tym przede wszystkim wzrost poziomu morza, mogą w efekcie doprowadzić do rozpadu tego narodu, a także całego państwa.

6. Bibliografia

1. Boland S., Dollery B. (2005). *The Economic Significance of Migration and Remittances in Tuvalu*, Working Paper Series in Economics, New England.
2. Gemenne F., Shen S., *Tuvalu and New Zealand Case Study Report*, EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios
3. Maclellan N. (2009). *The future is here: climate change in the Pacific*, Oxfam briefing paper, Carlton, Newton.
4. Mann N. (2009). *Racism, the environment, and persecution: environmental refugees in Tuvalu*, Theses and dissertations. Paper 534, Toronto, Ontario.
5. Martin S. (2015). *The state of the evidence* [in:] *Disasters and displacement in a changing climate*, issue 49 Forced Migration Review
6. McAdam J. (2010). *Environmental migration governance*, [w:] A. Betts [red.], *Global Migration Governance*, Oxford.

⁴⁶ Ibidem, s. 14-15.

⁴⁷ E. Stratford, C. Farbotko, H. Lazrus, *op. cit.*, s. 72.

7. Moberg K.K. (2008-2009). *Extending Refugee Definitions to Cover Environmentally Displaced Persons Displaces Necessary Protection*, 94 Iowa Law Review 1107.
8. Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L. (2007). *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Climate Change.
9. Steffen W., Hunter J., Hughes L. (2014). *Counting the costs: climate change and coastal flooding*, Climate Council of Australia.
10. Stratford E., Farbotko C., Lazrus H. (2013). *Tuvalu, Sovereignty and Climate Change: Considering Fenua, the Archipelago and Emigration*, Island Studies Journal, Vol. 8, No. 1.
11. *Understanding Human Rights and Climate Change. Submission of the Office of the High Commissioner for Human Rights to the 21st Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change.*
12. Warner K., Afifi T., Kalin W. [i inn.] (2013). *Changing climate, moving people: framing migration, displacement and planned relocation*, UNU-EHS Publication Series, Policy Brief No. 8.
13. Willcox S., *Climate Change Inundation and Atoll Island States: Implications for Human Rights, Self-Determination and Statehood.*

wykaz stron internetowych

1. Tuvalu, New Zealand Ministry of Foreign Affairs & Trade Aid Programme, [w:] <http://www.aid.govt.nz/programmes/c-tuvalu.html>.
2. Tuvalu, CIA – The World Factbook, [w:] <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tv.html>.
3. Tuvalu — History and Culture, <http://www.iexplore.com/articles/travel-guides/australia-and-south-pacific/tuvalu/history-and-culture>.
4. *Warming oceans and human waste hit Tuvalu's sustainable way of life*, The Guardian, <https://www.theguardian.com/global-development/poverty-matters/2011/mar/04/tuvalu-sustainable-way-of-life-disappears>.
5. V. Craw, *Population of Tuvalu, Kiribati and Nauru already migrating due to effects of climate change*, <http://www.news.com.au/technology/environment/climate-change/population-of-tuvalu-kiribati-and-nauru-already-migrating-due-to-effects-of-climate-change/news-story>.

6. T. Perez, *Climate Refugees. The Human Toll of Global Warming*, 07.12.2006, <https://www.americanprogress.org/issues/green/news/2006/12/07/2428/climate-refugees/>.

Akty prawne

1. Ministry of Natural Resources, Environment, Agriculture and Lands, *Tuvalu's National Adaptation Programme of Action*. Under the Auspices of the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2007.
2. Tuvalu Government, *Te Kakeega II. National Strategy for Sustainable Development 2005 – 2015*, Fiji 2005.

8. POSTAWY WOBEC STAROŚCI I STARZENIA SIĘ – STEREOTYPY

Patrycja Bielak
Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej
Wydział Pedagogiki i Psychologii
Ul. Narutowicza 12
20-004 Lublin
patrycjab789@interia.eu

Ludzkie życie składa się z wielu faz, jedną z nich jest właśnie starość. Jest ona naturalnym, najbardziej zróżnicowanym, niepodlegającym regułom i ostatnim etapem życia każdego człowieka, który poprzedzają takie okresy jak: dzieciństwo, młodość i dojrzałość. „Jest ona częścią większej całości, jaką jest cykl życia człowieka” [Kowgier, 2010, s.14]. Starość jest zjawiskiem uniwersalnym, utożsamianym ze spadkiem wydolności organizmu, utratą mobilności oraz osłabieniem sił immunologicznych - jest to starość biologiczna i fizjologiczna. Natomiast ograniczenie zdolności przystosowania się do wszelkich zmian, a w kontekście socjoekonomicznym – nierzadko też z pauperyzacją czy samotnością - starość psychiczna. Zatem starość ekonomiczna to konieczność korzystania z pomocy innych, a funkcjonowanie na marginesie życia społecznego jest definiowane jako starość społeczna [Trafiałek, 2006].

„Starość sama w sobie nie jest czymś nadzwyczajnym w życiu człowieka. Jest ona częścią długotrwałego procesu rozwojowego. W rozważaniach na temat starości powinno się uwzględnić dwie podstawowe kwestie: starzenie się będące procesem przemian dokonujących się na poziomie biologicznym, psychicznym czy społecznym oraz starość jako okres w życiu człowieka mający określoną charakterystykę psychologiczną, kulturową i społeczną. Starość, podobnie jak wcześniejsze okresy życia, młodość czy dorosłość, nie przychodzi nagle, ale jest rezultatem długotrwałego i nieodwracalnego procesu fizjologicznego, zachodzącego u wszystkich organizmów żywych. Wprawdzie trudno określić jej początek, ale w miarę upływu lat objawy starzenia są coraz bardziej widoczne” [Studen, 2011, s. 19].

W literaturze przedmiotu można wyodrębnić dwie grupy osób starszych: młodszych

starszych (60-75 lat) i starych starszych (powyżej 75 lat). Można wyodrębnić cztery podgrupy starości:

- 1) „wiek początkowy starości: 60 – 69 lat,
- 2) wiek przejściowy między początkową starością a wiekiem ograniczonej sprawności fizycznej i umysłowej: 70 – 74 lata,
- 3) wiek zaawansowanej starości: 75 – 84 lata,
- 4) niedołączna starość: 85 lat i więcej” (A. Kowgier, 2010, s. 30).

Natomiast WHO wyodrębnia trzy okresy: „*wczesną starość (60-74 lata), późną starość (75 do 89 lat) oraz długowieczność (powyżej 90 r.ż)*” [Steuden, 2011, s. 21]. Zdaniem Trafiałek [2006, s. 23, 29] starość „*postrzegana jest potocznie jako spadek wydolności organizmu, osłabienie sił immunologicznych, utrata zdolności elastycznego przystosowania się do wszelkich zmian*” oraz „*jest pojęciem statycznym, w przeciwieństwie do samego procesu starzenia, charakteryzującego się zróżnicowaną dynamiką*”.

Zjawisko starzenie się społeczeństwa można zaobserwować w coraz większym tempie według prognoz demograficznych przez kolejnych kilkanaście lat będzie wzrastało [Trafiałek, 2006]. Z punktu widzenia biologicznego starzenie się jest to spadek zasobów energii. Natomiast z perspektywy psychologicznej następuje poprawienie kondycji w wieku aspektach. „*Na przykład osoba starsza jest bardziej bogata w doświadczenia, które znajdują swoje odzwierciedlenie w tzw. mądrości życiowej*” [Hałaj, 2008, s. 132]. Zatem według Stuart-Hamilton [2000, s.18] do cech starzenia się można zaliczyć: „*Uniwersalne cechy starzenia się to te, które w pewnym stopniu dotyczą wszystkich ludzi starszych (np. zmarszczki na skórze), natomiast prawdopodobne (możliwe) cechy starzenia się to te, które mogą wystąpić, ale nie muszą (np. artretyzm)*”.

W społeczeństwach prehistorycznych starzy ludzie cieszyli się szacunkiem i uznaniem oraz posiadali władzę. Pełnili rolę nauczyciela i przekazywali młodym normy społeczne, zwyczaje kulturowe, wartości, tradycję oraz przekonania religijne. Kulturę europejską począwszy od starożytności do czasów współczesnych charakteryzuje ciągła zmienność społecznej i politycznej roli starców. Społeczne role, mądrość i doświadczenia poddawane były wielokrotnie w wątpliwość. Do zepchnięcia ludzi starych na margines życia społecznego przyczyniły się przede wszystkim: zatrudnienie młodocianych oraz wzrost przyrostu naturalnego [Kołodziej, 2006, s. 94].

Aktualnie postawy dorosłych i współczesnej młodzieży wobec ludzi starych i starzenia się są bardzo różne. Starość w wymiarze społecznym ulega przemianom, warto więc poszerzać swoją wiedzę na ten temat, który dotyczy każdego z nas. Nadal jednak temu zjawisku towarzyszą stereotypy, własne przekonania, narzucone zdanie a nawet dyskryminacja. Również można się spotkać ze źle interpretowaną i negatywną opinią na temat ludzi starych i starzenia się.

Ageizm czyli forma myślenia stereotypowego, kategoryzuje osoby w podeszłym wieku. Wielu naukowców twierdzi, że im bardziej społeczeństwo jest rozwinięte, tym większe jest prawdopodobieństwo rozwoju ageizmu. Uprzedzenia ageistyczne są pozbawione złośliwości, ale jednak ukazują negatywny obraz starości. Jednym z głównych przyczyn ageizmu jest kult młodości, uważany za jeden z najbardziej pożądanых cech człowieka. Kojarzący się ze sprawnością fizyczną i umysłową, dobrym zdrowiem oraz dużą aktywnością życiową [Kołodziej, 2006].

Badania nad ageizmem wiążą się z problematyką postaw wobec ludzi starych, ponadto węższe rozumienie ageizmu może być traktowane jako synonim postaw wobec osób starszych. *„Pierwsze, węższe ujęcie, wywodzące się od R. Butlera, jest prostsze i oznacza dyskryminację analogiczną do dyskryminacji seksistowskiej i rasistowskiej. Ageizm oznacza tu kategoryzowanie ludzi w wieku podeszłym jako fizycznie i psychicznie upośledzonych. Obejmuje także przekonanie, że ludzie starzy pasożytują na reszcie społeczeństwa, oraz nadmierne podkreślanie fizycznych oznak starzenia się i starości. (...) Drugie podejście uznaje istnienie ageizmu w odniesieniu do osób stygmatyzowanych z powodu wieku – do ludzi starych, dzieci i młodzieży”* [Nawrocka, 2013]. Mianem ageizmu określa się również przedstawianie ludzi starszych jako *„słabych, wycofanych, zależnych, stanowiących obciążenie lub wymagających opieki zdrowotnej i społecznej bez wskazania ich pozytywnej roli w społeczeństwie”* [Steuden, 2011, s. 135].

Zjawisko starzenia się ludności, prowadzi do kształtowania się społeczeństwa, w którym będzie coraz więcej ludzi w wieku przedemerytalnym i starszych. Dlatego też bardzo ważną rolę odgrywać będą relacje i współpraca wewnątrzpokoleniowa (obejmująca osoby starsze) i międzypokoleniowa (w rodzinie). Seniorzy potrzebują wsparcia i zainteresowania od osób młodszych, ale również młodsze pokolenia potrzebują doświadczenia i umiejętności od osób starszych [Steuden, 2011]. Seniorom przypisuje się autorytet moralny. Uważając, że posiadają większą wiedzę i są żywym wzorcem wartości moralnych i duchowych. Niezależnie od wieku ludzie oczekują od seniorów recept na szczęście i sukces [Nawrocka, 2013].

„Światy młodych i starych ludzi zdają się siebie nawzajem potrzebować, mając sobie wiele do powiedzenia. (...). Dialog doświadczenia mądrości z energią i z wolą aktywności – to zawsze ciekawe spotkanie. Trzeba więc odbudować te mosty pomiędzy tymi światami. Nikomu nie wolno odrywać się od tego „drugiego brzegu”, jakim wydaje się być odległa starość, jak i odległa młodość, nie wolno zasklepić się w sobie, trzeba siebie widzieć szerzej w kontekście nie tylko przeszłości, lecz także przyszłości – i to wyznacza drogę i ku życiu i ku rozwojowi wewnętrznemu, na koniec dla swego własnego dobra” [Steuden, 2011, s. 130, za: Homplewicz, 2003, s. 34 - 35].

Potwierdzeniem powyższych słów są rezultaty przeprowadzonych badań Wiechetka i innych [2006] wśród młodzieży gimnazjalnej na temat osób starszych w wychowaniu młodego pokolenia. „Znaczna część młodzieży uznała, że osoby starsze uczą prawdy i dobra (58%), przekazują wzorce, normy i wartości (55%), umieją obdarzać miłością (53%), uczą radzenia sobie w życiu (50%) oraz cierpliwości i wytrwałości (ponad 30%). Odnośnie do rodzaju wartości przekazywanych przez osoby starsze najczęściej wymieniano wartości religijne (55%), etyczno – moralne (47%), społeczne, kulturowe i narodowe (po 33%). Na pytanie, czego osoby starsze powinny uczyć młode pokolenie, badani odpowiedzieli: umiejętności współpracy (50%) i współzycia z innymi ludźmi (40%), umiejętności walki o swoje dobro (35%) i przejmowania się sprawami innych ludzi (37%). Za sposoby skutecznego przekazywania systemu wartości przez osoby starsze młodzież uznała wdrażanie do pracy nad sobą (55%); mniej osób wskazało na wychowanie bezstresowe (32%), rezygnację z wymagań na rzecz chwilowego komfortu psychicznego (15%). W ocenie badanej młodzieży rola starszego pokolenia związana jest przede wszystkim z uczeniem młodych wartości, prawdy i dobra, przekazywaniem wzorców zachowań, norm wartości religijnych oraz etyczno – moralnych, a także uczenie umiejętności współpracy z innymi ludźmi”.

Starzy ludzie coraz częściej uznawani są za autorytet. Uważa, się iż posiadają ogromną wiedzę, mądrość życiową oraz doświadczenie. Otacza się ich szacunkiem, uznaniem i opieką [Steuden, 2011].

Postawy ludzi wobec osób starych i starzenia się mogą być podzielone na dwie kategorie: pozytywne i negatywne. Młodzi ludzie często ulegają stereotypowości, mają już wykreowane poglądy bez zastanowienia się nad ich rzeczywistością i zaangażowania w głębsze poznanie.

Można wyróżnić trzy główne typy nastawień do ludzi starych: „*Polscy badacze wyróżniają trzy główne typy nastawień do ludzi starych [Wiśniewska-Roszkowska, 1996; Straś-Romanowska, 2000; Okła, 2000]. Pierwsze nastawienie jest postawą współczucia. Współczuje się ludziom starym, ponieważ bywają bezradni, samotni, chorzy, zagubieni i fizycznie nieatrakcyjni. Współczucie ujawnia jednak ukryte założenia – starość jest losową katastrofą (cierpieniem), nagle spadająca na jednostkę, która na nieszczęście starości nie zasługuje. Druga postawa jest optymistyczna, ale szczególnie to optymizm. Starzenie się zostaje zredukowane do jakiegoś elementu fizjologicznego, a myślenie jednostki pomija wzajemne wpływy procesów fizjologicznych i psychologicznych oraz ich interakcyjne oddziaływanie na jednostkę. Trzecia postawa, mająca ambiwalentny charakter, wydaje się najczęstsza. Zawiera akceptację starości – przynajmniej na poziomie poznawczym i poziomie werbalnym – i równocześnie przekonanie, że starzy ludzie dużo kosztują młodych i pracujących*” [Nawrocka, 2013, s. 42].

Zdaniem Nawrockiej [2013] do ludzi starych można mieć życzliwy stosunek. Pozytywne postawy wobec nich są zasilane przynajmniej trzema źródłami: własną aktywnością ludzi starych, normami społecznymi określającymi to, co się innym od nas należy i tradycyjnie rozumianą rolą osób starszych. Osoby w podeszłym wieku podejmują bardzo dużo aktywności na rzecz innych. Potwierdza się to w sondażu przeprowadzonym przez CBOS z czerwca 2012 roku. „*Emeryci opiekują się dziećmi (44%), prowadzą dom (34%), zarabiają na potrzeby także swoich dorosłych dzieci (29%) i opiekują się chorymi (22%). (CBOS, 2012). „Nic dziwnego, że przynajmniej niektórzy doceniają ich wkład w życie rodziny i społeczeństwa”. O zobowiązaniach wobec tych, którzy kiedyś zrobili dla nas coś dobrego, dbali o nas i wychowywali przypomina norma wzajemności. Teraz my odwzajemniamy ich dobroć, opiekując się nimi, oddajemy im świadczoną nam pomoc. Seniorzy doświadczają życzliwości i pomocy od innych, gdyż jednostki czują się do tego zobowiązane. Do poczucia odpowiedzialności za ludzi, którzy są od nas w jakiś sposób zależni odwołuje się norma społecznej odpowiedzialności. Natomiast do świadczenia pomocy na rzecz osób starych nakłania zależność tych ludzi od otoczenia.*

Natomiast stereotypizacja jest często spotykanym zjawiskiem wśród ludzi. Polaryzuje różnicę między młodszymi i starszymi osobami. Stereotypy często tworzą przekonania do czegoś co tak naprawdę nie odpowiada rzeczywistości a nawet tworzą uprzedzenia. W ten sposób postawy wobec starszych ludzi wyznaczane są i umacnianie licznymi negatywnymi i nielicznymi pozytywnymi stereotypami, a nie krytycznym rozumieniem tyleż powszechnych,

co fałszywych przekonań [Nawrocka, 2013]. „*Jak podkreśla Weigl [2000], stereotypy są szczególnymi schematami osób lub grup, które można opisywać jako schematy kategorialne, charakteryzujące się nadmiernym uproszczeniem, nasyconym wartościowaniem, nadogólnościami oraz niewielką podatnością na zmiany*” [Hałaj, 2008, s. 131].

Zatem czynnikiem przyczyniającym się do powstawania negatywnych stereotypów dotyczących ludzi starych jest zjawisko gerontofobii. Jest to irracjonalny strach przed starymi ludźmi, nienawiścią do nich i wrogością. A w rzeczywistości jest spowodowana lękiem młodych ludzi przed własną starością oraz lękiem przed śmiercią. Osoby starsze kojarzą się ze starzeniem oraz umieraniem, dlatego inni przenoszą na nich własny strach przed śmiercią. Jest ona jednym z najważniejszych powodów negatywnych postaw i działań dyskryminacyjnych wobec ludzi starych [Kołodziej, 2006].

W literaturze przedmiotu „*Seniorzy są postrzegani jako osoby pozbawione energii, depresyjne, wątle [Bowling, 1999; Greene, Adelman, Charon, Hoffman, 1986]. Uznaje się ich za chorowitych, przesadnie religijnych, stetryczalnych, złośliwych. Wytyka się im, że są odludkami, i unika się ich, by nie zarazić się zniechęceniem [Palmore, 1999; Schoenfield, 1982]. Bardzo rzadko są wyrażane pozytywne opinie, a gdy już takie się pojawiają, odnoszą się tylko do ciała i ról rodzinnych: „starsze osoby mogą być doskonałymi dziadkami i skutecznie dbać o kondycję psychofizyczną [stereotyp Johna Wayne'a)], a lata, których dołożyli, badani łaskawie nazywają złotym wiekiem [Hummert, Strahm, Garstka, Shaner, 1995; za. Nawrocka, 2013]. Widzi się w nich osoby życzliwe i pełne ciepła, ale nie uważa się ich za osoby kompetentne [Nawrocka, 2013, s. 19].*

Na kształtowanie społecznych postaw wobec starości i starzenia się, niekorzystnie wpływa stereotyp starości zniedołężniałej i patologicznej, który nie ma uzasadnienia w dotychczasowej wiedzy na temat procesu starzenia się [Trafiałek, 2006, s. 23].

Stereotyp infantylizacji czyli przekonanie, że osoby starsze upodabniają się do dzieci ze względu na obniżone zdolności umysłowe i małą sprawność fizyczną oraz zniedołężnienie jest jednym z najbardziej obciążających stereotypów odnoszących się do ludzi starszych. Przez taki obraz ludzi starszych wzrasta nadopiekuńczość wobec nich, a seniorzy mają poczucie bezradności, zranienia a także obniża się im odporność psychiczna. Czują się niekompetentni i ciągle zależni od innych [Steuden, 2013]. „Najczęstsze opinie na temat stereotypów późnej dorosłości utożsamiają starość z utratą wielu wartościowych aspektów życia oraz z nieuniknionym zniedołężnieniem czy demencją” [Hałaj, 2008]. Stereotypowe myślenie na temat człowieka starego ukazuje, że jest on niezdolny do samodzielnego

i niezależnego życia. Ciągłe wymaga opieki, pomocy i pielęgnacji. Swoim wyglądem wzbudza wśród ludzi uczucie wstrętu, odrazy, odrzucenia a nawet obrzydzenia.

W literaturze przedmiotu można wyróżnić dwa rodzaje uprzedzeń wiekowych – łagodne i złośliwe. Łagodne powstają w wyniku naszych świadomych i nieświadomych obaw przed starością i starzeniem się. A zatem złośliwe są kreowane w wyniku procesu stereotypizacji, prowadzącego do obrazu ludzi starych jako bezwartościowych i nieatrakcyjnych społecznie. Ponadto na zwiększenie dystansu, barier i przeszkód pomiędzy pokoleniami duży wpływ ma aktualny styl życia społecznego oraz rozwój technologii. Telewizja, radio oraz środki masowego przekazu są również głównym źródłem negatywnych stereotypów na temat ludzi starych i starości. Ukazują stereotyp, zgodnie z którym seniorzy są samotni, bierni, aspołeczni, kłótlivi i ubodzy [Kołodziej, 2006].

Różnice między młodymi ludźmi a osobami starszymi są polaryzowane przez obraz ludzi starych ukazany w stereotypach. Stereotypizacja osób starszych i starości przyczynia się do pogorszenia relacji międzypokoleniowych. Narzuca pewnego rodzaju opinie a nawet prowadzi do dyskryminacji osób w podeszłym wieku.

Mimo, iż można zauważyć przewyższenie negatywnych opinii nad pozytywnymi na temat starości i starzenia się to zdaniem Palmore'a pozytywne stereotypy są wskaźnikiem „pozytywnych uprzedzeń wiekowych”, czyli uprzedzeń i dyskryminacji na korzyść ludzi starych. Założenie, że seniorzy wymagają pomocy ekonomicznej, innego traktowania, opieki i specjalnej troski wynika z pozytywnych uprzedzeń wiekowych. Palmore wyróżnił osiem pozytywnych stereotypów odnoszących się do ludzi w podeszłym wieku: *„pogodność, uprzejmość, mądrość, zaufanie, wpływowość, władza polityczna, większa swoboda niż u ludzi młodych, starania o zachowanie młodości”*. Uważa, iż *„stosowane w dobrej wierze stereotypy, zwane przez niego pseudopozytywnymi postawami, mogą przyczyniać się do protekcyjnych zachowań”* [Kołodziej, 2006, s. 98 - 99].

Artykuł ten przedstawia stereotypy, uprzedzenia i postawy wobec seniorów, które często były badane przez naukowców na całym świecie. Podsumowując, obraz ludzi starszych wśród młodych i dorosłych nie ma jednoznacznego charakteru. Często jednak negatywne postawy przewyższają nad pozytywnymi. Takie obraz wobec starości i wobec wizerunku starzenia się, silnie jest oddziaływany na seniorów [Nawrocka, 2013]. Jednak, mimo częstych złych opinii można, wnioskować, iż międzypokoleniowe relacje bardzo korzystnie wpływają na obie grupy. Starsi czują, że są potrzebni, mają możliwość przekazania swych umiejętności, wiedzy, doświadczeń, uniwersalnych wartości, czują się mniej wykluczani ze społeczeństwa,

zmniejszają swój dystans oraz nieufność wobec młodego pokolenia. Zatem gdy ludzie dostrzegają prawdziwy obraz starości, mają większy szacunek, wrażliwość, doceniają starszych, jak i nawiązują bliższe relacje, oraz rozwijają i doświadczają nowych wartości.

„Wdzięczność jest postawą szlachetną i wielkoduszną. Wymaga pewnej pokory – uznania, że od wielu ludzi się zależy, że przez wiele osób zostało się obdarzonym, że –po prostu – wielu ludziom dużo się zawdzięcza. Wymaga przyznania, że żaden rewanż nie wyrówna rachunku, i że z długiem wdzięczności pozostanie się na zawsze”.

„Cnoty zapomniane” [Steuden, 2011, s. 216, za: M. Braun – Gałkowska]

Literatura

1. Hałaj B. J., *Przeciwko stereotypowemu postrzeganiu ludzi późnej dorosłości*, [w:] *Dorosłość wobec starości: oczekiwania – radości – dylematy*, R. Konieczna-Woźniak (red.), Poznań, 2008.
2. Kołodziej W. (2006). *Obraz ludzi starych, Rys historyczny symboliki starości, Źródła niechęci i uprzedzeń wobec ludzi starych*, [w:] *Starzenie się a satysfakcja z życia*, S. Steuden, M. Marczuk (red.), Lublin.
3. Kowgier A. (2010). *Życie intymno – emocjonalne osób starszych.*, Kraków.
4. Nawrocka J. (2013). *Spoleczne doświadczenie starości: stereotypy, postawy, wybory.*, Kraków.
5. Steuden S., *Psychologia starzenia się i starości.*, Warszawa, 2011. 6. Stuart-Hamilton I., *Psychologia starzenia się.*, Poznań, 2006. 7. Trafiałek E., *Starzenie się i starość.*, Kielce, 2012.

9. OBOWIĄZEK PRZESYŁANIA INFORMACJI Z EWIDENCJI PODATKOWEJ ORGANOM PODATKOWYM PRZEZ MAŁE I ŚREDNIE PRZEDSIĘBIORSTWA

mgr Iwona Franczak
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie
Wydział Filologiczno-Historyczny
Instytut Prawa, Administracji i Zarządzania
e-mail: iwonafranczak@wp.pl

Streszczenie

Mali i średni przedsiębiorcy zostali zobowiązani od 1 stycznia 2017 roku do generowania danych pochodzących z własnych ksiąg podatkowych w formie Jednolitego Pliku Kontrolnego (JPK). Podmioty te począwszy od rozliczenia za styczeń 2017 roku zobowiązane zostały przysyłać Jednolity Plik Kontrolny dla ewidencji sprzedaży i zakupu podatku od towarów i usług (VAT). Od lipca 2016 roku obowiązki te realizują już co miesiąc duzi przedsiębiorcy. Mikroprzedsiębiorcy z obowiązku comiesięcznego raportowania ewidencji VAT w JPK są zwolnieni do końca 2017 roku. Celem nowych regulacji jest ułatwienie i usprawnienie kontroli przedsiębiorstw oraz uszczelnienie systemu podatkowego.

Słowa kluczowe: kontrola, dane podatkowe, małe i średnie przedsiębiorstwa, jednolity plik kontrolny, organy podatkowe.

1. Wstęp

Nasilona walka z nadużyciami w zakresie podatków, przede wszystkim w zakresie podatku od towarów i usług od lipca 2016 roku jest wspierana przez środki służące do analizy rozliczeń podatników przy użyciu technik elektronicznych. Skala nadużyć i ogromne straty, jakie administracja podatkowa ponosi z tytułu nieszczelnego systemu podatkowego wymusiło podjęcie zdecydowanych i kompleksowych działań. Mali i średni przedsiębiorcy zostali zobowiązani od 1 stycznia 2017 roku do generowania danych pochodzących z własnych ksiąg podatkowych w formie Jednolitego Pliku Kontrolnego (JPK). Podmioty te począwszy od rozliczenia za styczeń 2017 roku zobowiązane zostały przysyłać Jednolity Plik Kontrolny dla

ewidencji sprzedaży i zakupu podatku od towarów i usług (VAT). Administracja skarbową zyskała tym samym narzędzie kontroli, a przedsiębiorcy dodatkowe obowiązki. Mikroprzedsiębiorcy z obowiązku comiesięcznego raportowania ewidencji VAT w JPK są zwolnieni do końca 2017 roku.

Celem nowych regulacji jest ułatwienie i usprawnienie kontroli przedsiębiorstw oraz uszczelnienie systemu podatkowego. W artykule przedstawiono podstawowe założenia i wytyczne dla małych i średnich przedsiębiorców w zakresie Jednolitego Pliku Kontrolnego. Wskazano na lukę podatkową jako główną przyczynę zwiększenia kontroli przedsiębiorców.

2. Nadużycia mechanizmów podatkowych VAT

Przestępstwa polegające na nadużyciu mechanizmów podatkowych powodują naruszenie konkurencji na rynku. Uczciwi przedsiębiorcy stają wobec dylematu, czy zniknąć z rynku ze względu na niską opłacalność działalności gospodarczej czy brać udział w przestępczej machinie [Duży, 2017]. Tym większą determinacją powinny wykazywać się organy państwa w zwalczaniu zjawiska po to, by z jednej strony chronić wpływy z podatków, a z drugiej strony po to, aby chronić uczciwych podatników.

Jednym z podstawowych obciążeń fiskalnych małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce jest podatek od towarów i usług, nazywany powszechnie podatkiem VAT (*Value Added Tax*, czyli podatek od wartości dodanej). Podatek ten cechuje się neutralnością wobec procesów gospodarczych. Neutralność należy rozumieć jako brak wpływu podatku na decyzje gospodarcze podejmowane przez przedsiębiorstwo, w szczególności dotyczące wyboru formy prawnej, miejsca prowadzenia działalności gospodarczej, a także sposobu jej finansowania [Iwin-Garzyńska, 2013]. Przedsiębiorstwa jednak przy podejmowaniu swoich decyzji kierują się wyborem wariantów zapewniających oszczędność podatkową [Opałak, 2011].

Zgodnie z najbardziej uniwersalną definicją stosowaną zarówno przez podmioty dokonujące pomiaru luki podatkowej, takie jak *PricewaterhouseCoopers*, czy przez Komisję Europejską przez lukę podatkową należy rozumieć różnicę pomiędzy wpływami z podatków, które zostać powinny teoretycznie osiągnięte a kwotą wpływów faktycznie uzyskanych. Tak ogólna definicja luki podatkowej ma tę zaletę, że nie narzuca konkretnej metodyki jej pomiaru oraz jednocześnie pozostaje aktualna niezależnie od rodzaju podatku, w jakim występuje ta luka [Adamczyk, 2015].

Podatek od towarów i usług będąc podatkiem powszechnym, który naliczany jest we wszystkich stadiach obrotu gospodarczego, powoduje powstanie zobowiązania podatkowego w przypadku dokonania każdej czynności wymienionej w art. 5 ustawy z 11 marca 2004 roku o podatku od towarów i usług, dalej ustawy VAT [Dz. U. z 2016 r., poz. 710 ze zm.]. Z uwagi na powszechność opodatkowania tym podatkiem jego konstrukcja oparta jest na zasadzie częściowej zapłaty tego podatku, powiązanej z wynikającym z przepisów ustawy o VAT prawem podatnika do uwzględniania w procesie samoobliczania podatku wydatków poniesionych na jego uiszczenie przy nabyciu towarów i usług niezbędnych do wytworzenia obrotu wynikającego ze sprzedaży. Zasadę samoobliczenia (samoopodatkowania podatnika) podatku VAT wyraża art. 103 ust. 1 ustawy o VAT, zgodnie z którym „podatnicy są obowiązani, bez wezwania naczelnika urzędu skarbowego, do obliczania i wpłacania podatku za okresy miesięczne w terminie do 25. dnia miesiąca następującego po miesiącu, w którym powstał obowiązek podatkowy, na rachunek urzędu skarbowego, z zastrzeżeniem ust. 1a-4 i art. 33 i 33b”. Regulacja zawarta w art. 103 ustawy koresponduje z treścią art. 99 tejże ustawy, który nakłada na podatnika obowiązek składania deklaracji VAT-7.

Konstrukcja podatku VAT zakłada obniżenie kwoty podatku należnego (naliczonego od wartości sprzedaży podatnika) o kwotę podatku naliczonego przy nabyciu towarów i usług (art. 86 ustawy VAT) dokonywanych przez podatnika. Regulacje określające zasady obniżenia kwoty podatku należnego o kwotę podatku naliczonego stanowią ustawowy wyraz zasady neutralności podatku VAT dla podmiotów biorących udział w obrocie gospodarczym.

Zachowania, które naruszają określone w ustawie o VAT zasady obliczania oraz uiszczania podatku od towarów i usług można podzielić na dwie kategorie: pierwszą, która określana jest jako wyłudzenie zwrotu podatku VAT [Maruchin, 2005] i drugą określaną jako uchylenie się od wykonania w całości albo w części zobowiązania podatkowego za dany okres rozliczeniowy. Wyłudzenie zwrotu podatku VAT powiązane jest ze specyficzną konstrukcją podatkową, której istota sprowadza się do uzyskania przez podatnika w określonych przypadkach zwrotu nadwyżki podatku naliczonego nad należnym [Maruchin, 2005]. Natomiast uchylenie się od wykonania zobowiązania podatkowego w podatku VAT to zaniechanie rzetelnego zgłoszenia przedmiotu opodatkowania, którego konsekwencją jest uniknięcie w całości albo w części wydatku z majątku podatnika kosztem zmniejszenia spodziewanego dochodu finansowego budżetu państwa [Maruchin, 2005].

W zakresie podatku od towarów i usług przestępczość podatkowa dotyczy w szczególności [Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, 2015]:

- obrotu wyrobami podlegającymi opodatkowaniu podatkiem akcyzowym (towary akcyzowe są często jednocześnie przedmiotem przestępstw związanych z nieuiszczaniem akcyzy oraz wyłudzeń nienależnego zwrotu podatku VAT),
- zaniżania podatku VAT do wpłaty w wyniku nieuzasadnionego zwiększania podatku naliczonego (np. fikcyjne faktury oraz zaliczanie do kosztów opodatkowanych wydatków niezwiązanych z prowadzoną działalnością) lub zaniżania podatku należnego (np. ukrywanie faktycznych rozmiarów działalności, nieuzasadnione stosowanie obniżonych stawek podatku),
- unikania zapłaty należnego podatku (np. karuzele podatkowe, znikający podatnik, niezgłaszanie do opodatkowania wewnątrzwspólnotowych nabyć towarów, obchodzenie cen antydumpingowych),
- wyłudzenia zwrotu podatku VAT w związku z fikcyjnym dokonaniem czynności (np. fikcyjne faktury) uprawniających do występowania o zwrot tego podatku.

3. Obowiązek przesyłania Jednolitego Pliku Kontrolnego przez małe i średnie przedsiębiorstwa

Jednolity Plik Kontrolny (ang. *Standard Audit File-Tax – SAF-T*) to zbiór danych, tworzonych z systemów informatycznych określonego podmiotu gospodarczego poprzez bezpośredni eksport danych, zawierający informacje o operacjach gospodarczych za dany okres i posiadający ustandaryzowany układ oraz format (schemat XML) umożliwiający jego łatwe przetwarzanie [Ministerstwo Finansów].

Obowiązek przesyłania informacji z ewidencji podatkowej organom podatkowym w formie Jednolitego Pliku Kontrolnego został wprowadzony ustawą z dnia 10 września 2015 roku o zmianie ustawy Ordynacja podatkowa [Dz. U. z 2015 r., poz. 1649]. Powyższa ustawa wprowadziła przepisy przewidujące środki służące do analizy rozliczeń podatników przy użyciu technik elektronicznych. Ustanowiono w związku z tym ujednoliconą postać elektronicznej struktury ksiąg podatkowych i dowodów księgowych, w której to podatnicy oraz kontrahenci podatników obowiązani są przekazywać dane organowi podatkowemu [Szymocha, 2016].

Zgodnie z dodanym art. 193a. § 1 Ordynacji podatkowej w przypadku prowadzenia ksiąg podatkowych przy użyciu programów komputerowych, organ podatkowy żądać może przekazania całości albo części tych ksiąg oraz dowodów księgowych za pomocą środków

komunikacji elektronicznej bądź na informatycznych nośnikach danych, w postaci elektronicznej odpowiadającej strukturze logicznej, o której mowa w § 2, wskazując przy tym rodzaj ksiąg podatkowych oraz okres, którego one dotyczą.

Z obecnego brzmienia przepisów Ordynacji podatkowej wynika, że obowiązek przygotowania ksiąg oraz dowodów księgowych w postaci **JPK** dotyczy tych podmiotów, które prowadzą księgi podatkowe przy użyciu programu komputerowego. Jednak należy pamiętać, że za program komputerowy uznawany jest zarówno MS Excel, jak i typowe programy finansowo-księgowe. Art. 193a Ordynacji podatkowej nakłada na Ministra Finansów obowiązek określenia w drodze rozporządzenia:

- wymagań technicznych albo informatycznych nośników danych,
- sposobu przesyłania danych w formie elektronicznej,
- metod ochrony danych przed nieuprawnionym dostępem,
- mechanizmów zapewniania bezpieczeństwa i wiarygodności danych zawartych w księgach.

Powyższe kwestie zostały uregulowane w rozporządzeniu Ministra Finansów z 24 czerwca 2016 roku w sprawie sposobu przesyłania za pomocą środków komunikacji elektronicznej ksiąg podatkowych oraz wymagań technicznych dla informatycznych nośników danych, na których księgi te mogą być zapisane i przetwarzane [Dz. U. z 2016 r., poz. 932]. Efektem kolejnej nowelizacji ustawy Ordynacja podatkowa oraz niektórych innych ustaw z 13 maja 2016 roku [Dz. U. 2016r., poz. 846] jest wprowadzenie stałego przesyłania przez podatników VAT danych z ewidencji sprzedaży i zakupu VAT w postaci pliku JPK_VAT za okresy miesięczne, do 25. dnia każdego kolejnego miesiąca. Wyróżniamy zatem dwa rodzaje plików kontrolnych JPK:

- a) sporządzane systematycznie, powtarzalne co miesiąc;
- b) sporządzane na żądanie organów podatkowych.

Pierwszy plik JPK_VAT, który jest sporządzany w każdym miesiącu, obejmuje swoim zakresem dane z ewidencji VAT (pełna ewidencja zakupów i sprzedaży) oraz wymaga on przesyłania drogą internetową do Ministerstwa Finansów. Przesyłany jest miesięcznie, także w przypadku, gdy deklarację VAT-7 sporządza się kwartalnie. Natomiast drugi typ plików, który obejmuje księgi rachunkowe lub ich fragmenty (JPK_KR), obroty magazynowe (JPK_MAG), wyciągi bankowe (JPK_WB), podatkową księgę przychodów i rozchodów (JPK_PKiR), faktury sprzedaży (JPK_FA), a także ewidencję przychodów (JPK_EWP) przedstawiany powinien być na indywidualne żądanie organów podatkowych.

Nowe uprawnienia organów podatkowych do żądania przekazania im danych w formacie JPK będą mieć zastosowanie w ramach [Szymocha, 2016]:

- postępowania podatkowego (art. 193a §1 Ordynacji podatkowej [Dz. U. z 2015 r, poz. 613 ze zm],
- kontroli podatkowej (art. 287 §1 pkt 3 Ordynacji podatkowej),
- kontroli kontrahentów podatnika w związku z postępowaniem podatkowym albo kontrolą podatkową (art. 274c §1 pkt 2 Ordynacji podatkowej),
- kontroli krzyżowej (art. 13b ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 28 września 1991 r. o kontroli skarbowej [Dz. U. z 2016 r. poz. 720],
- czynności sprawdzających (art. 280 w związku z art. 193a Ordynacji podatkowej),
- postępowania kontrolnego (art. 31 ustawy z dnia 28 września 1991 r. o kontroli skarbowej [Dz. U. z 2016 r. poz. 720].

Podstawowe zadanie jakie ma realizować rejestr oparty na sprawozdaniu JPK_VAT, to analiza merytoryczna deklaracji VAT [Oleśniewicz, 2015]. Dane ze sprawozdania pozwalają ustalić główny łańcuch transakcji przez kategoryzację obrotów wg kontrahentów [Oleśniewicz, 2015]. Na podatników i ich kontrahentów nałożono zatem obowiązek przekazywania danych w formacie JPK na żądanie organów podatkowych, w ramach wszystkich procedur podatkowych [Szymocha, 2016].

4. Podmioty zobowiązane do wdrożenia i przesyłania Jednolitego Pliku Kontrolnego

Obowiązek przekazania danych, docelowo będzie ciążył na każdym przedsiębiorcy i podatniku VAT [Dmowska, Huczko, Kowalski, Kuchta, 2016]. Kategorie podmiotów zobligowanych do stosowania JPK oraz terminy wejścia w życie tego obowiązku wobec poszczególnych przedsiębiorców i podatników VAT zostały wskazane w ustawie z 10 września 2015 roku o zmianie ustawy – Ordynacja podatkowa. Tabela 1 przedstawia terminy wdrożenia i przesyłania JPK przez małych i średnich przedsiębiorców.

Tabela 1 Terminy wdrożenia i przesyłania JPK przez małych i średnich przedsiębiorców

Przedsiębiorca	Od kiedy wystąpił obowiązek przesyłania JPK_VAT (co miesiąc)	Od kiedy podatnik ma obowiązek przesyłania JPK (na żądanie organu)
Mały	od 1 stycznia 2017 roku	od 1 lipca 2018 roku

Średni	od 1 stycznia 2017 roku	od 1 lipca 2018 roku
Mikro	od 1 stycznia 2018 roku	od 1 lipca 2018 roku

Źródło: opracowanie na podstawie Dmowska i in, 2016.

Od stycznia 2017 roku obowiązek comiesięcznego przekazywania sprawozdania spoczywa na wszystkich podmiotach, które nie mają statusu mikroprzedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z 2 lipca 2004 roku o swobodzie działalności gospodarczej [Dz. U. z 2016 r. poz. 1829 ze zm.]. Zgodnie z art. 106 ustawy o swobodzie działalności gospodarczej kryteria średniego przedsiębiorcy spełnia przedsiębiorca, który w co najmniej w jednym z dwóch ostatnich lat, a zatem w 2016 roku lub 2015 roku:

- zatrudniał średniorocznie mniej niż 250 pracowników (w przeliczeniu na pełne etaty) oraz
- osiągnął roczny obrót (przychód) netto ze sprzedaży towarów, wyrobów i usług oraz operacji finansowych nie przekraczający równowartości w zł 50 mln euro albo suma aktywów bilansu sporządzanego na koniec jednego z tych lat nie przekroczyła równowartości w zł 43 mln euro.

Zgodnie z definicją art. 105 i 106 ustawy o swobodzie działalności gospodarczej małym przedsiębiorcą jest przedsiębiorca, który w co najmniej jednym z dwóch ostatnich lat obrotowych:

- 1) zatrudniał średniorocznie mniej niż 50 pracowników oraz
- 2) osiągnął roczny obrót netto ze sprzedaży towarów, wyrobów i usług oraz operacji finansowych nieprzekraczający równowartości w złotych 10 milionów euro, lub sumy aktywów jego bilansu sporządzonego na koniec jednego z tych lat nie przekroczyły równowartości w złotych 10 milionów euro.

Mikroprzedsiębiorcą, zgodnie z art. 104 ustawy o swobodzie działalności gospodarczej, jest z kolei przedsiębiorca, który w co najmniej w jednym z dwóch ostatnich lat obrotowych, a zatem w 2016 roku lub w 2015 roku:

- zatrudniał średniorocznie mniej niż 10 pracowników (w przeliczeniu na pełne etaty) oraz
- osiągnął roczny obrót (przychód) netto ze sprzedaży towarów, wyrobów i usług oraz operacji finansowych nieprzekraczający równowartości w zł 2 mln euro lub suma

aktywów bilansu sporządzanego na koniec jednego z tych lat nie przekroczyła równowartości w zł 2 mln euro.

Wielkości wyrażone w euro są przeliczane na złote według średniego kursu ogłaszanego przez NBP w ostatnim dniu roku obrotowego wybranego do określenia statusu przedsiębiorcy. Należy także zaznaczyć, że zasady zaliczenia jednostek do małych przewidziane w ustawie o rachunkowości, ani też uznawania za tzw. „małego podatnika” w rozumieniu przepisów o VAT, PIT i CIT nie będą mieć zastosowania do kwalifikacji na potrzeby JPK. Obowiązkiem JPK_VAT mikroprzedsiębiorcy zostaną objęci od stycznia 2018 roku i w tym samym terminie zaczną także obowiązywać przepis art. 109 ust. 8 ustawy o VAT, nakładający na wszystkich podatników obowiązek prowadzenia ewidencji VAT przy użyciu programów komputerowych.

Rodzaj i wysokość sankcji, które mogą zostać nałożone na podatników za brak przekazania właściwym organom podatkowym JPK uzależniony jest od tego, czy obowiązek ten wynika z żądania organów podatkowych np. w trakcie kontroli podatkowej na podstawie art. 193a Ordynacji podatkowej, czy też bezpośrednio z przepisów prawa, zgodnie z art. 82 § 1b Ordynacji podatkowej. W ramach ustawowej odpowiedzialności porządkowej, organ przed, którym toczy się postępowanie może nałożyć na uczestnika (w tym podatnika), karę porządkową w kwocie do 2 800 zł [Dmowska, i in. 2016].

Może to uczynić m.in. wówczas, gdy podatnik bezzasadnie odmówił okazania lub nie przedstawił w określonym terminie dokumentów, których to obowiązek posiadania wynika z przepisów prawa, ksiąg podatkowych czy dowodów księgowych, które są podstawą zapisów w tych księgach. Konsekwencją nie przekazania JPK jak i udostępniania danych nieprawdziwych, niekompletnych czy też bez zachowania struktury wymaganej przez Ministra Finansów może być także sankcja w postaci grzywny w wysokości nawet do 720 stawek dziennych.

Warunkiem koniecznym przypisania podatnikowi odpowiedzialności na gruncie karnoskarbowym jest wykazanie umyślności działania podatnika. Jeżeli przekazanie organom podatkowym JPK na żądanie albo przesłanie JPK_VAT jest niemożliwe z przyczyn od podatnika niezależnych to nie może zostać na niego nałożona kara grzywny.

5. Podsumowanie

Dzięki obowiązkowi stałego raportowania danych z ewidencji VAT Ministerstwo Finansów będzie w stanie budować bazę danych, która pozwolić będzie na skuteczniejszą walkę z nadużyciami w podatku VAT, wyeliminowanie tzw. faktur fikcyjnych, a także transakcji z udziałem firm „słupów”. Aby jednak baza spełniała swoją funkcję, potrzebne jest przygotowanie odpowiednich narzędzi analitycznych. Narzędzia takie umożliwić będą wytypowanie podmiotów podejrzanych o nieprawidłowości w rozliczeniach VAT, np. w wyniku „kontroli krzyżowych”, które pozwolą ocenić, czy faktury na podstawie, których odliczono w całości lub w części podatek VAT, ujęte zostały po stronie podatku VAT należnego. Administracja skarbową zyskała narzędzie umożliwiające szybkie przeprowadzenie czynności sprawdzających oraz kontroli. Dostęp do uporządkowanych danych pozwala na szybkie ustalanie nieprawidłowości co przyspieszy potwierdzanie prawidłowości rozliczeń, a co z kolei pozwoli na szybsze przeciwdziałanie takim zjawiskom jak wyłudzenia VAT czy unikanie opodatkowania. Korzyścią dodatkową jest także możliwość ujednolicenia procedur kontrolnych i sprawdzających, a także obniżenie kosztów związanych ze stosowaniem dokumentacji w formie elektronicznej. Struktury JPK zaimplementowane w programie finansowo-księgowym, magazynowym czy sprzedażowym pozwolą, także na szybkie wygenerowanie wszelkich danych finansowo-podatkowych na potrzeby rachunkowości zarządczej, audytu wewnętrznego lub zewnętrznego samego podatnika.

6. Bibliografia

1. Adamczyk A., (2015). Zjawisko luki podatkowej w kształtowaniu warunków funkcjonowania przedsiębiorstw, „Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 116, s. 602.
2. Dmowska J, Huczko P., Kowalski R., Kuchta A., (2016) (red.) Jednolity plik kontrolny – praktyczny poradnik, J. wydanie II, Infor, Warszawa, s. 12.
3. Duży J., (2017). Kryminalizacja nadużyć mechanizmów podatku VAT i akcyzowego, Doradztwo podatkowe, Biuletyn Instytutu Studiów Podatkowych, nr 1(245), s. 4.
4. Iwin-Garżyńska J., (2013). Koszt nowego zewnętrznego kapitału własnego przedsiębiorstwa a idea neutralności podatków, [w:] Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego: Zarządzanie i Finanse, t. 2/2 Gdańsk, s. 136.

5. Maruchin W, (2005). Wyłudzenia zwrotu podatku naliczonego – analiza orzecznictwa sądowego oraz rozstrzygnięć Ministra Finansów, Jurysta, nr 1, s. 29 i n.
6. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, (2015). Program przeciwdziałania i zwalczania przestępczości gospodarczej na lata 2015–2020, Warszawa, s. 11.
7. Oleśniewicz J, (2015). Jak prawidłowo przygotować JPK_VAT, Rachunkowość nr 5, s. 20.
8. Opałak A., (2011). Neutralność podatkowa – zarys problemu, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia nr 40, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 667, Szczecin, s. 60.
9. Rozporządzenie Ministra Finansów z 24 czerwca 2016 roku w sprawie sposobu przesyłania za pomocą środków komunikacji elektronicznej ksiąg podatkowych oraz wymagań technicznych dla informatycznych nośników danych, na których księgi te mogą być zapisane i przetwarzane, Dz. U. z 2016 r., poz. 932.
10. Szymocha M., (2016). Jednolity Plik Kontrolny – wybrane problemy, Doradztwo podatkowe, Biuletyn Instytutu Studiów Podatkowych, nr 7(239), s. 20.
11. Ustawa z 11 marca 2004 roku o podatku od towarów i usług, Dz. U. z 2016 r., poz. 710 ze zm.
12. Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 1829 ze zm.
13. Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. - Ordynacja podatkowa, Dz. U. z 2015 r, poz. 613 ze zm.
14. Ustawa z dnia 10 września 2015 r. o zmianie ustawy – Ordynacja podatkowa oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. z 2015 r. poz. 1649.
15. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o kontroli skarbowej, Dz. U. z 2016 r. poz. 720.

Wykaz stron internetowych

16. Ministerstwo Finansów, <http://www.mf.gov.pl/krajowa-administracja-skarbowa/dzialalnosc/jednolity-plik-kontrolny/>, [data dostępu 08.06.2017r.].

The Obligation of Forwarding Detailed Tax Data by Small and Medium Businesses to Tax Audit Authorities

Summary

As of January 1, 2017, small and medium businesses are required to generate data from their financial records in accordance with the Standard Audit File – Tax (SAF-T). Starting with January 2017, these entities are required to forward the SAF-T for the Value Added Tax (VAT) based on records of sales and purchase. Large businesses have been complying with this requirement monthly since July 2016. Micro-businesses are exempt from monthly reporting SAF-T for VAT to the end of 2017. The objective of these new regulations is to facilitate easier and more efficient auditing of businesses and removing loop-holes in the tax system.

Key words: audit, tax data, small and medium businesses, standard audit file, tax authority.

10. ELEMENTY KONKURENCYJNOŚCI WSPÓŁCZESNYCH PRZEDSIĘBIORSTW

Barbara Sioma
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Wydział Ekonomiczny
Studenckie Koło Naukowe Ekonomistów
ul. Pl. M. Curie-Skłodowskiej 5
20-001 Lublin

1. Wstęp

Współczesne przedsiębiorstwa dążą do umacniania swojej konkurencyjności na rynku. Starają się oferować wyroby i usługi spełniające wymogi rynku podążając za postępem technologicznym. Firma musi efektywnie wykorzystywać posiadane zasoby, rozwijać się i dostosowywać do zmieniającej się gospodarki.

Celem artykułu jest przedstawienie w ujęciu teoretycznym dwóch bardzo ważnych czynników konkurencyjności: wiedzy i innowacji, niezbędnych do efektywnego funkcjonowania przedsiębiorstwa.

2. Pojęcie konkurencyjności

W literaturze konkurencyjność rozumiana jest na wiele sposobów, nie ma jedynej definicji konkurencyjności, która byłaby zaakceptowana przez ekonomistów. Termin ten ma szerokie zastosowanie, co wynika z faktu, że konkurencyjność stanowi zasadniczą cechę, którą rozważa się w odniesieniu do każdego podmiotu i układu gospodarczego oraz w odniesieniu do każdego z wpływających na nie czynników [Białosiewicz, 2009].

Często konkurencyjność określana jest jako proces, zdolność do zrównoważonego rozwoju w długim okresie, dzięki niej podnosi się efektywność przedsiębiorstwa, jego wewnętrzne funkcjonowanie a także zdolność osiągania sukcesu w rywalizacji gospodarczej. Konkurencyjność to także umiejętność ciągłego zapewniania odpowiedniego zestawu narzędzi (instrumentów, środków, metod) konkurowania, osiągania i utrzymywania przewagi konkurencyjnej na rynku [Gorzeń-Mitka, 2014].

Konkurencyjność można rozważać w dwóch kategoriach: mikroekonomicznej i makroekonomicznej. Może być postrzegana w relacji: podmiot gospodarczy, jego potencjał, możliwości i umiejętności a struktura rynku i występujące na nim szanse strategiczne [Skawińska, 2001]. O konkurencyjności mikroekonomicznej decyduje jakość posiadanych przez przedsiębiorstwo zasobów oraz umiejętności zarządzających, dotyczące wykorzystania tych zasobów dla poprawy konkurencyjności podmiotu. Działania te muszą uwzględniać zmiany technologiczne i organizacyjne zachodzące na rynku oraz działania innowacyjne podejmowane w przedsiębiorstwie.

3. Rodzaje konkurencyjności

Konkurencyjność można podzielić między innymi na [Gorynia, 2001]:

- konkurencyjność podstawową – jest związana z umiejętnościami zwiększania przez przedsiębiorstwo wartości użytkowej postrzeganej przez klienta, obejmuje „procesy i systemy, które dają firmie pozycję lidera w branży”,
- konkurencyjność kluczową – utożsamiana z „umiejętnościami wymaganymi do zdobycia trwałej przewagi konkurencyjnej na danym rynku”
- konkurencyjności ex post – która wynika z obecnej pozycji konkurencyjnej firmy, jest skutkiem zrealizowanej strategii konkurencyjnej przedsiębiorstwa i strategii rywali,
- konkurencyjności ex ante – dotyczy przyszłej pozycji konkurencyjnej, określonej poprzez odniesienie do rywali, zdolność przedsiębiorstwa do konkurowania w przyszłości.\

Konkurencyjność można także rozpatrywać jako czteroelementowy system, w skład którego wchodzi [Walczak, 2010]:

- potencjał konkurencyjności rozumiany jako ogół materialnych i niematerialnych zasobów przedsiębiorstwa, kluczowych kompetencji i zdolności, umożliwiających zdobycie trwałej oraz trudnej do podważenia przewagi konkurencyjnej nad rywalami;
- przewaga konkurencyjna (ma zawsze charakter względny) to efekt skutecznego wykorzystywania konfiguracji składników potencjału konkurencyjności umożliwiających przedsiębiorstwu generowanie atrakcyjnej oferty rynkowej i skutecznych instrumentów konkurowania;
- instrumenty konkurowania określa się jako świadomie i celowo wykorzystywane narzędzia i metody budowania kapitału klientów oraz kreowania wartości firmy;

- pozycja konkurencyjna rozumiana jako osiągnięty przez przedsiębiorstwo wynik konkurencyjności w danym sektorze, rozpatrywany na tle wyników osiąganych przez konkurentów, innymi słowy – miejsce na skali korzyści ekonomicznych i pozaekonomicznych, których przedsiębiorstwo dostarcza wszystkim swoim interesariuszom, w porównaniu z miejscami zajmowanymi przez konkurentów.

Rozważając konkurencyjność w odniesieniu do przedsiębiorstw będących podstawowymi jednostkami gospodarczymi należy zwrócić uwagę na jej podstawowe czynniki, źródła i sposoby wpływania na wyniki przedsiębiorstwa.

W literaturze wyróżnia się konkurencyjność operacyjną i systemową. Konkurencyjność operacyjna to konkretne, techniczne umiejętności, które są istotne z punktu widzenia funkcjonowania na określonym rynku. Może to dotyczyć technologii, dystrybucji, logistyki, kontroli itp. Natomiast konkurencyjność systemowa definiowana jest jako zespół działań wykonywanych przez firmę w zakresie efektywności ogólnej i kosztowej. Obejmuje ona: zapewnienie wartości, podnoszenie wartości oraz innowacyjność [Faulkner i Browman, 1996].

Na konkurencyjność przedsiębiorstw, jak wspomniano wcześniej wpływa wiele czynników i uwarunkowań, zarówno mikro-, jak i makroekonomicznych. Należą do nich przede wszystkim: naukowo-techniczne, organizacyjno-ekonomiczne, socjalno-psychologiczne, ekologiczne, polityczne) [Wojtowicz, 2014]:

- do naukowo-technicznych zalicza się czynniki odzwierciedlające stan oraz dynamikę rozwoju naukowo-technicznego, poziom techniki i technologii, produktywność i niezawodność maszyn, elastyczność procesów wytwórczych itp.;
- organizacyjno-ekonomiczne czynniki konkurencyjności odzwierciedlają z jednej strony pozycję ogólnogospodarczą i pozycję branży, metody oraz mechanizm regulowania działalności gospodarczej na poziomie krajów, regionów i gałęzi, czyli występują jako przejaw środowiska zewnętrznego przedsiębiorstwa. Z drugiej strony charakteryzują stopień organizacji procesów wytwórczych, strukturę oraz efektywność systemu zarządzania, organizacji pracy, stopień efektywności stosowanych systemów planowania produkcji, organizacji działalności marketingowej, prognozowania oraz regulowania operatywnego itp., czyli odzwierciedlają organizację środowiska wewnętrznego przedsiębiorstwa;
- czynniki socjalno-psychologiczne odzwierciedlają stan oraz dynamikę procesów socjalnych, zarówno na poziomie makro-, jak i mikroekonomicznym. Wpływ czynników

tego zespołu na konkurencyjność przedsiębiorstwa ma charakter dwustronny: z jednej strony mają znaczny wpływ na poziom, dynamikę oraz kształtowanie popytu na każdym określonym rynku, z drugiej – w znacznym stopniu wpływają na poziom efektywności działalności gospodarczej przedsiębiorstwa;

- czynniki ekologiczne – charakteryzują wzajemny związek działalności gospodarczej przedsiębiorstwa i stanu środowiska naturalnego;
- czynniki polityczne – zadaniem państwa i władzy powinno być podejmowanie działań zapewniających swobodę prowadzenia działalności gospodarczej i stwarzających przyjazne warunki rozwoju, gwarantując jednocześnie przejrzyste i uczciwe zasady konkurencji wolnorynkowej. W tym procesie szczególne znaczenie mają odpowiednio przygotowane akty prawne, niemniej jednak równie ważną rolę odgrywa postawa i rzeczywiste zachowania przedstawicieli władz państwowych.

4. Zasoby wiedzy i innowacyjność

Ważnymi składnikami potencjału konkurencyjnego są zasoby wiedzy i innowacyjność. Sukces przedsiębiorstw zależy od umiejętności zarządzania wiedzą oraz efektywnego wykorzystania kapitału intelektualnego.

Dawniej, gospodarka w głównej mierze opierała się na kondensowaniu zasobów, czyli zespalanii dużej ilości surowców i materiałów za pomocą odrobiny wiedzy. Nowa opiera się na kondensowaniu wiedzy, czyli umieszczaniu potężnego ładunku myśli w niepozornym opakowaniu [Skrzypek, 2009]. Ważnymi filarami gospodarki opartej na wiedzy są techniki komunikacyjne i informacyjne, nowoczesne techniki zarządzania oraz sposoby pozyskiwania finansów dla przedsiębiorstw, lecz przede wszystkim wyróżnia się takie filary jak [Skrzypek, 2009]:

- infrastruktura ICT (*Information and Communication Technology*),
- kapitał ludzki,
- kapitał społeczny,
- zarządzanie wiedzą na poziomie organizacji.

Istotą współczesnego zarządzania organizacją jest produktywnie wykorzystywanie wiedzy [Edersheim, 2009]. To ona decyduje o sukcesie gospodarczym.

Wskazuje się cztery charakterystyczne cechy odróżniające wiedzę od tradycyjnych Zasobów [Toffler, 2003]:

- dominacja – wiedza zajmuje nadrzędne miejsce w relacji do wszystkich zasobów decydujących o pozycji konkurencyjnej,
- niewyczerpalność – wykorzystanie wiedzy nie powoduje jej zmniejszenia, co więcej, jej użycie przyczynia się do dalszego rozwoju, zostaje wzbogacona o elementy wynikające z procesu aplikacji i doświadczenia,
- symultaniczność – wiedza w tym samym czasie może być wykorzystywana przez wiele osób w różnych miejscach jednocześnie,
- nieliniowość – brak wyraźnego związku między zasobami wiedzy a osiąganymi korzyściami.

Kleer [2003] podkreśla, że dla stworzenia GOW w Polsce konieczne są trzy elementy: stopień innowacji, nakłady na badania i rozwój (B+R) oraz stopień nowoczesności systemu edukacyjnego.

Wymienia ponadto jedenaście cech GOW:

- wysoki udział zatrudnionych z wyższym wykształceniem,
- znacząca rola gospodarki i techniki, a także cywilizacji agrarnej, przemysłowej i postindustrialnej,
- poziom rozwoju mierzony wielkością PKB na mieszkańca,
- zmniejsza się znaczenie pracy, kapitału i ziemi, wiedza jest zasadniczym czynnikiem decydującym o rozwoju, rosną wydatki na B+R, rośnie udział usług w tworzeniu produktu krajowego brutto,
- wzrost udziału usług w tworzeniu PKB powoduje ograniczanie rozwoju transportu,
- zmienia się lokalizacja ośrodków gospodarczych,
- skracaniu ulega cykl życia wyrobów i powstaje konieczność ustawicznego uczenia się i zmiany zawodów,
- powstało kilkaset nowych zawodów związanych z nośnikami wiedzy, popyt na nie będzie rósł, pojawia się bezrobocie, ponieważ istnieją wygasające zawody,
- w krajach najbardziej zamożnych będzie dominować innowacyjność, na którą nastawione będą przedsiębiorstwa i uczelnie, proces ten będzie miał miejsce w dużych, ale także i mniejszych krajach,
- proces globalizacji sprzyja upowszechnianiu wiedzy, dlatego GOW musi być gospodarką otwartą,

- otwarte społeczeństwa i otwarte organizacje przez Internet dokonują rewolucji w podaży informacji, co prowadzi do tego, że informacja tanieje,
- wzmacnia się rola kolektywizmu kosztem indywidualizmu, powiązania hierarchiczne zastępowane są powiązaniami spłaszczonymi [Kleer, 2003].

Przez innowacyjność rozumie się wdrożenie nowego, udoskonalonego produktu, unowocześnionej metody marketingowej czy też organizacyjnej w praktyce gospodarczej. Innowacyjnością jest także organizacja miejsca pracy oraz stosunki z otoczeniem [Oslo, 2008]. Istotą innowacji jest wdrażanie nowościom na oferowaniu nowego produktu na rynku.

Można wyróżnić następujące rodzaje innowacji [Oslo, 2008]:

- produktowe,
- procesowe,
- marketingowe,
- organizacyjne.

Innowacją produktową jest wprowadzenie zupełnie nowego udoskonalonego pod względem specyfikacji technicznych, materiałów cech funkcjonalnych, wyrobu lub usługi. Dzięki innowacjom produktowym konsumenci mają dostarczane produkty i lepszym działaniu i mogą czerpać z nich większe korzyści.

Innowacja procesowa to wdrożenie nowej lub znacząco udoskonalonej metody produkcji lub dostawy. Do tej kategorii zalicza się znaczące zmiany w zakresie technologii, urządzeń oraz/lub oprogramowania. Innowacje w obrębie procesów mogą mieć za cel obniżenie kosztów jednostkowych produkcji lub dostawy, podniesienie jakości, produkcję bądź dostarczanie nowych lub znacząco udoskonalonych produktów.

Innowacja marketingowa to z kolei wdrożenie nowej metody marketingowej wiążącej się ze znaczącymi zmianami w projekcie/konstrukcji produktu lub jego opakowaniu, dystrybucji, promocji lub strategii cenowej. Celem innowacji marketingowych jest lepsze zaspokojenie potrzeb klientów, otwarcie nowych rynków zbytu lub nowe pozycjonowanie produktu firmy na rynku dla zwiększenia sprzedaży. Innowacja organizacyjna to wdrożenie nowej metody organizacyjnej w przyjętych przez firmę zasadach działania, w organizacji miejsca pracy lub w stosunkach z otoczeniem [Oslo, 2008].

Jeżeli w ciągu trzech lat przedsiębiorstwo wprowadzi na rynek choć jedną innowację tzn. nowe lub znacząco ulepszone rozwiązanie w odniesieniu do produktu, która okaże się nowością z punktu widzenia przedsiębiorstwa uznawane będzie za przedsiębiorstwo innowacyjne. Jeśli w tym okresie przedsiębiorstwo pracowało nad projektami innowacyjnymi,

ponosiło koszty związane z tymi działaniami, jednak nie zostały one zrealizowane jest ono nazywane przedsiębiorstwem prowadzącym działalność innowacyjną. Przedsiębiorstwo, które w danym okresie wprowadziło minimum jedną innowację lub realizowało minimum jeden projekt innowacyjny, który miał na celu wdrożenie innowacji, lecz ostatecznie nie zakończyło się to sukcesem lub nadal działania są kontynuowane nazywane jest przedsiębiorstwem aktywnym innowacyjnie.

Przedsiębiorstwo prowadzące działalność innowacyjną oznacza przedsiębiorstwo, które w badanym okresie czasu prowadziło działalność innowacyjną, tzn. poniosło nakłady finansowe na:

- prace badawcze i rozwojowe (B+R) związane z opracowywaniem nowych i ulepszonych produktów i procesów, wykonane przez własne zaplecze rozwojowe lub nabyte od innych jednostek, - zakup gotowej technologii w postaci dokumentacji i praw (licencji, praw patentowych, know-how), - zakup i montaż maszyn i urządzeń oraz budować, rozbudować i modernizację budynków służących wdrażaniu innowacji,
- szkolenie personelu związane z działalnością innowacyjną, począwszy od etapu projektowania aż do fazy marketingu; obejmują one zarówno nakłady na nabycie zewnętrznych usług szkoleniowych, jak i nakłady na szkolenie wewnątrzzakładowe (mogą to być np. koszty kształcenia personelu w zakresie obsługi komputerów związane z wprowadzanymi innowacjami),
- marketing dotyczący nowych i ulepszonych produktów, czyli wydatki na wstępne badania rynku, testy rynkowe, przystosowanie produktów do wymogów różnych rynków, reklamą,
- pozostałe przygotowania do wprowadzenia innowacji produktowych i procesowych, obejmujące w szczególności opracowywanie procedur (w tym kontroli jakości), norm, dokumentacji technicznej (specyfikacji), łącznie z testami końcowymi.

W poniższej tabeli zaprezentowano, jakie efekty może przynieść przedsiębiorstwom działalność innowacyjna.

Tab.1. Efekty działalności innowacyjnej

Obszary działalności innowacyjnej (rodzaje innowacji)	Przykładowe efekty działalności innowacyjnej
Innowacje produktowe	- zwiększenie asortymentu produkowanych wyrobów, - wejście na nowe rynki zbytu (krajowe, międzynarodowe), - zwiększenie udziału na dotychczasowych rynkach, - poprawa jakości produktów,

Innowacje procesowe	- zwiększenie elastyczności produkcji, - zwiększenie zdolności produkcyjnych - obniżka kosztów pracy na jednostkę produktu, - obniżka materiałochłonności i energochłonności produkcji na jednostkę produktu, - zmniejszenie szkodliwego oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko, - poprawa warunków i bezpieczeństwa pracy,
Innowacje marketingowe i organizacyjne	- skrócenie czasu reakcji na potrzeby klientów i dostawców, - lepsze dostosowanie się do zmiennych potrzeb rynku, - podniesienie wydajności i efektywności pracy, - racjonalizacja zatrudnienia pracowników w przedsiębiorstwie

Źródło: M. Żelichowska, J. Furman, *Efekty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw przemysłowych*, XV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Produkcja i Zarządzanie w Hutnictwie”, Zakopane 2007, s. 152.

Innowacje produktowe wpływają na poprawę jakości i obniżenie kosztów działalności przedsiębiorstwa. Wyższa jakość to lepsze parametry techniczne i niższe koszty eksploatacyjne. Takie innowacje, które powodują obniżenie jednostkowych kosztów bezpośrednich wytworzenia produktu lub kosztów stałych przedsiębiorstwa przyczyniają się do wzrostu konkurencyjności firmy. Dzięki większej sprzedaży przedsiębiorstwo może obniżyć cenę produktu (zachowując lub poprawiając wskaźniki rentowności) tym samym prowadząc do wzrostu atrakcyjności ofert i większym udziałem w rynku. Przedsiębiorstwo podnosi swoją konkurencyjność dzięki czemu ma większy dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania [Czarnota 2009].

Również innowacje w usługach przyczyniają się do wzrostu konkurencyjności poprzez poprawę jakości lub obniżenie kosztów. Innowacje w tej dziedzinie wpływają na wzrost zapotrzebowania na innowacyjne usługi firmy, tym samym rosną przychody ze sprzedaży. Także przy niezmiennych kosztach stałych przedsiębiorstwa wzrost sprzedaży spowoduje wzrost rentowności. Krótszy czas obsługi klientów daje możliwość zaspokojenia potrzeb większej grupy nabywców.

5. Podsumowanie

Przedsiębiorstwa, by być konkurencyjnymi na rynku muszą brać po uwagę czynniki zewnętrzne i wewnętrzne. Zmiany technologiczne sprawiły, że obecna gospodarka w głównej

mierze bazuje na wiedzy i innowacjach. Przedsiębiorstwa powinny mieć na celu jak najefektywniejsze wykorzystanie zasobów ludzkich i ciągłego podnoszenia poziomu innowacji.

6. Bibliografia

1. Białasiewicz M. (red.) (2009). Konkurencyjność przedsiębiorstw – istota i podejścia do strategii konkurencji, (w:) Uwarunkowania i sposoby wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstw, ECONOMICUS, Szczecin;
2. Czarnota A. (2009). Wpływ innowacji na konkurencyjność przedsiębiorstwa, Zeszyty Naukowe Instytutu Ekonomii i Zarządzania Politechniki Koszalińskiej, nr 13, s. 78;
3. Edersheim E. H. (2009). Przesłanie Druckera. Zarządzanie oparte na wiedzy, MT Biznes, Warszaw, s.25;
4. Faulkner D., Bowman C. (1996). Strategie konkurencji, Gebethner i S-ka, Warszawa, s.35-40;
5. Gorynia M. (2001). Luka konkurencyjna- koncepcja i metodyka badań, (w:) „Organizacja i Zarządzanie”, nr 32, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Poznań;
6. Gorzeń-Mitka I. (2014). Determinanty konkurencyjności przedsiębiorstw, http://mikroekonomia.net/system/publication_files/689/original/0.pdf?1315212203 [dostęp: 15.05.2017];
7. Kleer J. (2003). Czym jest GOW, (w:) Gospodarka oparta na wiedzy. Perspektywy Banku Światowego, KBN, Warszawa, s. 298-301;
8. Podręcznik Oslo, Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji, OECD i Eurostat, Warszawa 2008, s. 48-53;
9. Skawińska E. (2002). Konkurencyjność przedsiębiorstw – nowe podejście, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, Poznań, s.76;
10. Skrzypek E. (2009). Nowa gospodarka i jej wyznaczniki, (w:) GOW – wyzwanie dla Polski, Kotowicz- Jawor J. (red.), PTE, Warszawa s. 84-90;
11. Toffler A. (2003). Trzecia fala, PIW, Warszawa;
12. Walczak W. (2010). Analiza czynników wpływających na konkurencyjność przedsiębiorstw, „E-mentor”, nr 5 (37);
13. Wojtowicz W. (2014). Analiza wpływu wewnętrznych czynników produkcyjnych na konkurencyjność przedsiębiorstwa.

11. ROZWÓJ RAPORTOWANIA SPOŁECZNEGO I ŚRODOWISKOWEGO W PRAKTYCE POLSKICH SPÓŁEK

Katarzyna Kałuza
Uniwersytet Łódzki
Wydział Zarządzania
Katedra Rachunkowości
ul. Jana Matejki 22/26, 90 -237 Łódź
Email: katarzyna.kaluza1@unilodz.eu

1. Wprowadzenie

Rozwój nowoczesnego i odpowiedzialnego biznesu, a także szybko postępujący proces globalizacji niezaprzeczalnie przyczyniają się do zmian i przekształceń szeroko rozumianej sprawozdawczości przedsiębiorstw. Wprowadzenie i zastosowanie nowych modeli biznesowych i strategii zarządzania, wpływających na wzrost konkurencyjności jednostki, pozwala odzwierciedlić istniejące zależności pomiędzy ekonomicznym, środowiskowym i społecznym aspektem funkcjonowania podmiotu gospodarczego. Kompleksowemu rozwojowi przedsiębiorstw sprzyja podejmowanie tematyki społecznej odpowiedzialności (corporate social responsibility, CSR), dzięki której możliwe jest publikowanie informacji o prowadzonej działalności, zarówno z perspektywy finansowej, jak również niefinansowej. Raporty społecznej odpowiedzialności dostarczają między innymi następujących informacji: jakie rozwiązania i programy wdraża dana spółka w celu ochrony i efektywnego wykorzystywania zasobów naturalnych; co robi dla lokalnego środowiska; jak współpracuje z inwestorami; jaką ma kulturę organizacyjną; czy i jakie programy rozwoju proponuje swoim pracownikom.

Zasadniczym celem niniejszego artykułu jest zbadanie praktyki raportowania odpowiedzialności społecznej i środowiskowej polskich spółek jako kierunku zmian modelu sprawozdawczości przedsiębiorstw. Badanie objęło analizę rozwoju raportowania społecznej odpowiedzialności w polskich spółkach publicznych oraz sposób ich raportowania. Dodatkowo sprawdzono czy rodzaj branży, w której działa spółka ma wpływa na sporządzenie sprawozdania CSR.

Metodą badawczą wykorzystaną w artykule jest przegląd literatury przedmiotu oraz analiza źródłowa, obejmująca badanie raportów sporządzonych i udostępnionych przez spółki publiczne notowane na Giełdzie Papierów Wartościowych z indeksu WIG 30 w latach 2008-2016, z wyłączeniem banków i zakładów ubezpieczeniowych.

2. Rozwój raportowania odpowiedzialności społecznej i środowiskowej

Na przestrzeni ostatnich lat coraz częściej podkreśla się istotę rozwoju modelu sprawozdawczości finansowej, która nie może opierać się na stałych, niezmiennych regułach, lecz musi być elastyczna, dostosowywana do zmian gospodarczych, warunków rynkowych, technologii informacyjnych oraz potrzeb interesariuszy. Jako jedną z głównych wad obecnego modelu sprawozdawczości finansowej wskazuje się przeszłościowy kierunek prezentowanych danych, podczas gdy coraz silniej narasta potrzeba uzyskania informacji skierowanych na przyszłość. Krytyka ta stanowi uzasadnienie przekształceń modelu sprawozdawczości finansowej w taki sposób, aby obejmował on w większym stopniu perspektywę przyszłości [forward-looking reporting mode][Information for Better Markets, 2009].

Raportowanie społecznej odpowiedzialności związane jest z integracją dwóch strategii: zrównoważonego rozwoju oraz strategii biznesowej i wynika z faktu, iż praktykowane do tej pory raportowanie o wynikach i kondycji finansowej nie jest wystarczającym warunkiem uzyskania przewagi konkurencyjnej [Mazurczak, 2012].

Rozwój sprawozdawczości finansowej w kierunku modelu, który rzetelnie i wiarygodnie prezentuje informacje związane ze społeczną odpowiedzialnością biznesu, wiąże się z możliwością osiągnięcia sukcesu finansowego poprzez utrzymywanie pozytywnych relacji z otoczeniem [Fijałkowska, Sobczyk, 2012].

Społeczna odpowiedzialność danego podmiotu wpisuje się w problematykę badawczą wielu dyscyplin, w tym również rachunkowości nazywanej przez literaturę przedmiotu rachunkowością społeczną. Jej głównym celem jest prezentowanie wewnętrznych i zewnętrznych skutków prowadzonej działalności gospodarczej ze społecznego punktu widzenia [Szychta, 2003]. Rachunkowość społeczna identyfikuje, mierzy oraz raportuje szerokiemu gronu interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych informacje o wpływie działań podejmowanych przez przedsiębiorstwa na społeczeństwo jako na całość [Burzym, 1993]. Początkowo rachunkowość społeczna raportowała kwestie zatrudnienia oraz wartości dodanej. Następnie zaczęto koncentrować się na sprawozdaniach dotyczących

wpływu przedsiębiorstwa na środowisko oraz roli i zakresu odpowiedzialności zarządów poszczególnych firm za kwestie społeczne i ochronę środowiska [Gabrusewicz, 2010].

3. Istota raportu społecznej odpowiedzialności (CSR)

Rozwój sprawozdawczości przedsiębiorstwa zorientowanej na społeczną odpowiedzialność biznesu oraz zwiększone zapotrzebowanie na transparentność, wiarygodność i rzetelność informacji zaowocowały wieloma regulacjami z zakresu raportowania.

Pierwsze działania związane z unormowaniem sporządzania raportów społecznej odpowiedzialności rozpoczęły się w sierpniu 2010 roku, kiedy to zainicjowano powstanie *The International Integrated Reporting Council* (IIRC), międzynarodowej organizacji, która stanowi swego rodzaju koalicję regulatorów, inwestorów, firm i organizacji pozarządowych. Projekt ten został zainicjowany przez dwie organizacje zajmujące się promowaniem zrównoważonego rozwoju: Accounting for Sustainability (A4S) oraz Global Reporting Initiative (GRI).

IIRC definiuje raportowanie zintegrowane jako zwarte przekazanie kluczowych informacji finansowych i niefinansowych oraz wszystkich zależności występujących pomiędzy tymi informacjami w celu określenia całościowej wartości podmiotu [The International Integrated Reporting Council]. Natomiast według GRI raportowanie kwestii zrównoważonego rozwoju polega na mierzeniu, ujawnianiu oraz ponoszeniu odpowiedzialności względem wewnętrznych i zewnętrznych interesariuszy za wyniki i wydajność w zakresie adresowania tych kwestii [Global Reporting Initiative]. Raport odpowiedzialności społecznej zaspokaja potrzeby informacyjne interesariuszy przy jednoczesnej selekcji tychże informacji. Z jednej strony powinien on ograniczyć ilość informacji, z drugiej zaś strony – dostarczyć informacje niezbędne dla potrzeb oceny i podejmowania decyzji gospodarczych [Eccles, Krzus 2010].

Obecnie raporty społecznej odpowiedzialności, publikowane przez polskie spółki publiczne, prezentują duże zróżnicowanie, zarówno ze względu na sposób prezentacji jak i zawarte w nich treści. W praktyce raporty społecznej odpowiedzialności nazywane są raportami społecznymi, sprawozdaniami zrównoważonego rozwoju lub raportami środowiskowymi, dostępnymi w sprawozdaniach rocznych lub na stronach internetowych [Paszkievicz, Szadziwska 2011]. Ponadto, różnią się one treścią oraz jakością, ponieważ nie

są sporządzane na podstawie międzynarodowych, jednolitych standardów np. takich jak *Międzynarodowe Standardy Sprawozdawczości Finansowej* [Eljasiak 2011]. Firmy wykorzystują raporty społecznej odpowiedzialności do budowania wizerunku firmy lub celów promocyjnych. Dzięki nim mogą zwiększać przewagę konkurencyjną, budować zaufanie wśród kluczowych interesariuszy, wzmacniać relacje z otoczeniem oraz motywować pracowników. Sporządzenie raportu odpowiedzialności społecznej i środowiskowej daje możliwość identyfikacji strategicznych szans np. udoskonalenia procesów wewnątrz organizacji oraz przejrzystość w zakresie ryzyka.

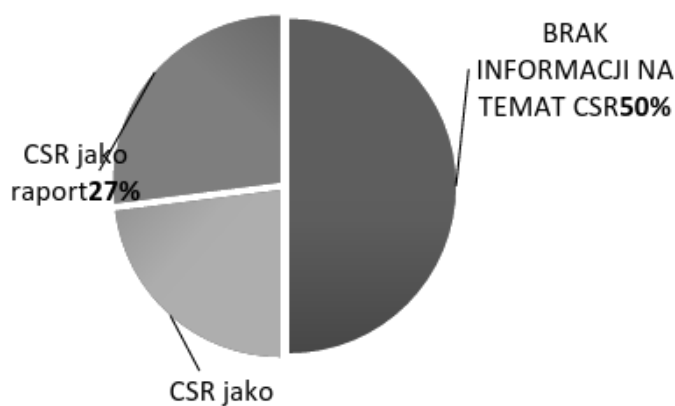
Według literatury przedmiotu, raporty społecznej odpowiedzialności są często mało rzetelne i wiarygodne, ze względu na ich dobrowolność sporządzania [Kamela-Sowińska, 2009]. Wydaje się jednak, że w przyszłości jakość ujawnianych informacji niefinansowych wzrośnie, ponieważ od 2017 roku CSR będzie obowiązkowe dla wybranych podmiotów w związku z przyjęciem dyrektywy UE o ujawnianiu informacji niefinansowych.

4. Raportowania społeczne i środowiskowe – analiza rozwoju praktyki polskich spółek

Analiza raportów udostępnionych przez spółki publiczne oraz pozostałych informacji dostępnych na ich stronach internetowych pozwoliła stwierdzić, że ich praktyka z zakresu raportowania zagadnień społecznych i środowiskowych jest bardzo słabo rozwinięta.

Na podstawie przeprowadzonego badania stwierdza się, że tylko połowa spółek z indeksu WIG 30 raportuje informacje z obszaru społecznej odpowiedzialności (por. Rysunek 1).

Rysunek 1 Raportowanie odpowiedzialności społecznej i środowiskowej



Źródło: opracowanie własne

Działalność z zakresu odpowiedzialności społecznej i środowiskowej prezentowana jest przez spółki publiczne na dwa sposoby (por. Tabela 1):

- jako osobny raport,
- jako informacja prezentowana na stronie internetowej.

Tabela 1 Prace rozwojowe- obszar integracji rachunkowości finansowej i zarządczej

BRAK INFORMACJI NA TEMAT CSR	CSR JAKO INFORMACJA NA STRONIE INTERNETOWEJ	CSR JAKO RAPORT
Asseco Poland	Global Trade Centre	Bogdanka
CD Projekt	Jastrzębska Spółka Węglowa	Enea
Cyfrowy Polsat	TAURON PE	Energa
Kernel Holding	KGHM Polska Miedź	Eurocash
LPP	Lotos	Grupa Azoty
CCC		PKN Orlen
Orange Polska		
PKP CARGO		
Polska Grupa Energetyczna		
Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo		
SYNTHOS		

Źródło: opracowanie własne

Sposób prezentowania informacji niefinansowych wpływa przede wszystkim na rodzaj udostępnianych informacji. Przeprowadzone badanie pozwoliło stwierdzić, że spółki sporządzające roczne raporty społecznej odpowiedzialności ujawniają informacje bardziej szczegółowe, dotyczące określonego roku sprawozdawczego. Dzięki temu istnieje możliwość ich porównania i oceny w odniesieniu do okresu poprzedniego. Jeśli natomiast raport CSR przedstawiany jest jako osobna zakładka strony internetowej, to udostępnione informacje są zazwyczaj bardzo ogólne i dotyczą strategii długookresowej.

Przeprowadzona analiza pozwoliła stwierdzić, że pierwszymi spółkami giełdowymi, które sporządziły raporty CSR były PKN Orlen oraz Grupa Azoty. W 2016 roku sprawozdanie CSR zostało sporządzone i udostępnione jedynie przez 5 spółek z indeksu WIG 30, co

niewątpliwie pokazuje, że rozwój takiej formy raportowania jest bardzo powolny (por. Rysunek 2).

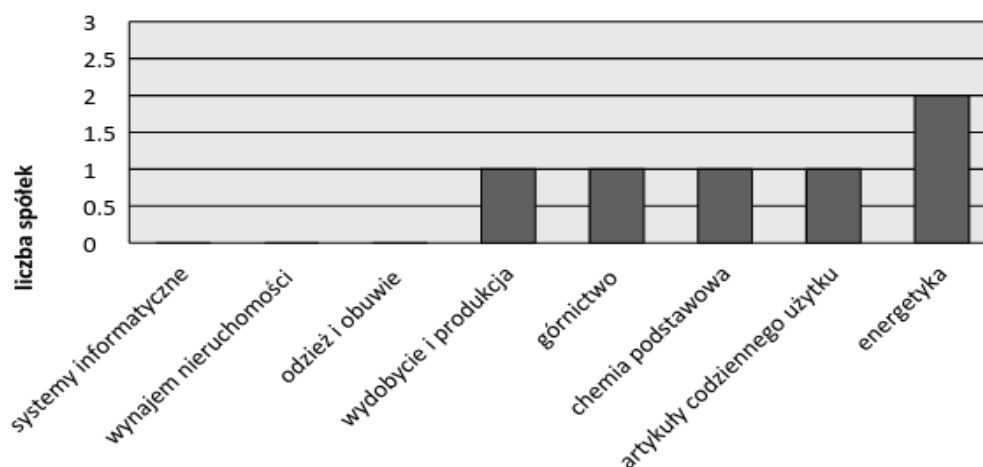
Rysunek 2 Rozwój raportowania odpowiedzialności społecznej i środowiskowej w latach 2008-2016

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bogdanka			JEDEN RAPORT						
Enea				x	x	x	x	x	x
Energa			x	x	x	x	x	x	x
Eurocash									x
Grupa Azoty	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PKN Orlen	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Suma	1	2	3	4	4	4	4	4	5

Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo autorka udowodniła, że rodzaj branży, w której działa dana spółka ma wpływ na sporządzanie raportu odpowiedzialności społecznej (por. Rysunek 2). Na tej podstawie należy stwierdzić, że raporty CSR sporządzają głównie spółki, których działalność negatywnie oddziałuje na środowisko. Są to zatem spółki z sektora: wydobywanie i produkcja, górnictwo, chemia podstawowa, artykuły codziennego użytku oraz energetyka.

Rysunek 3 Raportowanie CSR a rodzaj branży



Źródło: opracowanie własne

Spółki udostępniające raport CSR komunikują otoczeniu zewnętrznemu, że nie tylko wynik finansowy stanowi cel ich funkcjonowania, ale także, że mają one na uwadze zrównoważony rozwój, w tym dobrobyt i zdrowie społeczeństwa. Ukazuje to długofalową perspektywę zaangażowania społecznego i środowiskowego w odróżnieniu od działań nastawionych wyłącznie na uzyskanie krótkoterminowych korzyści. Taka „wizytówka” może ułatwić firmie pozyskanie zaangażowania innych organizacji (np.: partnerów biznesowych, kontrahentów) w realizację wspólnych przedsięwzięć.

5. Podsumowanie

Raportowanie odpowiedzialności społecznej i środowiskowej w ciągu ostatnich lat stało się ważnym zagadnieniem dyskutowanym zarówno w literaturze przedmiotu, jak i praktyce. Nowy kierunek raportowania nabiera coraz większego znaczenia w procesie komunikacji organizacji z szerokim gronem interesariuszy, w tym inwestorami. Koncepcja raportowania CSR wymaga od przedsiębiorstw uwzględnienia aspektów społecznych i środowiskowych w działaniach, co związane jest z zaangażowaniem wszystkich obszarów aktywności przedsiębiorstwa.

Oceniając ogólny rozwój raportowania odpowiedzialności społecznej i środowiskowej spółek giełdowych z indeksu WIG 30 notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie należy stwierdzić, że jest on słabo rozwinięty. 50% spółek nie udostępnia żadnych informacji na temat raportowania CSR, 23 % opisuje stosowaną strategię z zakresu społecznej odpowiedzialności na stronie internetowej, a tylko 27% sporządza raporty. Dodatkowo, analiza szeroko rozumianej sprawozdawczości spółek pozwoliła stwierdzić, że raporty społecznej odpowiedzialności najczęściej sporządzane są przez przedsiębiorstwa, które posiadają negatywny wpływ na środowisko. Komunikują one tym samym, że mają na uwadze nie tylko zysk finansowy, ale także zrównoważony rozwój środowiska.

Za pozytywny należy uznać jednak fakt, że ilość publikowanych raportów CSR w latach 2008-2016 stopniowo rośnie. Wydaje się również, że niski trend raportowania społecznej odpowiedzialności ulegnie zmianie, poprzez wprowadzeniem od 2017 roku obowiązku sporządzania raportu CSR, zgodnego z dyrektywą UE. Według wstępnych analiz przepisy te będą dotyczyć około 300 spółek w Polsce, co wpływa na szerokie zainteresowanie firm warunkami wdrażania raportowania społecznej odpowiedzialności w praktyce.

6. Literatura

1. Burzym E. (1993), Przesłanki i perspektywy standaryzacji i międzynarodowej harmonizacji rachunkowości, „Zeszyty Teoretyczne Rady Naukowej”, t. 23, SKwP, Warszawa, s. 7–8.
2. Eccles R.G., Krzus M.P. (2010), One Report: Integrated Reporting for a Sustainable Strategy, John Wiley & Sons, Hoboken, s.3.
3. Eljasiak E. (2011), W kierunku zintegrowanej rachunkowości, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, t. 62 (118), Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, Warszawa, s.101
4. Fijałkowska J., Sobczyk M. (2012), Sprawozdawczość działań w ramach społecznej odpowiedzialności wyzwaniem dla polskich przedsiębiorstw, „Zarządzanie i Finanse”, nr 1/3, Wydział Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 141–151.
5. Gabrusewicz T. (2010), Rachunkowość odpowiedzialności społecznej w kształtowaniu zasad nadzoru korporacyjnego, C.H. Beck, Warszawa, s. 55.
6. Kamela-Sowińska A. (2009), Sprawozdawczość społeczna. Czy to jeszcze rachunkowość?, [w:] pracownicy Katedry Rachunkowości SGH (red.), Problemy współczesnej rachunkowości, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa, s. 223.
7. Mazurczak A. (2012), Raportowanie społecznej odpowiedzialności biznesu jako nowy element raportowania biznesowego, [w:] B. Micherda (red.), Kierunki ewolucji sprawozdawczości i rewizji finansowej, Difin, Warszawa, s.97.
8. Paszkiewicz A., Szadzińska A. (2011), Przejawy społecznej odpowiedzialności w działalności przedsiębiorstw, [w:] J. Gierusz, T. Martyniuk (red.), Kluczowe problemy teorii i praktyki rachunkowości, „Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego”, t. I, Sopot, s. 78.
9. Szychta A. (2003), Cele rachunkowości jednostek gospodarczych a główne tendencje rozwoju praktyki i teorii rachunkowości, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, t. 17 (73), SKwP, Warszawa, s. 134 .

Wykaz stron internetowych

1. Departament Pożytku Publicznego (2014), Społeczna Odpowiedzialność Biznesu, <http://www.pozytek.gov.pl/Spoleczna,odpowiedzialnosc,biznesu,464.html>
2. Global Reporting Initiative, <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>

3. ICAEW , Information for Better Markets.
<http://www.icaew.com/en/technical/financialreporting/information-for-better-markets>
4. Pakulska, Poniatowska-Jaksch, Rozwój zrównoważony – „szeroka i wąska” interpretacja, stan wiedzy. http://kolegia.sgh.waw.pl/pl/KNoP/struktura/KGE/Documents/rozwoj_zrownowazony.pdf
5. The International Integrated Reporting Council, <http://www.theiirc.org>.

12. CYKL ŚWIŃSKI - PROPEDEUTYKA PROBLEMU

Dawid Dobrowolski
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Ekonomii
Studenckie Koło Naukowe Gospodarki Żywnościowej
al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań
Email: dawiddobrowolski@onet.pl

1. Wstęp

Cykl świński jest tematem, którym zajmują się naukowcy od wielu lat. Zauważono, że wahania cykliczne w długim okresie są widocznym zjawiskiem w rolnictwie. Jest to spowodowane między innymi zmiennością pogody, naturalnymi procesami dostosowawczymi, niską elastycznością popytu na żywność, małą mobilnością czynników produkcji, dużym udziałem składnika losowego oraz długim okresem zwrotu z kapitału. Cykl świński można określić jako swoisty mechanizm wahań koniunkturalnych na rynku żywca wieprzowego. W różnych państwach może być on podobny lub całkowicie różny [Stępień, 2015]. Celem artykułu jest wskazanie tendencji na rynku żywca wieprzowego, próba zauważenia ruchów cyklicznych w pogłowie i cenie oraz wyznaczenia zbieżności i rozbieżności cyklu świńskiego w Polsce i innych państwach wybranych do analizy. Wskazane są także sposoby, które mogą pomóc rolnikom w ograniczeniu negatywnych skutków tego procesu.

2. Geneza badań nad cyklem oraz jego mechanizm

Jak można przeczytać w encyklopedii „cykl świński” to „rodzaj wahań wielkości pogłowia i produkcji trzody chlewnej zaliczanych do tzw. cykliów specjalnych, czyli mających swój własny mechanizm” [Małkowski, 1998]. Mechanizm cyklu można przedstawić w taki sposób: wraz ze spadkiem opłacalności, czyli relacją trzoda/pasza, rolnicy są mniej zainteresowani hodowlą trzody chlewnej. Zaczynają oni wyprzedawać maciory oraz prosięta. Po pewnym czasie wpływa to za zmniejszenie pogłowia tuczników. Wraz ze spadkiem pogłowia wzrasta cena żywca. W tym momencie rolnikom bardziej opłaca się

hodowla, zaczynają więc odbudowywać swoje stado. Wzrasta popyt na prosięta i ich cena. Po pewnym czasie hodowle są odbudowane, jest duża podaż żywca i cena spada i tak dalej [Zawadzka, 2015].

Cykl świński jest poddawany badaniom od ponad stu lat. Początkowe obserwacje pochodzą ze Stanów Zjednoczonych z początku XIX wieku. Brytyjscy dziennikarze, którzy odbywali podróż po USA zauważyli pewne ruchy pogłowia świń i ceny w czasie w otoczeniu lokalnym. Pod koniec XIX wieku, gdy rozwinął się transport, ruchy te zaczęły występować w całym kraju. Wtedy większość mięsa przeznaczana była na rynek a nie na własne potrzeby jak było do tej pory. Zwiększył się popyt na wieprzowinę zgłaszany przez ludzi zamieszkujących miasta. Wpłynęło to na zwiększanie pogłowia zwierząt oraz areалу przeznaczonego na produkcję pasz. Od tego momentu powiązanie produkcji trzody chlewnej z produkcją paszy stanowiło ważny czynnik oddziałujący na cykl świński. Rolnicy zmieniali ilość hodowanych świń w zależności od relacji trzoda/pasze. Na produkcję miała wpływ cena ukształtowana przez rynek a na ilość paszy klimat [Stępień, 2015].

Pierwszą osobą, która nazwała opisywane zjawisko cyklem świńskim był S. Benner. W 1895r. stworzył dzieło pt. „Prophecies of FutureUps and Downs in Prices” w którym zamieścił prognozowaną podaż oraz cenę. Dwadzieścia lat później po raz kolejny zajęto się badaniem tego zjawiska. Użyto wtedy pierwszy raz wskaźnika korelacji, aby wyznaczyć zależność pomiędzy ceną trzody a kukurydzy [Zawadzka, 2006]. W XX wieku wielu badaczy zajęło się tematyką cykli świńskich [Stępień, 2015]. W roku 1938 roku powstało dzieło M. Ezeziela „The CobwebTheorem” opisujące tzw. „teoremat pajęczyny”, czyli teoretyczne wyjaśnienie cyklu. S. Schmidt i S. Mandelbrot na podstawie danych z lat 1925-1933 oraz przy pomocy średniej ruchomej dwunastomiesięcznej pokazali cykliczność podaży, cen trzody i paszy. Wskazywali oni przeciwny kierunek wahań. Stwierdzili, że źródło cykliczności tkwi także w nastawieniu producenta i jego psychice [Zawadzka, 2006].

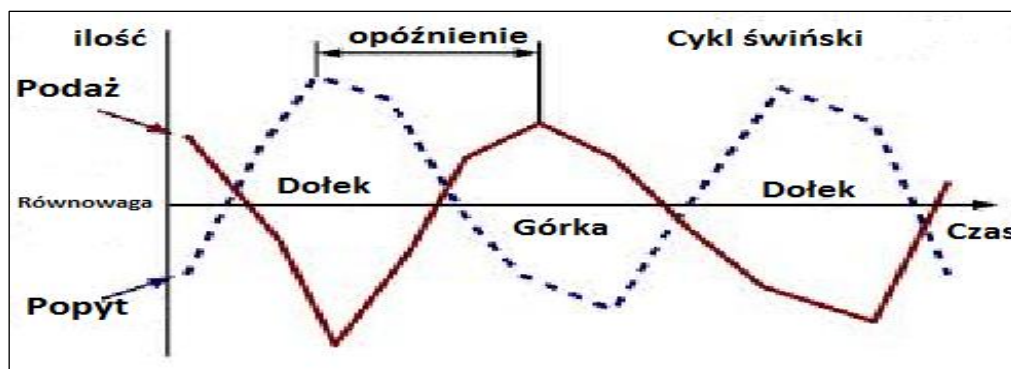
Po II wojnie światowej nadal zajmowano się badaniami nad cyklem świńskim, między innymi nad jego długością. Według A. Harlowa i A. Jelavicha cykl trwa 4 lata, natomiast J.S. Shonkwiler i T.H. Spreen oszacowali długość na 3,4 roku. Byli również naukowcy, którzy twierdzili że cykl ten jest znacznie dłuższy i wynosi np. 7 lat. Reprezentantem takiego podejścia jest R.P. Stilman, który uważał, że koncentracja chowu uzależniona jest od wybudowanych pomieszczeń gospodarczych, dlatego cykl się wydłuża. We wszystkich przypadkach faza spadku była stała i wynosiła około 2 lat, różniła się tylko długość fazy

wzrostu. Uwarunkowane jest to poziomem opłacalności, biologicznymi aspektami wzrostu produkcji oraz przystosowaniem gospodarstwa do większego chowu [Stępień, 2015].

Po II wojnie światowej w Polsce badania prowadzili m.in. Pohorille, Kozłowski, Małkowski i Chojnacka. Pohorille stwierdził, że w gospodarce centralnie planowanej pomimo tego, że państwo oddziałuje na rynek trzody chlewnej nie jest w stanie wyeliminować całkowicie fluktuacji. Może je jedynie ograniczyć. Kolejnych dwóch naukowców dowiodło, że cykl świński w Polsce zbieżny jest z modelem pajęczyny. J. Małkowski uważał, że cykliczność związana jest ze stopą opłacalności produkcji [Stępień, 2015].

W ostatnich latach cykliczność opisuje się modelami nieliniowymi. Jest to spowodowane wieloma czynnikami. Szybciej można zmniejszyć stado, gdy się nie opłaca produkcja niż je odbudować, gdy produkcja jest bardziej opłacalna. Część gospodarstw zachowuje się nieracjonalnie oraz rynek trzody chlewnej i pasz ulega zmianom, które są spowodowane innowacjami technologicznymi, weterynaryjnymi czy genetycznymi. Wyróżnić można cztery rodzaje oczekiwań cenowych: naiwne, adaptacyjne i quasi-racjonalne. Pierwsze, gdy rolnicy przyjmują, że przyszłe wartości będą takie same jak teraz. Adaptacyjne jest korygowane o błąd, który był popełniony ostatnio. W podejściu quasi-racjonalnym oparte jest na szeregu czasowym odpowiednich zmiennych. Natomiast racjonalne odnosi się do popytu i podaży. Większość producentów kieruje się oczekiwaniami quasi-racjonalnymi i adaptacyjnymi. Istnieją różne czynniki, które wpływają na to, że cykl może stać się mniej widoczny cykl. Może być to spowodowane np. decyzjami rządu, czy rozwojem weterynarii [Stępień, 2015].

Poniższy rysunek (rys. 1) przedstawia przebieg idealnego cyklu świńskiego. "Świńskie góry" przeplatają się ze "świńskimi dolkami". W tym przypadku popyt ujęty jest za pomocą ceny żywca wieprzowego. Zgodnie z prawami podaży i popytu, wraz ze wzrostem ceny wielkość podaży powinna ulegać zwiększeniu, a ze spadkiem zmniejszeniu. W przypadku cyklu świńskiego to prawo nie jest zauważalne. Ma na to wpływ opóźnienie, które jest niezbędne do zbudowania stada, przygotowania całej infrastruktury, lub sprzedaży trzody chlewnej, która może jeszcze nie spełniać odpowiednich cech wielkościowych.



Rysunek 1 Schemat cyklu świńskiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wikipednia, *Cykl świński*, [dostęp: 01.04.2016]

3. Model pajęczyny

Jedną z odpowiedzi na próby wyjaśnienia cykliczności na rynku wieprzowiny stanowi teoremat pajęczyny. Koncepcja została opracowana przez trzech ekonomistów, byli nimi: Włoch O. Ricci, Holender J. Tinbergen oraz Amerykanin H. Schulz. Mimo, iż ich publikacje powstały w jednakowym czasie, każdy z nich pracował niezależnie.

Teoremat wyjaśnia dlaczego, przy wystąpieniu określonych okoliczności, rynek w pewnych sektorach znajduje się w stanie permanentnej nierównowagi. Polega ona na tym, że na rynku dochodzi do sytuacji w której podaż ze stosunkowo dużym opóźnieniem reaguje na zmianę ceny. Obserwujemy wówczas naprzemiennie nadpodaż oraz niedobór towaru na rynku. Model określa warunki, które muszą zostać spełnione aby w gospodarce zaistniała opisana sytuacja:

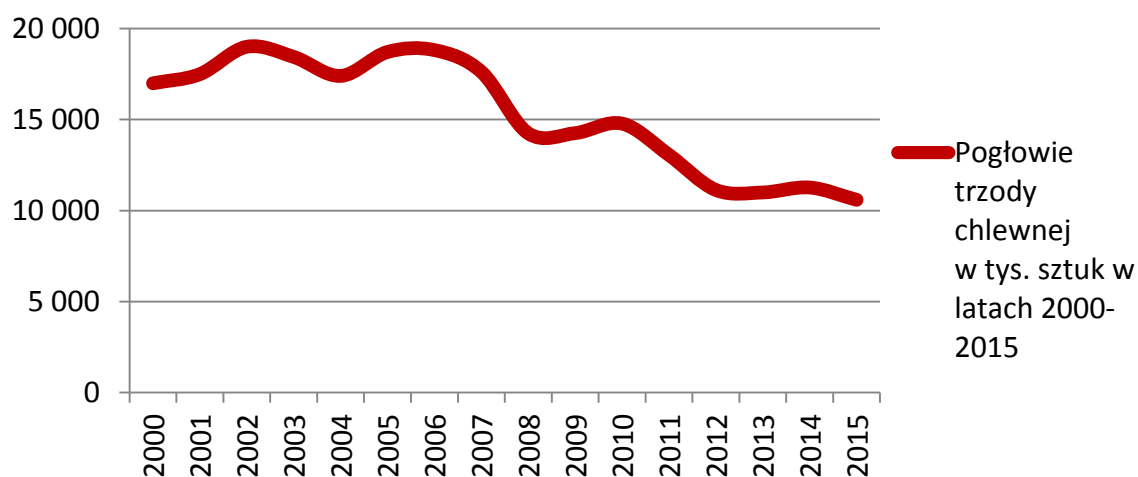
1. Produkcja jest całkowicie zdeterminowana przez reakcję producenta na zmiany cen w warunkach czystej konkurencji. Oznacza to, że producent opiera swoje plany co do przyszłej produkcji na założeniach, że obecna cena będzie trwać, a jego własne plany produkcyjne nie będą oddziaływać na rynek;
2. Upłynąć musi co najmniej jeden pełen okres pomiędzy planem a rzeczywistą zmianą produkcji;
3. Cena obecna jest ustalona przez dostępną podaż, podaż zaś wynika z ceny w okresie poprzednim.

Dodatkowo koncepcja określa trzy rodzaje oscylacji: jednostajne, gasnące i wybuchowe. Każdy z wariantów różni amplituda pomiędzy ceną a wielkością podaży. To z jakim rodzajem oscylacji jest do czynienia na rynku warunkuje relacja elastyczności

cenowej popytu i podaży. Przykładowo jeżeli oba rodzaje elastyczności są sobie równe, wówczas można stwierdzić, że to wahania jednostajne [Stępień, 2015].

4. Rynek wieprzowiny w Polsce

Na wykresie (rys. 2) widoczna jest zmiana pogłowia trzody chlewnej w Polsce. W przeciągu ostatnich 15 lat jego znacznie spadło. W latach 90. pogłowie w Polsce wynosiło ponad 20 mln sztuk. Obecnie jest to wielkość około 11 mln sztuk. Rolnicy rezygnują z produkcji, ponieważ przestaje im się to opłacać. Nie są oni w stanie pokryć kosztów środkami ze sprzedaży żywca. Tego typu trend widoczny jest zwłaszcza wśród małych producentów.

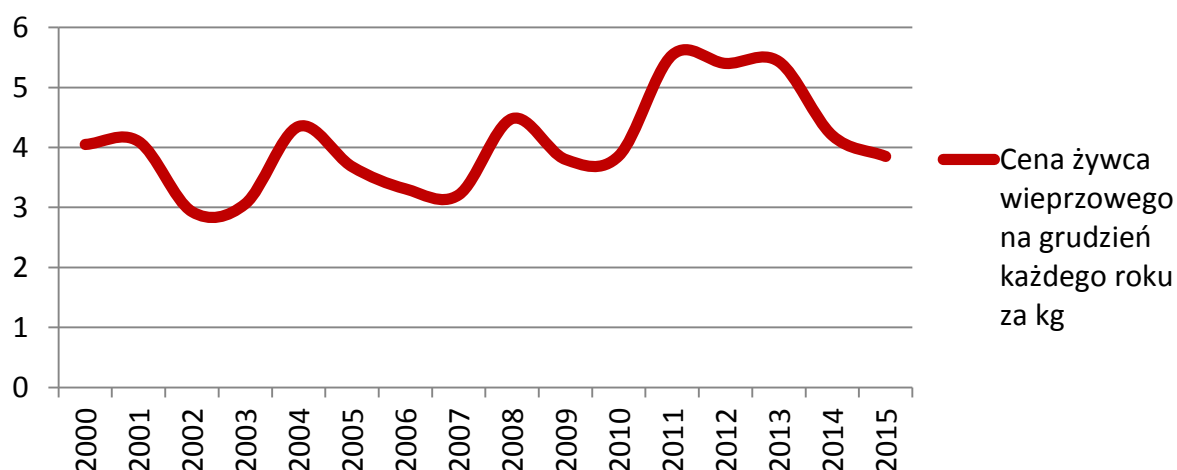


Rysunek 2 Pogłowie trzody chlewnej w Polsce w tys. sztuk w latach 2000-2015 [w tys. sztuk]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Eurostat <http://ec.europa.eu/eurostat> [dostęp: 01.04.2016]

Według danych z GUS widoczny jest trend wzrostowy ilości sztuk trzody chlewnej w pojedynczym gospodarstwie rolnym. Jest to spowodowane coraz większym znaczeniem dużych hodowców (GUS).

Jak wynika z wykresu (rys. 3), cena ulega bardzo dużej fluktuacji. W grudniu 2000 roku za jeden kilogram żywca wieprzowego należało zapłacić ponad 4 zł. W 2015 roku cena wynosiła niespełna 4 zł. W latach 2010-2012 jej wielkość stanowiła ponad 5 zł za kilogram.



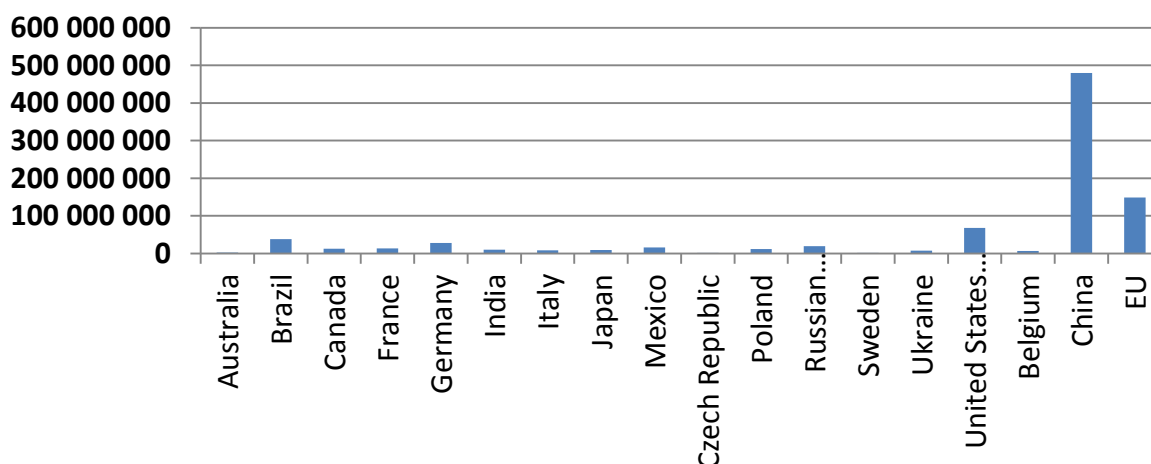
Rysunek 3 Cena żywca wieprzowego za 1 kg w Polsce a latach 2000-2015 [w zł]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Według wstępnych danych w Polsce w 2015 r. eksport mięsa wieprzowego wyniósł 404,5 tys. ton i był o 21,1 tys. ton (tj. o 5,5%) większy niż w 2014 r. (383,4 tys. ton). Import mięsa wieprzowego był na poziomie 675,8 tys. ton, czyli zwiększył się o 55,3 tys. ton (tj. o 8,9%) w porównaniu do 2014 r. (620,5 tys. ton). Saldo handlowe w 2015 r. wyniosło minus 271,3 tys. ton wobec minus 237,2 tys. ton w analogicznym okresie 2014 r. Największymi odbiorcami są Włochy (15%), Niemcy (12%) oraz Słowacja (9,5%). Największymi eksporterami są natomiast : Belgia (28%), Niemcy (24%), Dania (18%) (Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2015).

5. Światowa produkcja mięsa wieprzowego

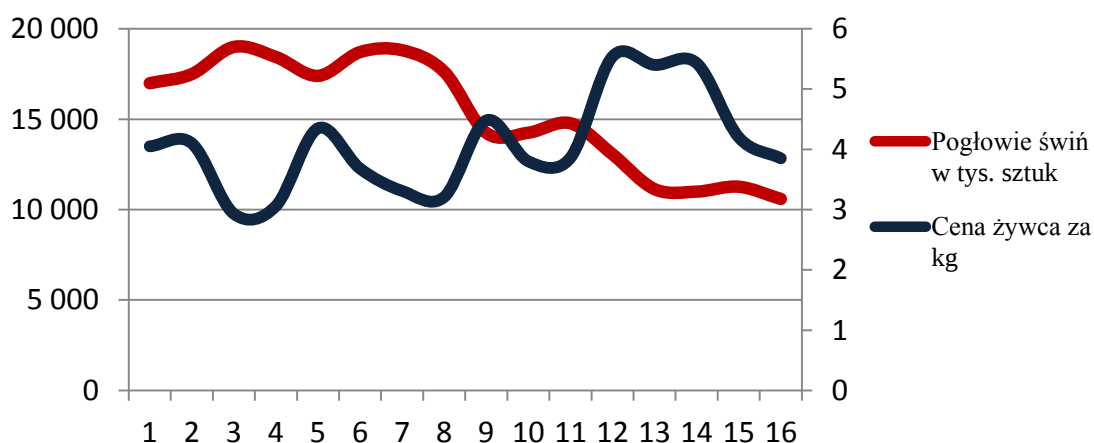
Rolę światowego potentata w produkcji wieprzowiny zajmują Chiny. Według statystyk danych FAO obecnie ponad połowa światowego poglobia wieprzowiny znajduje się w Chinach (ponad 480mln sztuk). Kolejnymi znaczącymi producentami wieprzowiny jest Unia Europejska, w szczególności Niemcy oraz Stany Zjednoczone i Brazylia. Na przestrzeni ostatnich lat zauważalny jest znaczący wzrost wielkości produkcji światowej. Jest to spowodowane rosnącą liczbą ludności na świecie.



Rysunek 4 Światowa populacja trzody chlewnej w wybranych regionach w roku 2014 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FAOSTAT faostat.fao.org [dostęp: 01.04.2016]

6. Cykl świński w wybranych państwach

Przykład Polski pozwala doszukiwać się wahań cyklicznych zarówno dotyczących pogłowia oraz ceny żywca wieprzowego.

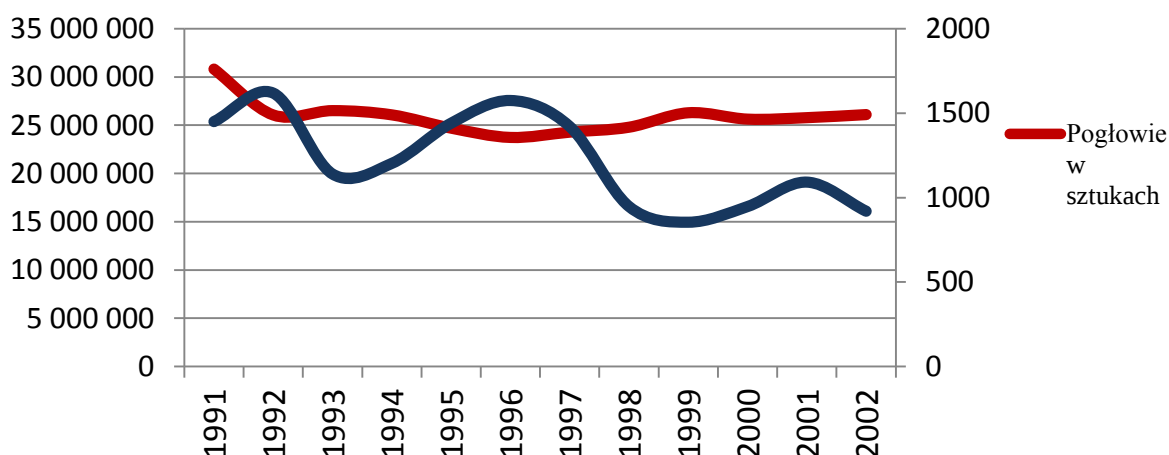


Rysunek 5 Pogłowie trzody chlewnej oraz cena żywca wieprzowego w Polsce w latach 2000-2015 [tys. sztuk]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat <http://ec.europa.eu/eurostat> [dostęp: 01.04.2016]

Sytuacja na polskim rynku wieprzowiny w bardzo wierny sposób odzwierciedla teoretyczne założenia cyklu świńskiego. Można zaobserwować w sposób klarowny przykłady dołków oraz górów świńskich. Dodatkowo długość trwania cyklu w Polsce jest zgodną z opisywaną przez teoretyczny model cyklu świńskiego.

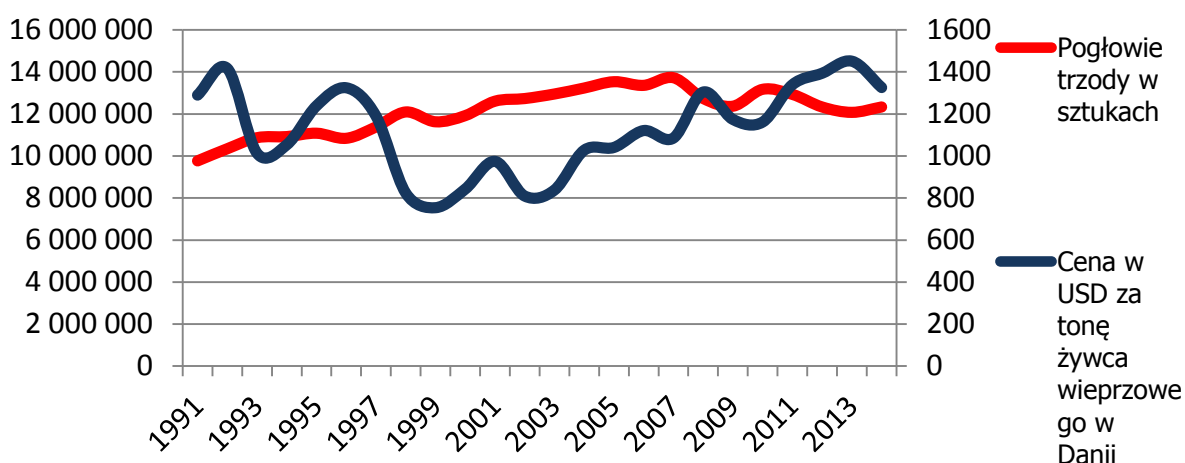
Poniższy wykres przedstawia cykl świński w Niemczech. Od początku okresu badawczego nakreśla się cykl. Gdy cena jest wysoka występuje "świński dołek". Następnie spada cena żywca i tworzy się "świńska górką". Ciekawa sytuacja jest widoczna w roku 2000, gdy jednocześnie rośnie i pogłowie i cena. W końcowym okresie badawczym zaczyna się ponownie ryzować cykl.



Rysunek 6 Pogłowie trzody chlewnej oraz cena żywca wieprzowego w Niemczech w latach 1991-2002 [szt.]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z FAOSTAT faostat.fao.org [dostęp: 01.04.2016]

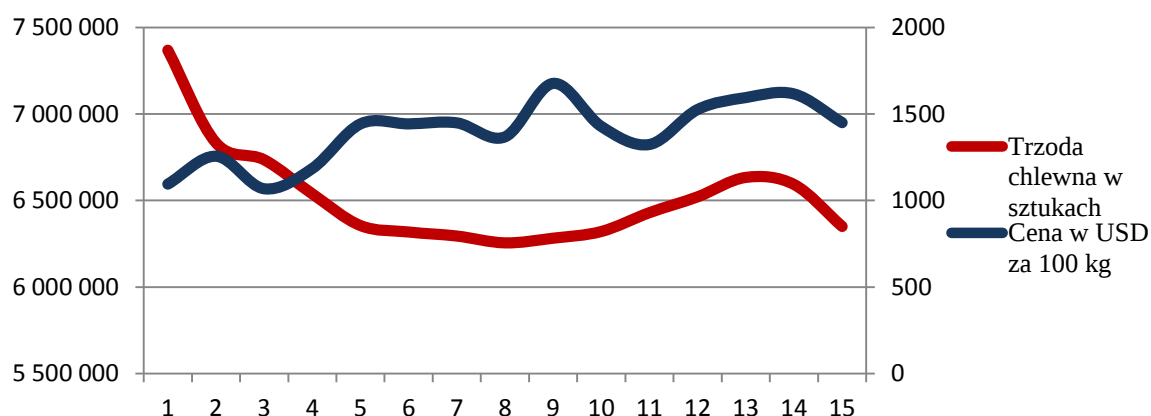
Nieco inaczej sytuacja wygląda w Danii. Na początku XXI wieku widoczna jest sytuacja, gdy cena waha się i jednocześnie cały czas rośnie pogłowie trzody chlewnej. Istnieje jednak kilka okresów w czasie badania, gdy rysuje się delikatnie pewien cykl.



Rysunek 7 Pogłowie trzody chlewnej oraz cena żywca wieprzowego w Danii w latach 1991-2014 [szt.]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z FAOSTAT faostat.fao.org [dostęp: 01.04.2016]

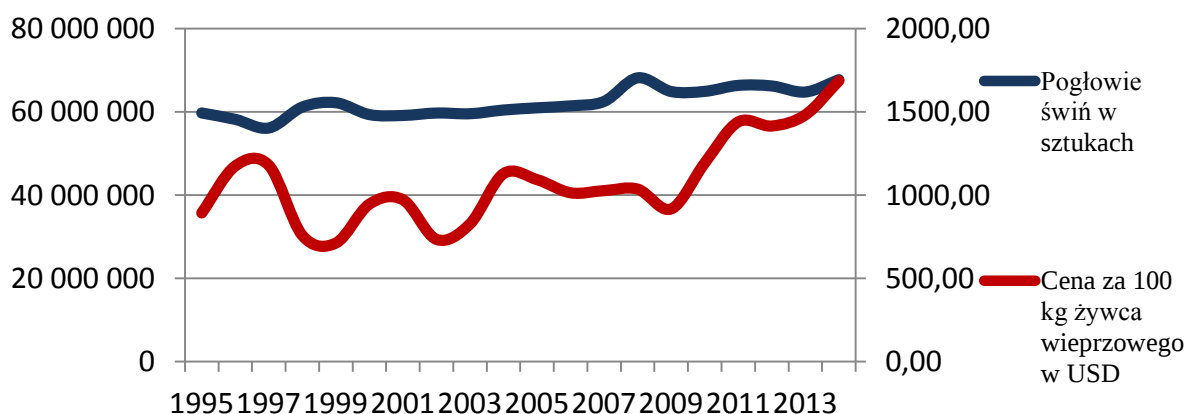
W Belgii bardzo trudno zaobserwować jest ruch cykliczny w hodowli oraz cenie żywca wieprzowego. Początek okresu badawczego charakteryzuje się trendem malejącym w pogłowiu. W tym samym czasie cena ulega fluktuacji. Pod koniec okresu badawczego zauważyć można jednoczesny wzrost ceny i ilości pogłowia a następnie ich wspólny spadek.



Rysunek 8 Pogłowie trzody chlewnej oraz cena żywca wieprzowego w Belgii w latach 2000-2014 [szt.]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FAOSTAT faostat.fao.org [dostęp: 01.04.2016]

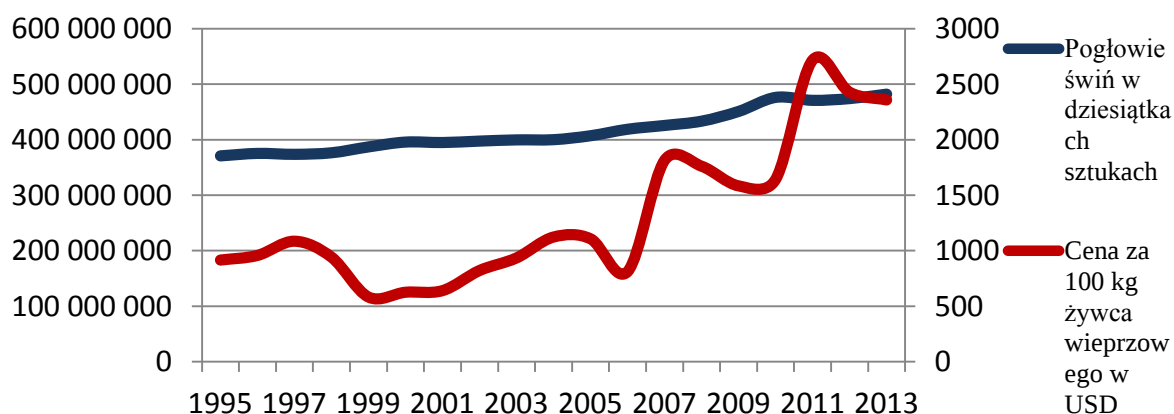
Rynek wieprzowiny w Stanach Zjednoczonych stanowi przykład rynku na którym bardzo trudno jednoznacznie zaobserwować cyklu świńskiego. Możliwe jest doszukiwanie się ruchów cyklicznych na początku okresu widocznego na rysunku 9 (np. 1997r.). Na tle innych krajów podaż tuczników w USA kształtuje się w bardzo stabilny sposób. Widoczna jest tendencja wzrostowa wielkości pogłowia.



Rysunek 9 Pogłowie trzody chlewnej oraz cena żywca wieprzowego w USA w latach 1995-2014 [szt.]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FAOSTAT faostat.fao.org [dostęp: 01.04.2016]

Rynek trzody chlewnej w Chinach jest przykładowym rynkiem na którym nie jest możliwe zaobserwowanie jakichkolwiek zmian cyklicznych. Cena ulega trendowi wzrostowemu oraz fluktuacji. Nie wpływa to jednak znacząco na podaż. Wielkość pogłowia trzody chlewnej w Chinach jest stabilna i rosnąca. Może być to jedno z rozwiązań pozwalających zapewnić wyżywienie dla coraz większej liczby obywateli.



Rysunek 10 Pogłowie trzody chlewnej oraz cena żywca wieprzowego w Chinach w latach 1995-2013 [szt.]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FAOSTAT faostat.fao.org [dostęp: 01.04.2016]

Przeprowadzona analiza pozwala zauważyć, że nie ma korelacji pomiędzy wielkością produkcji w poszczególnych państwach. Wielkość podaży rośnie niezależnie od sytuacji w innym kraju. Widoczna jest natomiast bardzo silna korelacja pomiędzy cenami w różnych państwach świata. Widać podobne tendencje wzrostowe i spadkowe w poszczególnych regionach w tym samym czasie [Stępień, 2015].

7. Ograniczenie cyklu świńskiego

Istnieją różne sposoby, aby zabezpieczyć się przed wahaniami cyklicznymi. Jedną z możliwości jest integracja producentów w poziomie. W ten sposób hodowcy razem mają większą siłę przetargową. Mogą oni wynegocjować większą cenę oraz stabilny zbył. Producent zapewnia sobie natomiast płynność w dostawie żywca. Integracja pionowa również jest skuteczna. Producenci mogą kupić akcje w ubojniach, bądź grupy producentów mogą sami otworzyć własną przetwórnę lub ubojnię. Takie działanie jest bardzo opłacalne, ponieważ zmniejsza się długość łańcucha żywnościowego oraz ilość podmiotów

partycypujących w wartości dodanej. Pomimo tego, że cena żywca maleje nie wpływa to na zyski producentów. Mają oni udział w sprzedaży wyrobów bądź półtuszy. Nie odczuwają oni tak silnego wahan cen. Ciekawym instrumentem są także kontrakty. Dzięki nim producenci sprzedają trzodę chlewną po ustalonej cennie. Może być ona wyższa niż rynkowa w przypadku świńskiej górkę lub niższa w przypadku świńskiego dołka. Pozwala on ograniczyć fluktuację dochodów rolniczych w gospodarstwach zajmujących się hodowlą trzody oraz zapewnić opłacalność produkcji. W Stanach Zjednoczonych rozwinięty jest rynek ubezpieczeń rolniczych. W razie spadku cen żywca wieprzowego poniżej określonej kwoty zakład ubezpieczeniowy dopłaca do każdej sztuki dorosłej świni.

8. Podsumowanie

Badania nad cyklem świńskim prowadzone są od wielu lat. Istniało wiele teorii, które określały przyczyny oraz przebieg cykli. Można wyróżnić wiele czynników, które wpływają na nieregularność i odchylenia. W każdym państwie przebieg cyklu wygląda inaczej, lecz można się doszukiwać pewnych cech wspólnych. Obszarem zbieżnym są ceny, natomiast widoczny jest brak zależności pomiędzy wielkością produkcji w różnych krajach. Hodowcy mogą w różny sposób ograniczyć koszty związane z cyklicznością, między innymi poprzez integrację pionową i poziomą oraz kontrakty futures. Można się spodziewać że cykl świński będzie przedmiotem badań naukowców w przyszłości.

9. Bibliografia

1. Eurostat, *Dane dotyczące produkcji w krajach UE* <http://ec.europa.eu/eurostat> [dostęp: 01.04.2016]
2. FAOSTAT, *Dane dotyczące produkcji i cen w poszczególnych krajach* faostat.fao.org [dostęp: 01.04.2016]
3. Główny Urząd Statystyczny, stat.gov.pl [dostęp: 01.04.2016]
4. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, *Miesięczna analiza sytuacji rynkowej na podstawowych rynkach rolnych w grudniu i w całym 2016 r.*
Stępień S. (2015). *Cykl świński w świetle zmian na globalnym rynku żywca wieprzowego*, Warszawa.

5. Wikipedia, *Cykl świński*, https://pl.wikipedia.org/wiki/Cykl_%C5%9Bwi%C5%84ski [dostęp: 01.04.2016]
6. Woś- Encyklopedia agrobiznesu, 1998- Patrz: J. Małkowski - hasło - *Cykl świński* [w:] *Encyklopedia Agrobiznesu*, pod redakcją A. Wosia, Fundacja Innowacja, Wyższa Szkoła Społeczno-Ekonomiczna, Warszawa, s.106-108.
7. Zawadzka D. (2015). *Cykl świński, a funkcjonowanie rynku żywca wieprzowego*, Warszawa.
8. Zawadzka D. (2006). *Historia badań „cyklu świńskiego”*, Warszawa.

13. WYMIANA TOWAROWA POMIĘDZY UNIĄ EUROPEJSKĄ I CHINAMI W LATACH 2013-2016

Damian Jasiński

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Instytut Ekonomiki i Zarządzania Przedsiębiorstwami

Zakład Zarządzania i Marketingu

al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Email: damianjasinski.ur@wp.pl

1. Wstęp

Chińska gospodarka jest jedną z najszybciej rozwijających się, dzięki czemu w krótkim czasie zyskała miano potęgi. Prężny rozwój tego kraju sprawił, iż obecnie wyprzedza on Stany Zjednoczone, a ciągła ekspansja owocuje zwiększaniem się wpływów w większości krajów na świecie. Jednak gospodarka Chin to nie tylko rozwój, ale również specyfika funkcjonowania – zarówno społeczna jak i polityczna. Zasady panujące na terenie Chin jak i sam ustrój tego kraju powodują, że demokratyczne kraje zachodnie nie zawsze potrafią odnaleźć się w tej współpracy. Wymaga to konieczność podejmowania ciągłych rozmów, dochodzenia do kompromisów oraz wypracowywania ustaleń, które pozwolą na nawiązanie efektywnej współpracy z krajami, które chcą robić interesy z chińskimi przedsiębiorcami.

2. Zarys historyczny współpracy gospodarczej pomiędzy Unią Europejską i Chinami

Współpraca pomiędzy Chińską Republiką Ludową a dzisiejszą UE ma swoje początki jeszcze w latach 70. XX wieku. Wtedy to w Chinach zaszły istotne zmiany polityczne, a także przeprowadzono szereg reform gospodarczych w wyniku czego państwo to zaczęło nawiązywać współpracę gospodarczą z krajami kapitalistycznymi. Pierwsze, oficjalne relacje miały miejsce 3.IV.1978 r. Wtedy to podpisano porozumienie między wówczas jeszcze Europejską Wspólnotą Gospodarczą a ChRL „Agreement between the European Economic Community and the People’s Republic of China”. Umowa ta odnosiła się głównie do relacji

gospodarczych, ale także dawała podstawy do utworzenia Wspólnego Komitetu ds. Współpracy Handlowej. Następną umowę z 1979 roku regulowała zasady handlu tekstyliami, a dodatkowo sprawiła, że Chiny zostały objęte systemem powszechnych preferencji celnych w związku z zdecydowaniem niższym poziomem rozwoju gospodarczego. W wyniku tego od 1.I.1980 roku większość produktów chińskich mogła trafić na wspólnotowy rynek, bez naliczania opłat celnych [Mucha - Leszko, 2009].

Dynamicznie przebiegająca wymiana handlowa, a także wyjątkowo silne powiązania Chin z gospodarką światową były powodem zacieśnienia współpracy co zaowocowało kolejnym niezwykle ważnym dokumentem. Było nim Porozumienie w/s Handlu i Współpracy Gospodarczej z ChRL podpisane 21.V.1985 roku. Nowe porozumienie zastąpiło umowę z 1978 roku. Jego najistotniejszymi założeniami było promowanie oraz intensyfikacja wymiany handlowej, a także wsparcie oraz zwiększanie zakresu współpracy gospodarczej [Rymarczyk, 2004].

Relacje pomiędzy omawianymi podmiotami rozwijały się bardzo intensywnie do końca lat 80-tych XX wieku. Proces integracji został przerwany w 1989 roku, kiedy to na Placu Tiananmen w krwawy sposób stłumiono demonstracje studentów i innych ludzi, deklarujących poparcie dla demokracji i domagających się wprowadzenia znaczących zmian politycznych. W efekcie tych działań Europa podobnie jak inne podmioty zagraniczne współpracujące do tej pory z Chinami zdecydowała się na wprowadzenie sankcji ekonomicznych. Zawieszono kontrakty dotyczące sprzedaży sprzętu wojskowego i broni oraz zamrożono pożyczki z rządowymi gwarancjami [Mucha - Leszko, 2009].

Poprawa stosunków nastąpiła dopiero w połowie lat 90. Wznowiono rozmowy odnoszące się do współpracy handlowej i inwestycyjnej co w konsekwencji zaowocowało kolejnym istotnym dokumentem. Jest nim opublikowany w 1998 roku: „Budując pełne partnerstwo z Chinami”, na którym to opiera się polityka unijna wobec Chin. Była to reakcja UE na pojawiający się deficyt finansowy. W dokumencie tym wzywano poszczególne kraje członkowskie, aby podejmowały wszelkie działania pozwalające na zacieśnienie współpracy z ChRL [Snyder, 2009].

Wyjątkowo istotnym wydarzeniem było podpisanie bilateralnego porozumienia między UE i Chinami w maju 2000 roku dotyczącego dostępu do rynku. Dzięki niemu Chiny uzyskały silne wsparcie na drodze do Światowej Organizacji Handlu. Poza standardowymi warunkami wymiany, ustalonymi w ramach funkcjonowania Wspólnoty, UE zyskała od Chin

dodatkowo gwarancję znacznej obniżki cel na około 150 produktów, a także nieco lepszy dostęp do chińskiego rynku [Erixon, 2014].

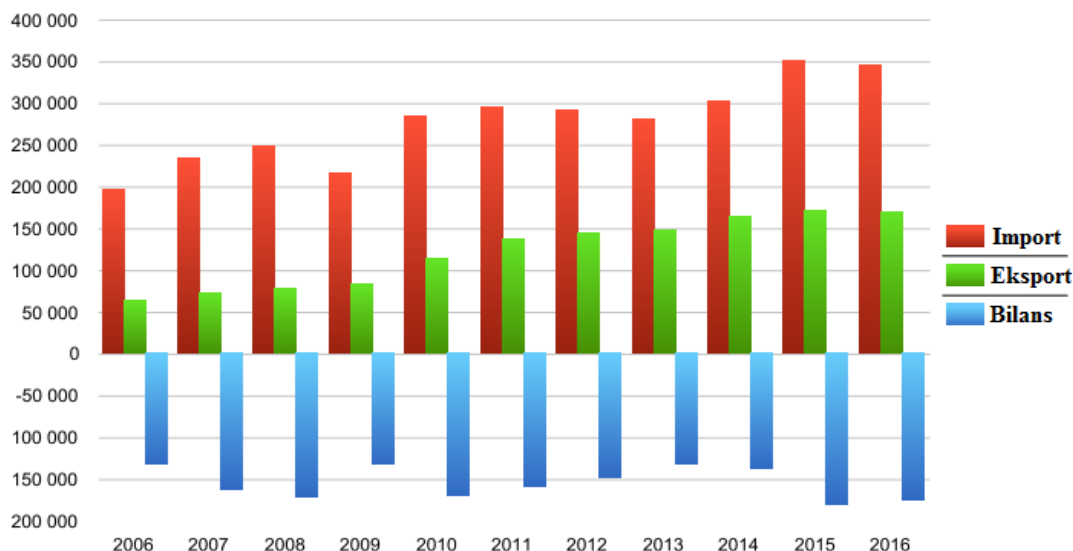
Kolejnym ważnym punktem w zakresie współpracy na linii Chiny – Unia Europejska było podpisanie w 2003 roku przez Chiny dokumentu odnośnie tej właśnie współpracy w którym przedstawiono szczególne znaczenie partnerstwa – zarówno gospodarczego jak i politycznego. Stopniowo wprowadzane zmiany były możliwe głównie w związku z pogłębiającą się w Chinach decentralizacją oraz liberalizacją życia politycznego oraz gospodarczego. Zmiany zachodziły także w sytuacji międzynarodowej czego efektem było uzgodnienie we wrześniu 2006 roku rozpoczęcia negocjacji odnośnie nowego porozumienia o Partnerstwie i Współpracy między Chinami a UE. Uregulowano w nim zakres partnerstwa w ramach 20 dziedzin współpracy. Dokument ten miał w przyszłości zastąpić obowiązujący od 1985 roku Porozumienie w sprawie handlu i współpracy gospodarczej [Hołdak, 2007].

Wydarzeniem cechującym obecne relacje handlowe jest zawarcie pięciu umów dotyczących wolnego handlu, które weszły w życie 1 stycznia 2010 roku. Najważniejsza z nich to umowa z Chinami, powołująca do życia jedną z największych na świecie stref wolnego handlu [Wardęga, 2013].

3. Analiza struktury eksportu oraz importu pomiędzy UE i Chin

Unia Europejska podejmuje starania ku nawiązaniu coraz to szerszej współpracy z Chinami poprzez organizacje międzynarodowe. Efektem tego jest zwiększająca się z roku na rok współpraca gospodarcza. Na wykresie 1 zaprezentowano szczegółowe dane, które pokazują jak wyglądała ona na przestrzeni ostatniej dekady. Przedstawiono na nim import unijny z Chin oraz eksport unijny do ChRL.

Wykres 1. Handel Unii Europejskiej z Chinami w latach 2006-2016 w mln euro



Źródło: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017).

Bilans handlowy na przestrzeni lat 2006-2016 jest ujemny dla krajów UE. Trend ten utrzymuje się stale, a w jego obrębie zauważalne są zarówno wzrosty (np. rok 2011 czy 2015), jak i spadki (np. rok 2009 czy 2013). Koniunktura gospodarcza jest rzecz jasna powiązana z sytuacją gospodarczą na świecie, w związku z tym dostrzegalny jest kryzys gospodarczy z końca pierwszej dekady XXI wieku (zwłaszcza w danych statystycznych dla roku 2009, kiedy to zanotowano wyraźny spadek obrotów handlowych między Unią Europejską i Chinami).

W tabelach 1 i 2 zostały zaprezentowane szczegółowe dane dla importu i eksportu chińskiego do UE z wybranych sektorów gospodarki. Zauważalny jest systematyczny wzrost zarówno eksportu jak i importu większości poszczególnych towarów.

Tabela 1. Import z Chin do UE (w mln EUR)

Wyszczególnienie	2013	2014	2015	2016
Suma	280 150	302 149	350 640	344 642
Żywność i żywe zwierzęta	4 214	4 194	4 703	4 785
Napoje i papierosy	140	171	134	152
Surowe materiały, niejadalne, poza	2 585	2 710	2 856	2 727

paliwami				
Paliwa, oleje i pokrewne	217	182	408	427
Zwierzęce i warzywne oleje, tłuszcze	72	75	93	72
Środki chemiczne i pokrewne	13 162	14 289	16 266	16 019
Stal i inne materiały	35 112	40 374	45 358	44 071
Maszyny i urządzenia transportowe	139 241	146 527	175 747	173 794
Artykuły przemysłowe - różne	84 383	92 353	103 761	101 121
Towary i transakcje	558	648	582	874
Inne	466	627	732	600

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:
http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017)

Import oparty jest głównie na maszynach i urządzeniach transportowych (wartości między 139 241 mln EUR do 175 747 mln EUR), artykułach przemysłowych (84 383 mln EUR do 103 761 mln EUR), stali i innych materiałach (35 112 mln EUR do 45 358 mln EUR) oraz środkach chemicznych i pokrewnych (13 162 mln EUR do 45 358 mln EUR). Te cztery sektory zanotowały wyraźny wzrost w ostatnich latach. Łącznie od 2013 do 2016 r. zanotowano wzrost wartości importu z 280 150 mln EUR do 344 642 mln EUR, co oznacza zwiększenie importu o 23%.

Wartość eksportu do Chin jest mniejsza i stanowi ona około połowę wartości importu. W latach 2013-2016 wartość eksportu systematycznie rosła, co pokazują liczby, a mianowicie w 2013 r. wynosił on 148 155 mln EUR, a w 2016 już 170 136 mln EUR.

Tabela 2. Eksport z UE do Chin (w mld EUR)

Wyszczególnienie	2013	2014	2015	2016
Suma	148 155	164 623	170 357	170 136
Żywność i żywe zwierzęta	3 601	4 312	6 357	7 458
Napoje i papierosy	1 317	1 323	1 731	1 984
Surowe materiały, niejadalne, poza paliwami	9 615	8 902	9 522	9 433
Paliwa, oleje i pokrewne	1 954	2 117	1 964	3 587
Zwierzęce i warzywne oleje, tłuszcze	498	186	270	326
Środki chemiczne i pokrewne	17 370	18 863	21 038	21 903
Stal i inne materiały	14 026	13 983	13 383	13 597
Maszyny i urządzenia transportowe	85 472	95 838	89 399	92 644
Artykuły przemysłowe - różne	12 154	13 121	14 788	15 923
Towary i transakcje	1 346	5 063	10 317	1 625

Inne	763	915	1 587	1 655
------	-----	-----	-------	-------

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:
http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017)

Dominującymi sektorami są podobnie jak w przypadku eksportu: maszyny i urządzenia transportowe (wartości pomiędzy 85 472 mln EUR a 95 838 mln EUR), środki chemiczne i pokrewne (17 370 mln EUR do 21 903 mln EUR), stal i inne materiały (14 026 mln EUR do 13 383 mln EUR) oraz artykułach przemysłowych różnych (12 154 mln EUR do 15 923 mln EUR). W wyniku tego ogólna wartość eksportu zwiększyła się w latach 2013-2016 o 15%.

Należy zaznaczyć, że wzajemny wolumen handlowy Chin i UE w roku 2016 wyniósł aż 514 778 milionów EUR. Import z Chin ma ponad dwukrotnie wyższą wartość niż eksport, co sprawia, iż Chiny posiadają nadwyżkę w tej wymianie handlowej. W przypadku 2016 roku wyniosła ona 174 506 milionów EUR, czyli więcej niż cały eksport unijny do Chin.

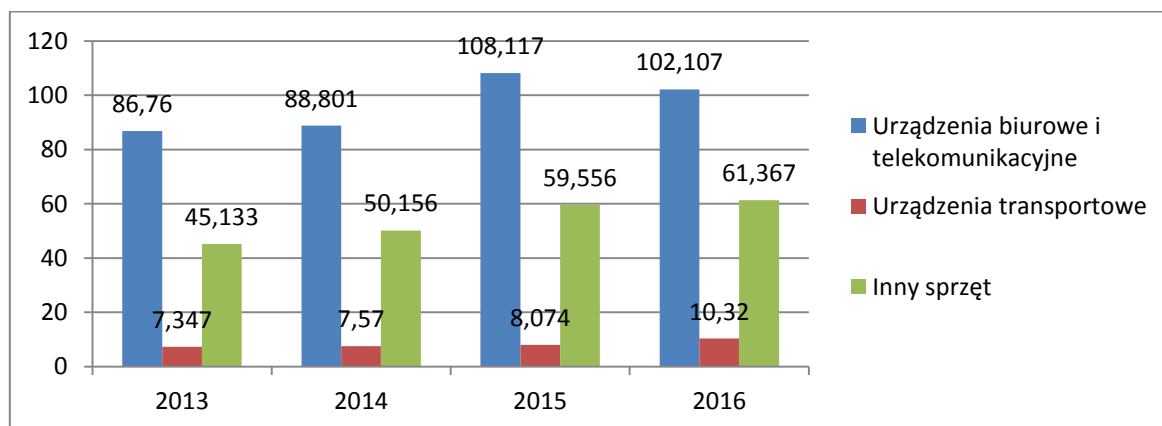
Pomimo tego, że wskaźniki eksportu unijnego w ostatnich latach poprawiały się to w dalszym ciągu stanowią wobec importu wartość zdecydowanie niższą i przez to bilans handlowy Chin z Unią Europejską jest zdecydowanie korzystniejszy dla kraju azjatyckiego. W wyniku tego Chiny, jako beneficjent wymiany handlowej systematycznie zwiększają m.in. swoje rezerwy dewizowe.

4. Analiza wymiany handlowej wybranych dóbr do Chin i UE

Niezwykle bogaty wachlarz sektorów gospodarczych, biorących udział w wymianie handlowej świadczy o tym, że wzajemny handel zagraniczny rozwija się w prawidłowym, choć zdecydowanie bardziej korzystniejszym dla Chin kierunku.

Największy udział w handlu między Unią Europejską, a ChRL mają maszyny i urządzenia transportowe. Wielkość importu i eksportu tychże dóbr przedstawiono na wykresie 2.

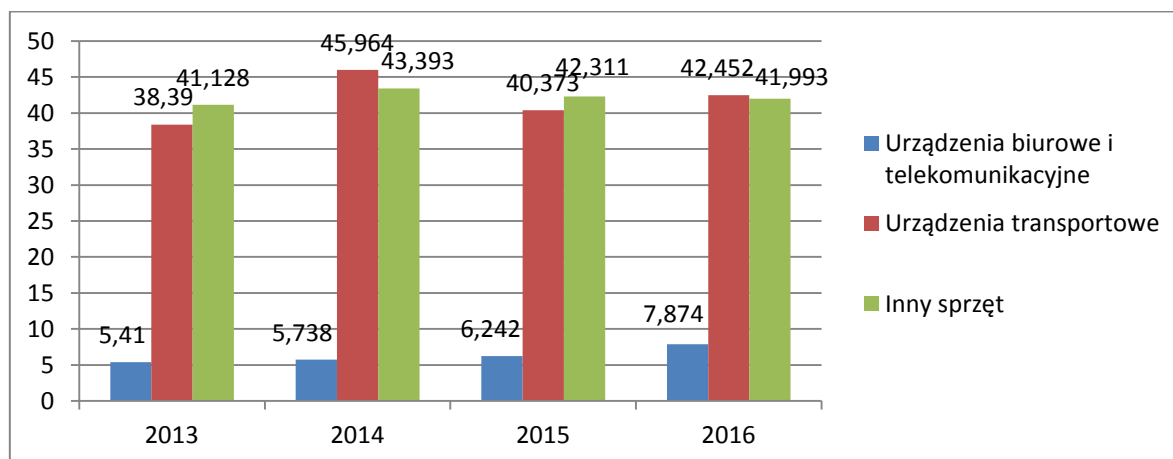
Wykres 2. Wartość importu maszyn oraz urządzeń transportowych z Chin do Unii Europejskiej w latach 2013-2016 w mln euro



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017)

Jak można zauważyć na powyższym wykresie głównym segmentem tej gałęzi są urządzenia biurowe i telekomunikacyjne, stanowiące rokrocznie około 60%. Warto zwrócić uwagę na nagły wzrost tej części sektora w 2015 roku co wiązało się ze zwiększeniem importu urządzeń telekomunikacyjnych [http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf s. 5 (dostęp: 30.04.2017)]. Drugim istotnym segmentem, wykazującym stałą tendencję wzrostową są tak zwane pozostałe urządzenia (inny sprzęt) w skład którego wchodzi: maszyny wytwarzające energię, maszyny elektryczne i maszyny nieelektryczne. Procentowa wartość tej części sektora waha się w poszczególnych latach między 32 a 35%. Najmniejszym segmentem niemniej również istotnym są urządzenia transportowe, których udział w całym sektorze wynosi 4,5-6%. W tym przypadku również widzimy regularny wzrost wartości w poszczególnych latach. Jeśli chodzi zaś o eksport tychże dóbr z UE do ChRL sytuacja wygląda zdecydowanie inaczej co prezentuje wykres 3.

Wykres 3. Wartość eksportu maszyn oraz urządzeń transportowych z Unii Europejskiej do Chin w latach 2013-2016 w mln euro

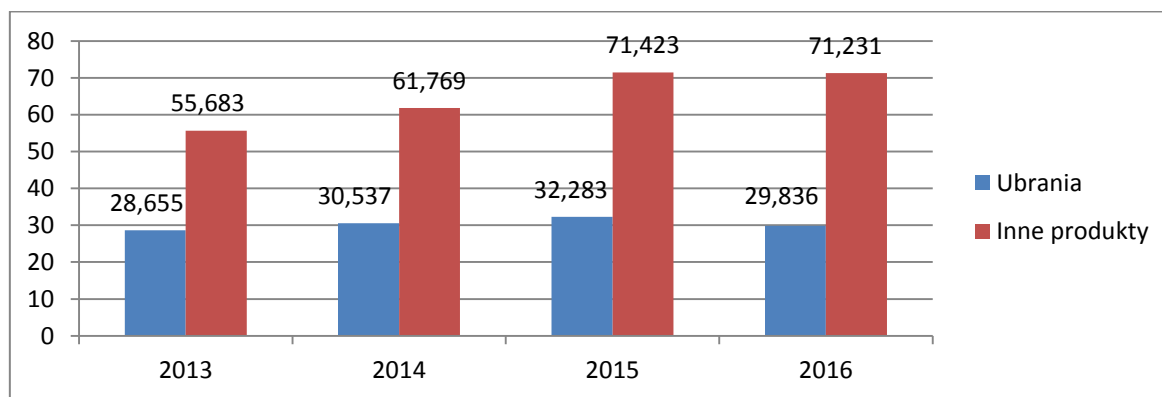


Źródło: Opracowanie własne na podstawie: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017)

Na powyższym wykresie widać, iż podstawą eksportu nie są urządzenia biurowe i telekomunikacyjne jak to miało miejsce w przypadku importu. Pomimo ciągłego wzrostu wartości tej części segmentu jego procentowy udział to tylko 6-8%. Istotną rolę zaś odgrywają tu urządzenia transportowe (około 45-48%) oraz pozostałe urządzenia (inny sprzęt) których udział to 45-47%. Warto zwrócić uwagę na fakt, iż wartość tych dwóch segmentów waha się i nie wykazując żadnej wyraźnej tendencji w omawianym okresie. Ma to związek z wahaniami wartości eksportu całego sektora.

Kolejnym kluczowym sektorem wymiany handlowej pomiędzy Unią Europejską i Chinami są artykuły przemysłowe – różne. Jego główną składową są ubrania co prezentuje wykres 4.

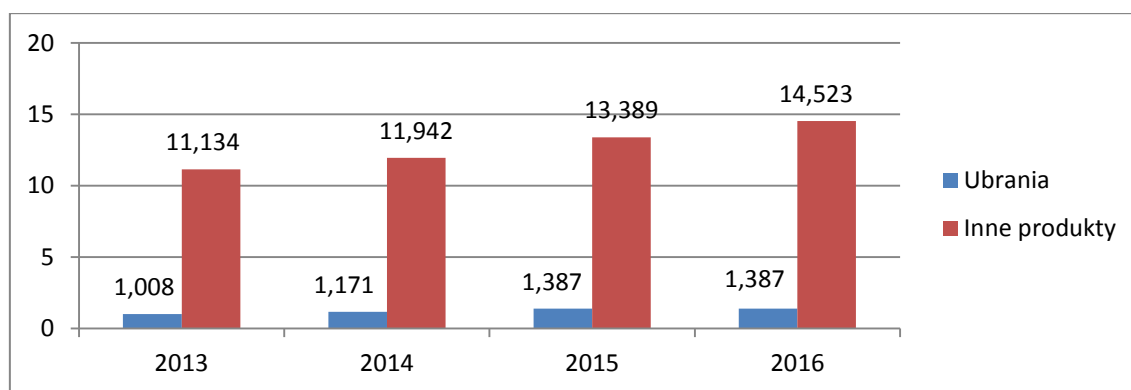
Wykres 4. Wartość importu artykułów przemysłowych - różnych z Chin do Unii Europejskiej w latach 2013-2016 w mln euro



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017)

Jak widać na powyższym wykresie wyróżniającym się segmentem tego sektora są ubrania stanowiące około 30%. Oprócz roku 2016 segment ten wykazywał tendencję wzrostową. Do pozostałej części sektora (tzw. innych produktów) zaliczyć możemy: instrumenty naukowe i kontrolne, dobra użytku osobistego i domowego, oraz artykuły różne. Tutaj tak samo jak miało to miejsce w przypadku ubrań zauważyć można stałą tendencję wzrostową za wyjątkiem roku 2016. Jeśli z kolei chodzi o eksport z UE do ChRL to zależność tę prezentuje wykres 5.

Wykres 5. Wartość eksportu artykułów przemysłowych - różnych z Unii Europejskiej do Chin w latach 2013-2016 w mln euro

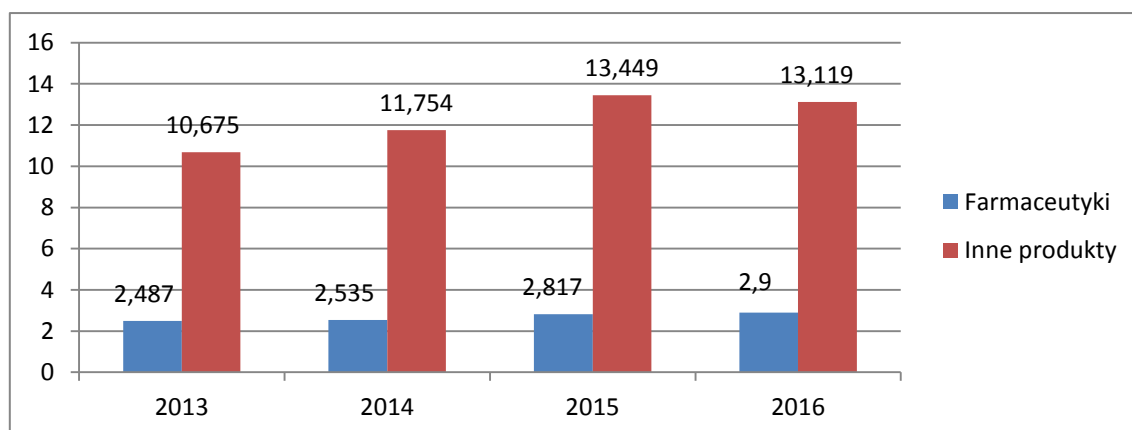


Źródło: Opracowanie własne na podstawie: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017)

Jeśli chodzi o eksport artykułów przemysłowych – różnych z UE do Chin zauważyć można zdecydowanie mniejszy udział segmentu odzieżowego niż miało to miejsce w przypadku importu do UE. Jego procentowa wartość to jedynie około 8-9%, a w przypadku wartości w mln euro jest ona relatywnie dwudziesto kilkukrotnie mniejsza niż w przypadku importu. Nie mniej jednak zarówno segment odzieżowy jak i pozostałe produkty wykazują tendencję wzrostową. Warto również wspomnieć, iż instrumenty naukowe i kontrolne obejmują zdecydowanie większy procent tzw. innych produktów w przypadku eksportu do ChRL niż importu z Chin [http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf s. 5 (dostęp: 14.03.2017)].

Kolejnym ważnym sektorem wymiany handlowej między omawianymi podmiotami są środki chemiczne i pokrewne. Wartość importu tychże środków do UE przedstawia wykres 6.

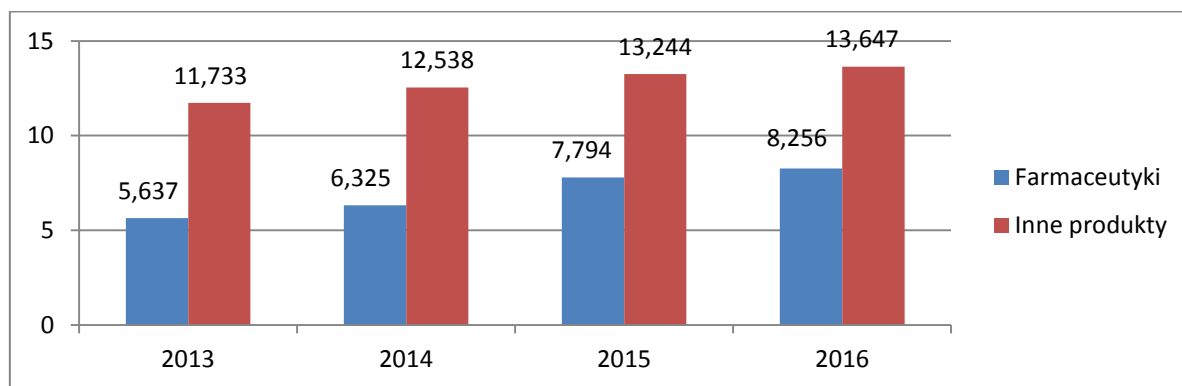
Wykres 6. Wartość importu środków chemicznych i pokrewnych z Chin do Unii Europejskiej w latach 2013-2016 w mln euro



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017)

Najistotniejszym segmentem środków chemicznych są farmaceutyki stanowiące w omawianym okresie blisko 18%. W ich przypadku można zauważyć tendencję wzrostową. Do pozostałych chemikaliów zaliczyć możemy wiele produktów, ale są to głównie tworzywa sztuczne i inne chemikalia. Za wyjątkiem 2016 roku również dostrzec można tendencję wzrostową. W przypadku eksportu tychże produktów z UE zależność tę prezentuje wykres 7.

Wykres 7. Wartość eksportu środków chemicznych i pokrewnych z Unii Europejskiej do Chin w latach 2013-2016 w mln euro



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf, (dostęp: 30.04.2017)

Jeśli chodzi zaś o eksportu z UE widać wyraźnie, że farmaceutyki stanowią bardzo dużą część sektora, a mianowicie od 32% do 38%. Zarówno w przypadku farmaceutyków jak i innych produktów zauważyć można, utrzymujące się od dłuższego czasu tendencje wzrostowe.

Pozostałymi sektorami w wymianie handlowej pomiędzy Chinami i Unią Europejską o których należy wspomnieć są „Stal i inne materiały”, które odgrywają niemałą rolę zwłaszcza w przypadku importu do UE (2,5-3,5 razy większą niż w przypadku eksportu) oraz w mniejszym stopniu tzw. „surowe materiały, niejadalne, poza paliwami”, oraz „żywność i żywe zwierzęta”. Te ostatnie charakteryzują się bardzo dynamicznym wzrostem w przypadku eksportu do Chin (dwukrotny wzrost w ciągu 3 lat).

5. Podsumowanie

Współpraca na linii UE – Chiny jest budowana i umacniana od lat. Jednak szybki rozwój chińskiej gospodarki, a także tendencja do błyskawicznej ekspansji na rynki zagraniczne skutkuje tym, iż ustanowione na początku zasady nie do końca przynoszą oczekiwane efekty. Okazuje się bowiem, że chińskie produkty (tańsze i czasami gorszej jakości) „zalewają” rynki zachodnie. W ten sposób wypierają rodzime produkty, które wydają się być zdecydowanie droższe. W związku z tym konsumenci bez wahania decydują się na wybór tańszych odpowiedników jednak często ich jakość budzi wiele zastrzeżeń, przy jednoczesnej wyjątkowo krótkiej przydatności do użytku. Dużo wątpliwość rodzą także warunki pracy

w Chinach tj. brak poszanowania praw człowieka oraz nieprzestrzeganie podstawowych zasad umożliwiającym ludziom godne życie oraz pracę w odpowiednich warunkach. Właśnie dzięki niskim kosztom pracy, ceny chińskich produktów są znacznie niższe od europejskich odpowiedników. W związku z tym import chińskich produktów na rynki UE budzi wiele kontrowersji i często jest krytykowany przez konsumentów. Aspekty te, ale również sprzeciwy ze strony rodzimych producentów wymusza nakładanie odpowiednich regulacji, które do pewnego stopnia zatrzymują napływ chińskich towarów. Wszystko to sprawia, iż jest to relacja nad którą trzeba nieustannie pracować, a przede wszystkim w taki sposób ją modyfikować, aby była korzystna i bezpieczna dla każdej ze stron.

6. Literatura

1. Erixon F. (2014). *China's trade policy post – WTO accession: Focus on China- UE relations*, ECiPE.
2. Hołdak K. (2007). *Stosunki Unii Europejskiej z Chinami*, „Bezpieczeństwo Narodowe”, nr 3-4.
3. Mucha – Leszko B. (2009). *Pozycja UE w handlu międzynarodowym*, Wyd. UMSC, Lublin.
4. Rymarczyk J. (2004). *Wymiana handlowa UE z wybranymi regionami świata*, Wyd. Arborteum, Wrocław.
5. Snyder F. (2009). *The European Union and China, 1949–2008: Basic Documents and Commentary*, Wyd. Bloomsbury Publishing, Oxford.
6. Wardęga J. (2013). *Współczesne Chiny w kontekście stosunków międzynarodowych*, Wyd. UJ, Kraków.

Źródła internetowe

7. http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/september/tradoc_113366.pdf (dostęp: 14.03.2017)

II NAUKI TECHNICZNE I INŻYNIERYJNE

14. OCENA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW NATURALNYCH, NA TERENACH GÓRSKICH DO POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO, W UJECIU TEORII ZBIORÓW ROZMYTYCH

mgr inż. Dariusz Szwardkowski
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Współdziałania Budowli z Podłożem
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
Email: szwarderek@gmail.com

dr hab. inż. Elżbieta Pilecka, prof. PK
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Współdziałania Budowli z Podłożem
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
Email: epilecka@pk.edu.pl

1. Wprowadzenie

Projektowanie obiektów budowlanych na terenach górskich wymagają od projektanta szerokiej wiedzy na temat czynników determinujących odpowiednią geometrię i nośność fundamentu. Podstawowym problemem, przy projektowaniu fundamentów pod obiekty budowlane, na terenach górskich jest dobór właściwej lokalizacji posadowienia. Strome nachylenia skarp i zboczy, urozmaicona rzeźba terenu, wpływają na konieczność budowania obiektów w dolinach rzek. Coraz częściej można jednak spotkać budynki mieszkalne posadowione na zboczach, charakteryzujących się znacznym pochyleniem poprzecznym i podłużnym. Zminimalizowanie nierówności terenu, wymaga stosowania wysokich ścian fundamentowych lub zastosowania posadowienia pośredniego w postaci pali. Często stosowanym zabiegiem, przy mniejszych pochyleniach rzeźby terenu, jest niwelacji obszaru pod projektowany obiekt budowlany. Naruszenie naturalnego przebiegu ukształtowania terenu, zastosowanie skarp o większym nachyleniu, wpływa na aktywizację ruchów

osuwiskowych. Jako zabezpieczenie skarp stosuje się ściany oporowe. Zwiększają one koszty realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Opisane powyżej problemy posadowienia obiektów budowlanych na terenach górskich, są determinowane głównie przez warunki gruntowo – wodne, występujące w podłożu budowlanym. Rozpoznanie parametrów warstw geotechnicznych wpływa na nośność i wymiary fundamentu. Niezbędna jest ocena wydzielonych warstw geotechnicznych, w kontekście ich przydatności pod projektowany obiekt budowlany. Dobór głębokości posadowienia fundamentu musi uwzględniać wysadzinowość podłoża, parametry wytrzymałościowe danej warstwy geotechnicznej: kąt tarcia wewnętrznego i spójność, jak i jego odkształcalność. Dodatkowo skarpy i zbocza zbudowane z gruntów, charakteryzujących się dobrymi własnościami wytrzymałościowymi, umożliwiają stosowanie większych nachyleń, co zmniejsza wymaganą powierzchnię działki. Wysokie parametry kąta tarcia i spójności warstw gruntowych, zmniejszają ryzyko utraty stateczności stoku, na którym posadowiono obiekt budowlany. Trudności w ocenie przydatności gruntów naturalnych na terenach górskich, wynikają ze złożonego przebiegu warstw gruntowych. Często wydzielone warstwy geotechniczne mają zaburzony przebieg, wskutek ruchów górotwórczych, zjawisk geologicznych (osuwiska, zsuwy), które wystąpiły w przeszłości geologicznej obszaru. Podstawowym problemem posadowienia budynków na terenach górskich, są złożone lub skomplikowane warunki gruntowe. Wpływają one na wybór odpowiedniej kategorii geotechnicznej terenu. Determinują zakres badań geotechnicznych i koszty realizacji inwestycji. Wymienione trudności w rozpoznaniu przebiegu warstw geotechnicznych klasyfikują obszary górskie, przeznaczone do posadowienia budynków mieszkalnych, do II kategorii geotechnicznej [Rozporządzenie, 2012]. Kategorie geotechniczne określają niezbędne badania terenowe i laboratoryjne konieczne do rozpoznania podłoża pod projektowany budynek. W ramach II kategorii geotechnicznej konieczne jest opracowanie następujących robót geotechnicznych:

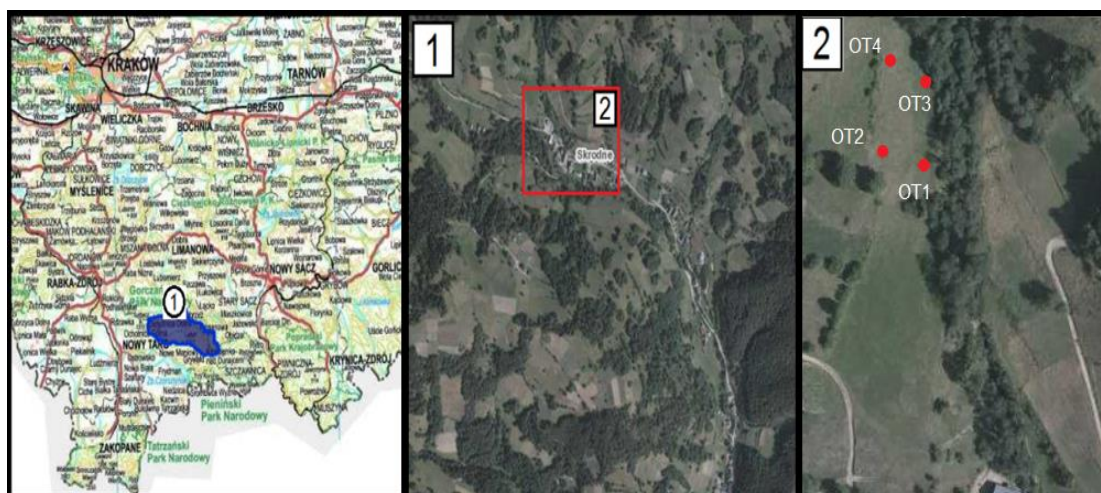
- rozpoznania rodzaju gruntu,
- określenia parametrów wytrzymałościowych gruntu: kąt tarcia wewnętrznego i spójność, w formie opracowania laboratoryjnego lub na podstawie badań polowych: sondowania statycznego i dynamicznego, badania presjometryczne i dylatometryczne, badania sondą skrzydełkową, próbne obciążania gruntu,
- w zależności od potrzeb – określenie właściwości wód gruntowych.

W artykule podjęto próbę oceny przydatności badanych gruntów naturalnych, z terenów górskich, w kontekście optymalnego doboru głębokości posadowienia i nośności fundamentu bezpośredniego. Analizie poddano teren zlokalizowany w przysiółku Skrodne, w miejscowości Ochotnica Dolna, w powiecie nowotarskich, należącym do województwa małopolskiego. Przeprowadzono analizę wielokryterialną, w oparciu o teorię zbiorów rozmytych.

2. Materiały i metody

2.1 Badania geotechniczne

Obszar badań zlokalizowany jest we wsi Ochotnica Dolna. Miejscowość położona jest w Gorcach, wzdłuż doliny rzeki Ochotniczanka. Ponad 50% obszaru wsi znajduje się powyżej 700 m n.p.m. Teren poddany analizie znajduje się w rejonie fliszu karpackiego, w płaszczewinie magurskiej. Dominują drobnoziarniste piaskowce, łupki oraz piaskowce - łupkowe (warstwy inoceramowi), pochodzące z okresu górnej kredy, należące do osadów paleogeńskich [Krzyk i inni, 2010]. Ocenę przydatności gruntów naturalnych na terenach górskich, do posadowienia obiektu budowlanego, przeprowadzono na próbkach gruntu pobranych w miejscowości Ochotnica Dolna, przysiółku Skrodne. W tym celu wykonano 4 otwory wiertnicze o głębokości 3,5 m p.p.t. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na rys.1.



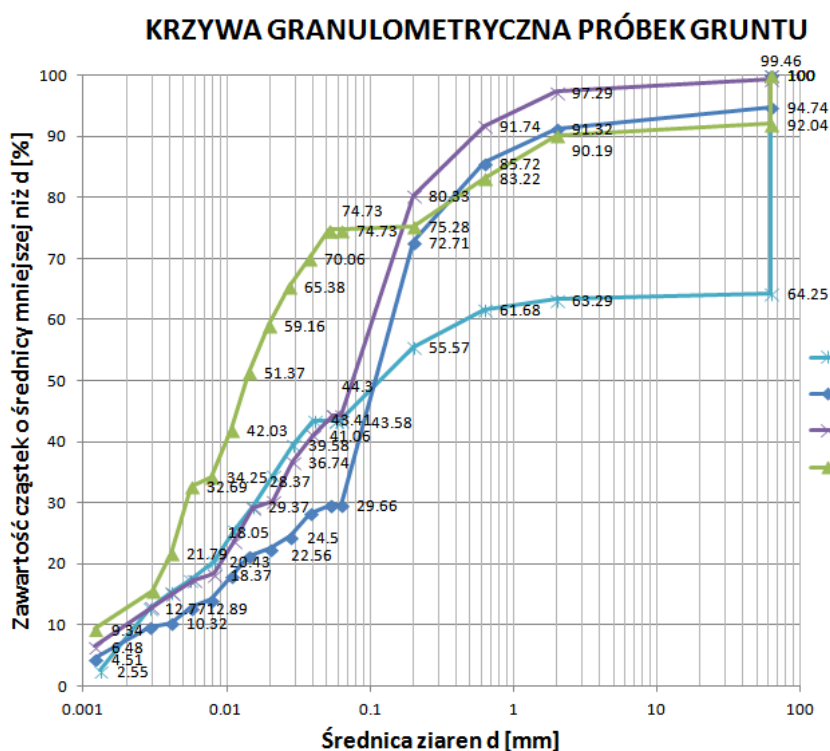
Rysunek 1. Lokalizacja otworów badawczych [Geoportal2].

Dla każdego otworu wiertniczego wykonano rozpoznanie makroskopowe rodzaju gruntu, wraz z analizą laboratoryjną granulometrii badanej próbki, z danej głębokości. W wyniku

przeprowadzonych badań, w oparciu o normę [PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009] wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

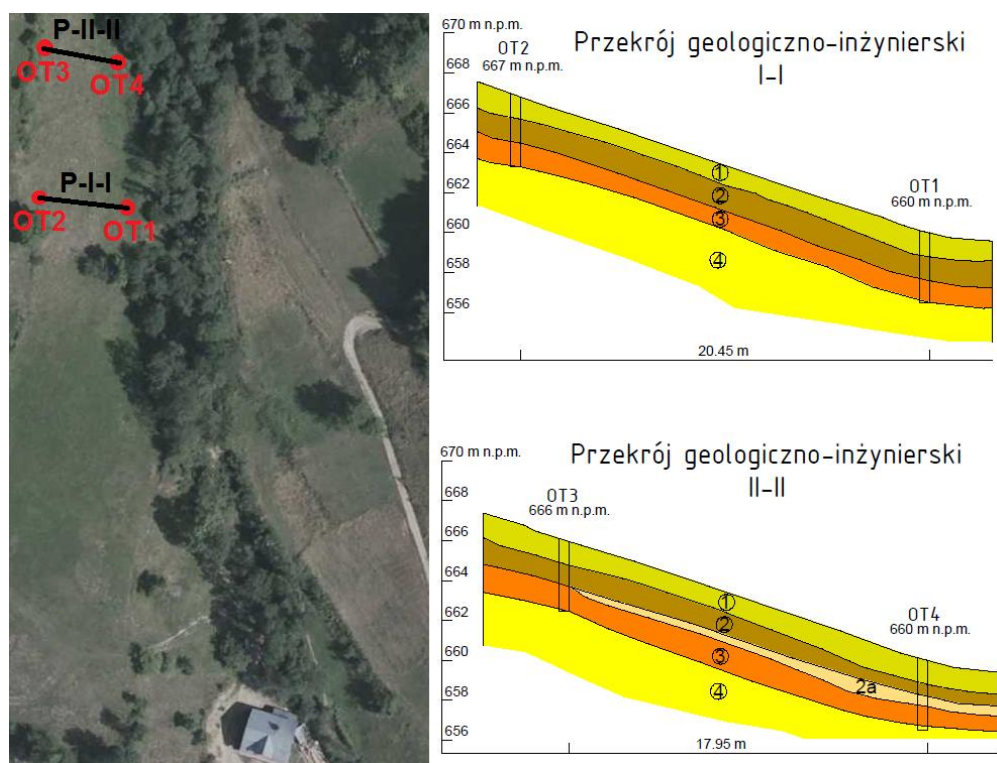
- warstwa 1 od 0-1,2 m p.p.t., - gliny,
- warstwa 2 od 1,2 m do 2,30 m. p.p.t., - gliny piaszczyste,
- warstwa 2a od 1,8 m do 2,30 m. p.p.t., - gliny piaszczyste,
- warstwa 3 od 2,30 m do 3,50 m. p.p.t., - gliny pylastych.
- warstwa 4 poniżej 3,50 m, - grunty skaliste.

Na rys. 2 przedstawiono krzywe granulometryczne badanych próbek gruntu dla poszczególnych otworów badawczych. Przebadano 12 próbek gruntu. Próbkę pobierane były co 25 cm wpędu wiertła. Dokonano wyselekcjonowania próbek reprezentatywnych, każdej wydzielonej warstwy geotechnicznej. Na rys.2. przedstawiono krzywe granulometryczne gruntów poszczególnych warstw geotechniczne uzyskane z próbek pobranych z otworów wiertniczych.



Rysunek 2. Krzywa granulometryczna gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych, wydzielonych w analizie [opracowanie własne].

Na podstawie wydzielonych warstw geotechnicznych sporządzono przekrój geologiczno-inżynierski. Na rys. 3 przedstawiono lokalizację obszaru badań, z zaznaczonymi przekrojami geologiczno – inżynierskimi.



Rysunek 3. Obszar badań z wydzielonymi przekrojami geologiczno – inżynierskimi [opracowanie własne].

Wykonane badania polowe, sondą dynamiczną SLVT [PN-B-04452:2002], [PN-EN 1997-2:2009], oraz analiza granulometryczna umożliwiły opracowanie parametrów fizyczno – wytrzymałościowych, wydzielonych warstw geotechnicznych. W tab. 1 scharakteryzowano poszczególne warstwy geotechniczne.

Tabela 1. Parametry fizyczno – mechaniczne warstw geotechnicznych [opracowanie własne]

Numer warstwy	Symbol gruntu	w_n [%]	Głębokość [m]	I_L	ρ [g/cm ³]	φ [°]*	c [kPa]*
1	G	14,37	0-1,20	0,35	2,15	13	13
2	G_p	17,65	1,20-2,30	0,15	2,20	16	19
2a	G_p	16,65	1,8-2,30	0,00	2,20	16	19
3	G_π	18,67	2,30-3,50	0,00	2,10	18	30
4	Grunty skaliste	-	>3,50	-	-	-	-

*Parametry wyznaczone w oparciu o normę [PN-81/B-03020], na podstawie metody B

Poszczególne parametry wilgotności naturalnej (w_n), gęstości objętościowej (ρ), sporządzono w oparciu o badania laboratoryjne. Stopień plastyczności warstw geotechnicznych określono na podstawie badania terenowego, wytrzymałości gruntu na

ścinanie w warunkach bez odpływu, sondą skrzydełkową SLVT. Wartości kąta tarcia wewnętrznego i spójność dobrano na podstawie zależności korelacyjnych określonych w normie [PN-81/B-03020].

Ocenę przydatności gruntu do celów posadowienia obiektów lotniskowych, dokonano w oparciu o teorię zbiorów rozmytych typu I. Kryteria dobrano w ujęciu uzyskania optymalnych parametrów warstw gruntowych, umożliwiających zaprojektowanie ekonomiczne fundamentów budynku lotniskowego. Kryteria zostały sformułowane w oparciu nośności fundamentu bezpośredniego, podanego w normie [PN/81/B-03020] i eurokodzie [PN-EN 1997-2:2009].

2.2 Teoria zbiorów rozmytych

2.2.1 Koncepcja zbiorów rozmytych

Zbiory rozmyte są wykorzystywane do opisu matematycznego pojęć nieprecyzyjnych (np. duża wytrzymałość, niska emisja, itp.). Istotnym etapem jest ustalenie tzw. zbioru rozmytego. Umożliwia on określenie badanej wartości, w ustalonym zakresie, pozwalającym jednoznacznie sprecyzować pojęcie nieprecyzyjne. Pozwala to przedstawić cechy nieprecyzyjne, za pomocą liczb. Pod pojęciem zbioru rozmytego (ang. fuzzy set), wg twórcy teorii [Zadeh, 1965] należy rozumieć:

$$A = \{(x, \mu_s(x)); x \in X\} \quad (1)$$

gdzie:

A –zbiór rozmyty,

x –cecha nieprecyzyjna,

$\mu_s(x)$ – funkcja przynależności, spełniająca zależność:

$$\mu_s : X \rightarrow [0,1] \quad (2)$$

Funkcja przekształca każdy element ze zbioru X, w stopień przynależności do zbioru A, tak, że:

- $\mu_s(x) = 1$, element x w pełni przynależy do zbioru rozmytego A,
- $\mu_s(x) = 0$, element x nie przynależy do zbioru rozmytego A,
- $0 \leq \mu_s(x) \leq 1$, element x częściowo przynależy do zbioru rozmytego A, przy czym funkcja $\mu_s(x)$ określa stopień przynależności.

Zbiór rozmyty dla przestrzeni nieograniczonej, wg Zadeha [Zadeh, 1965], można zapisać jako:

$$A = \int_x \frac{\mu_A(x)}{x}$$

(3)

W zagadnieniach inżynierskich mamy doczynienia ze skończoną ilością danych, ustalonych kryteriów, zależności. Stosowane są zbiory rozmyte określające pewne najistotniejsze cechy badanego zjawiska, czy obiektu. Analizowana przestrzeń ma skończoną liczbę elementów: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, stąd zbiór rozmyty można zapisać jako [Rutkowski, 2009]:

$$A = \frac{\mu_1(x_1)}{x_1} + \frac{\mu_2(x_2)}{x_2} + \dots + \frac{\mu_n(x_n)}{x_n} = \sum_{i=1} \frac{\mu_i(x_i)}{x_i}$$

(4)

W teorii zbiorów rozmytych, operacje matematyczne opisane równaniami (3) i (4), nie oznaczają dzielenia. Jest to zapis symboliczny, który oznacza przypisanie elementom $x_1, \dots, x_n$, odpowiadającym im stopnie przynależności, $\mu_1(x_1), \dots, \mu_n(x_n)$. Znak sumy (+) w równaniu (4) oznacza zestawienie poszczególnych elementów, które można przedstawić jako: $D = \{1, 2, 3, \dots, n\}$.

2.2.2. Funkcje przynależności

Funkcje przynależności mają przyporządkować elementom ze zbioru X , wartości przynależności do zbioru rozmytego A . Często umożliwiają określenie za pomocą wartości liczbowych pojęć nieprecyzyjnych. Dobór funkcji zależy od wartości jakie ta funkcja ma przyjmować, w celu spełnienia określonego kryterium. Poniżej zostaną przedstawione funkcje przynależności, zastosowane w artykule [Rutkowski, 2009].

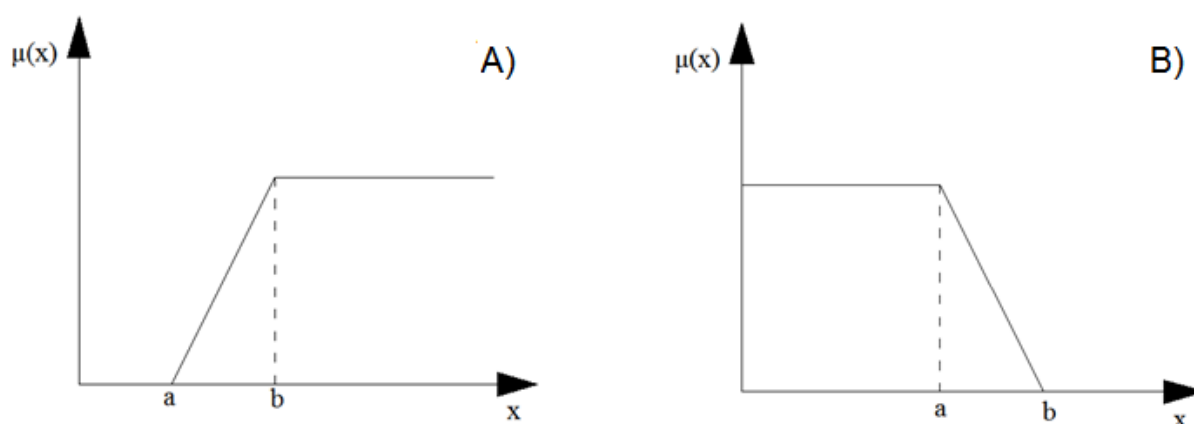
a) funkcja klasy γ , opisana zależnością:

$$\gamma(x; a, b) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{dla } a < x \leq b \\ 1 & \text{dla } x > b \end{cases} \quad (5)$$

b) funkcję przynależności klasy L można zapisać za pomocą równania:

$$L(x; a, b) = \begin{cases} 1 & \text{dla } x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & \text{dla } a < x \leq b \\ 0 & \text{dla } x > b \end{cases} \quad (6)$$

Poniżej przedstawiono w sposób graficzny funkcje przynależności. Maksymalna wartość jest równa 1, wartości minimalnej odpowiada cyfra 0.



Rysunek 4. Graficzna interpretacja funkcji przynależności; A) funkcja klasy γ , B) funkcja klasy L

3. Wyniki

Analizę wielokryterialną, opartą na teorii zbiorów rozmytych przeprowadzono w oparciu o 5 celów, dobranych w oparciu o kryterium nośności fundamentu bezpośredniego. Celem przyjętych założeń jest dobór właściwego rodzaju gruntu na rozpatrywanym terenie górskim, w kontekście jego przydatności do posadowienia obiektów budowlanych. Poniżej opisano poszczególne cele i kryteria przyjęte w analizie.

- Cel 1: *Wysokie parametry wytrzymałościowe gruntów naturalnych.*

Pod pojęciem wysokie parametry wytrzymałościowe gruntów naturalnych należy rozumieć największe możliwe parametry warstw, wpływające na nośność fundamentu. Należą do nich kąt tarcia wewnętrznego gruntu ϕ i spójność c . Parametry wytrzymałościowe wpływają na wytrzymałości gruntu na ścinanie, którą można wyznaczyć w oparciu o hipotezę Coulomba-Mohra:

$$\tau = \sigma_n \tan \varphi + c$$

(7)

gdzie:

- τ –maksymalne naprężenia styczne, kPa,
- σ_n – naprężenia główne, przyłożone do próbki, kPa,
- φ – kąt tarcia wewnętrznego gruntu, kPa,
- c – spójność gruntu, kPa.

Parametry wytrzymałościowe zależą od rodzaju gruntu, wielkości ziaren, zawilgocenia próbki. Wydzielonym warstwą geotechnicznym przydzielono parametry wytrzymałościowe w oparciu o wartość stopnia plastyczności I_L , podane w normie [PN-81/B-03020].

- a) warstwa I, gliny, kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 13^0$, spójność $c = 13$ kPa,
- b) warstwa II, gliny piaszczyste, kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 16^0$, spójność $c = 19$ kPa,
- c) warstwa II a, gliny piaszczyste, kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 16^0$, spójność $c = 19$ kPa,
- d) warstwa III, gliny pylaste, kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 18^0$, spójność $c = 30$ kPa.

Dobrano funkcje przynależności klasy γ . Wartość funkcji $\mu_1(x)$ równą 1 ustalono dla parametrów wytrzymałościowych odpowiadających stopniu plastyczności $I_L=0.0$, dla krzywej C, podanej w normie [PN-81/B-03020] i literaturze [Wiłun, 2013]. W tab. 2 zestawiono otrzymane wartości funkcji przynależności dla poszczególnych warstw geotechnicznych.

Tabela 2. Wartości funkcji przynależności $\mu_1(x)$ określone dla poszczególnych warstw geotechnicznych w oparciu o cel 1

Warstwa geotechniczna	1	2	2a	3
Wartość $\mu_1(x)$	0,23	0,50	0,50	1,00

- Cel 2: *Niska wartość stopnia plastyczności I_L*

Niskie wartości stopnia plastyczności gruntów spoistych warunkują lepsze parametry wytrzymałościowe gruntu. Grunt w stanie zwartych charakteryzują się znikomą zawartością wilgoci. Zawartość wody w ośrodku gruntowym wpływa na zmniejszenie oporów tarcia pomiędzy ziarnami. Dodatkowo duża zawartość wilgoci w próbce, wpływa na wystąpienie tzw. ciśnienia porowego. Ciśnienie porowe to naprężenia przenoszone przez wodę

w początkowym etapie obciążenia gruntu, zanikają one stopniowo wraz z upływem czasu, gdy woda ma możliwość swobodnej filtracji z ośrodka. Parametry poszczególnych warstw wyznaczono w oparciu o sondowanie dynamiczne, sondą skrzydełkową SLVT.

- a) warstwa I, gliny, $I_L = 0,3$, stan plastyczny,
- b) warstwa II, gliny piaszczyste, $I_L = 0,15$, stan twardoplastyczny,
- c) warstwa IIa, gliny piaszczyste, $I_L = 0,15$, stan twardoplastyczny,
- d) warstwa III, gliny pylaste, $I_L = 0,00$, stan półzwały.

Zróznicowanie stopnia plastyczności zależy od zawartości wilgoci w próbce gruntu. Warstwa przypowierzchniowa ze względu na najmniejszą głębokość zalegania jest najbardziej podatna na okresowe zmiany wilgotności, podobnie jak warstwa 2.

Funkcję przynależności $\mu_2(x)$ dobrano w oparciu o następujący wzór, uzależniony od wartości stopnia plastyczności I_L .

$$\mu_2(x; a, b) = \left\{ \begin{array}{lll} \text{dla} & I_L < 0 & \mu_2(x) = 1 \\ \text{dla} & 0 < I_L \leq 0,25 & \mu_2(x) = 0,75 \\ \text{dla} & 0,25 < I_L \leq 0,5 & \mu_3(x) = 0,50 \\ \text{dla} & 0,50 < I_L \leq 1,00 & \mu_4(x) = 0,25 \\ \text{dla} & 1,00 < I_L & \mu_5(x) = 0,00 \end{array} \right\}$$

(8)

W tab. 3 zestawiono wartości funkcji przynależności $\mu_2(x)$ uzyskane dla wydzielonych warstw geotechnicznych.

Tabela 3. Wartości funkcji przynależności $\mu_2(x)$ wyznaczone dla poszczególnych warstw geotechnicznych w oparciu o cel 2

Warstwa geotechniczna	1	2	2a	3
Wartość $\mu_2(x)$	0,50	0,75	1,00	1,00

- Cel 3: *Wysokie wartości modułów ścisłości pierwotnej M_0 i wtórnej M gruntu.*

Moduły ścisłości pierwotnej M_0 i wtórnej M gruntu są to parametry wyznaczane w aparacie edometrycznym podczas próby ścisłości. Omawiane parametry są wykorzystywane przy wyznaczaniu dopuszczalnych osiadań fundamentów, ze względu na stan użytkowania obiektu budowlanego. Im większa wartość modułu ścisłości pierwotnej i wtórnej, tym mniejszym odkształceniom ulega obciążone budowlą podłoże gruntowe.

Ze względu na kategorię II badanego terenu, zdecydowano się wyznaczyć omawiane parametry metodą B, podaną w normie [PN-81/B-03020]. Wartości modułów zostały przyjęte na podstawie korelacji i zależności normowych, w zależności od wartości stopnia plastyczności. Jako funkcję przynależności $\mu_3(x)$ przyjęto funkcję klasy γ . Funkcja przypisuje analizowanym próbkom wartość 1,0, w przypadku gdy wartość modułów ścisłości pierwotnej i wtórnej odpowiadają maksymalnym wartościom otrzymanym dla wskaźnika plastyczności $I_L = 0,0$. W tab. 4 zestawiono wartości funkcji przynależności wyznaczone dla warstw geotechnicznych.

Tabela 4. Wartości funkcji przynależności $\mu_3(x)$ wyznaczone dla poszczególnych warstw geotechnicznych w oparciu o cel 3

Warstwa geotechniczna	1	2	2a	3
Wartość $\mu_3(x)$	0,35	0,60	1,00	1,00

- Cel 4: *Optymalny dobór głębokości posadowienia obiektu budowlanego*

Wszystkie rozpatrywane w analizie grunty, są gruntami wysadzinowymi. Zgodnie z wytycznymi podanymi w normie do posadowienia obiektów budowlanych [PN-81/B-03020], minimalna głębokość posadowienia, ze względu na procesy związane z zamarzaniem i rozmarzaniem gruntu, powinna wynieść 1,20 m. Jako granicę posadowienia obiektu, przyjęto głębokość 3m p.p.t. Poniżej głębokości 3m, wykopu zaliczane są do wykopów głębokich, wymagających poniesienia dodatkowych środków finansowych na wykonanie zabezpieczeń. Wartość 1 funkcja przynależności klasy L $\mu_4(x)$ przyjmuje dla głębokości równej 1,20m. Wraz ze wzrostem głębokości posadowienia, wartość funkcji maleje do zera, dla głębokości równej 3,0m. W tab. 5 zestawiono wyznaczone wartości funkcji przynależności dla celu 4.

Tabela 5. Wartości funkcji przynależności $\mu_4(x)$ wyznaczone dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w oparciu o cel 4

Warstwa geotechniczna	1	2	2a	3
Wartość $\mu_4(x)$	0	0,94	0,61	0,33

- Cel 5: *Minimalizacja kosztów robót ziemnych*

Wycenę dokonano w oparciu katalog nakładów rzeczowych, dotyczących wykonania robót ziemnych, pod projektowany obiekt budowlany [KNR-W-2-01-0204-04 Wacetob]. Przyjęto wymiar rzutu budynku w planie: 5 m na 7 m. Założono że cena wykonania wykopu

na głębokość 1,2m wyniesie 1780 zł. Funkcja przynależności klasy L, przyjmuje wartości 1, dla realizacji wykopu na głębokość wymaganą, ze względu na kryteria wysadzinowości ośrodka gruntowego. Wykonanie wykopu głębszego wiąże się ze spadkiem wartości funkcji przynależności. W tab. 6 zestawiono parametry uzyskane dla funkcji przynależności $\mu_5(x)$ związanej z kosztem realizacji robót ziemnych.

Tabela 6. Wartości funkcji przynależności oznaczone dla celu 5 dla warstw geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	1	2	2a	3
Wartość $\mu_5(x)$	0	0,94	0,61	0,33

W oparciu o podane cele w analizie wielokryterialnej opartej na teorii zbiorów rozmytych typu I, wyznaczono macierz ocen dla poszczególnych warstw geotechnicznych.

$$C_{aj}^e = \begin{Bmatrix} 0,23 & 0,50 & 0,50 & 1,00 \\ 0,50 & 0,75 & 1,00 & 1,00 \\ 0,35 & 0,60 & 1,00 & 1,00 \\ 0 & 0,94 & 0,61 & 0,33 \\ 0 & 0,94 & 0,61 & 0,33 \end{Bmatrix} \quad (9)$$

Na podstawie macierzy ocen podjęto decyzję rozmytą:

$$\begin{aligned} D_1 &= \min(0,23; 0,50; 0,35; 0,00; 0,00) = 0,00 \\ D_2 &= \min(0,50; 0,75; 0,60; 0,94; 0,94) = 0,50 \\ D_3 &= \min(0,50; 1,00; 1,00; 0,61; 0,61) = 0,50 \\ D_4 &= \min(1,00; 1,00; 1,00; 0,33; 0,33) = 0,33 \end{aligned}$$

(10)

$$D = \max(D_1; D_2; D_3; D_4) = D_2 \text{ i } D_3$$

Warstwa II i IIa jest optymalna pod względem posadowienia, na podstawie przyjętych celów w analizie wielokryterialnej opartej na teorii zbiorów rozmytych typu I.

4. Podsumowanie

Analiza wielokryterialna oceny przydatności gruntów naturalnych na terenach górskich do posadowienia obiektu budowlanego, przeprowadzona przy wykorzystaniu zbiorów rozmytych typu I, wykazała, że optymalne jest posadowienie projektowanego obiektu budowlanego w warstwie 2 i 2a. Decydującym czynnikiem wpływającym na decyzję rozmytą były wartości funkcji przynależności określone dla celu 1 dotyczącego parametrów wytrzymałościowych gruntu na ścinanie. Są to parametry bezpośrednio wykorzystywane przy projektowaniu posadowienia fundamentu. Warstwy geotechniczne 2 i 2a charakteryzują się identycznymi parametrami kąta tarcia i spójności, stąd nośność fundamentu posadowiona w warstwie 2 i 2a będzie do siebie zbliżona. Istotnym celem wpływającym na odrzucenie z analizy pozostałych kryteriów był cel związany z głębokości posadowienia obiektu budowlanego. Powiązany był on z kosztami wykonania robót ziemnych, które dla małych domów jednorodzinnych stanowią znaczny udział w ogólnym bilansie inwestycji. Przeprowadzona analiza wielokryterialna skupiła się na kilku istotnych aspektach wpływających na nośność fundamentu bezpośredniego.

5. Bibliografia

1. KNR-W 2-01 02. Budowle i roboty ziemne (WACETOB). Roboty ziemne zmechanizowane. Katalog Nakładów Rzeczowych II kwartał 2017. Intercenbud.
2. Krzyk P., Maślanka M., Kotuła Ł. (2010). Problematyka osuwisk w planowaniu przestrzennym. Problemy Rozwoju Miast nr 4/2010, Wyd. Instytut Rozwoju Miast w Krakowie, s. 68-92.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dz. U. z 2012 r., Nr 0, poz. 463.
4. PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009. Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Analiza granulometryczna.
5. PN-B-04452:2002. Geotechnika Badania polowe.
6. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

7. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
8. Rutkowski L. (2009). Metody i techniki sztucznej inteligencji. Warszawa, PWN.
9. Zadeh, L.A., (1965). Fuzzy sets. Information and Control. Volume 8. Issue 3. PP-338-353. Elsevier.
10. Wiłun Z. (2013.) Zarys Geotechniki. Warszawa, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności.

Wykaz stron internetowych

1. www.geoportal.gov.pl

15. SYMULACJA NUMERYCZNA PRÓBEK GRUNTU ZAIMPLEMENTOWANYCH ZMODYFIKOWANYM MODELEM CAM-CLAY I MODELEM COULOMBA-MOHRA

mgr inż. Dariusz Szwardkowski
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Współdziałania Budowli z Podłożem
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
Email: szwarderek@gmail.com

dr hab. inż. Elżbieta Pilecka, prof. PK
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Współdziałania Budowli z Podłożem
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
Email: epilecka@pk.edu.pl

1. Wprowadzenie

Projektując fundament budynku, w postaci ławy fundamentowej czy stopy, obciążenia są bezpośrednio przekazywane na podłoże pod projektowaną konstrukcją. Znajomość odpowiedzi gruntu na zmieniające się obciążenia, występujące w procesie realizacji inwestycji na placu budowy, umożliwiają przewidzenie maksymalnych osiadań gruntu. Wiedza na ten temat umożliwia optymalne kształtowanie wymiarów geometrycznych fundamentu. Skutkuje to zmniejszeniem obciążeń przekazywanych na podłoże. Również może spowodować zmianę koncepcji doboru ławy fundamentowej, czy stopy fundamentowej na pal. Umożliwi to przekazanie obciążeń na nośne warstwy geotechniczne, zalegające głębiej, niż podłoże pod fundamentem. Właściwy zakres badań terenowych i laboratoryjnych gruntu, może zminimalizować koszty końcowe obiektu budowlanego. Wiedza na temat zachowania ośrodka gruntowego, jest niezbędna przy projektowaniu zabezpieczeń ścian obudów głębokich wykopów, pod projektowane budynki wysokie. W większości przypadków inżynierskich korzysta się w projektowaniu z podstawowych badań geotechnicznych. Wiąże się to z minimalizacją kosztów poniesionych na dodatkowe badania laboratoryjne. Najczęściej

wykorzystuje się dwa parametry: kąt tarcia i spójność gruntu. Wpływa to na konieczność stosowania w symulacjach numerycznych modeli opartych na hipotezie wyężeniowej Mohra – Coulomba. Analizy wykonuje się w płaskim stanie odkształcenia modelu. Pomija się przestrzenny charakter zmian przebiegu warstw geotechnicznych. Stosowane liczne uproszczenia na etapie badawczym i numerycznym, są przyczyną przeprojektowania fundamentu. Nieoptymalnego kształtowania wymiarów geometrycznych, czy doboru parametrów materiałowych. Powoduje to często wzrost kosztów realizacji inwestycji.

W artykule podjęto próbę oceny wpływu stosowanych modeli konstytutywnych gruntu na odkształcenia ośrodka gruntowego. Przeprowadzono symulacje numeryczne próbek gruntu, zamodelowanych modelem Coulomba-Mohra i zmodyfikowanym modelem Cam-Clay. Uzyskane rezultaty porównano z badaniami doświadczalnymi. Uwzględniono przestrzenny stan naprężenia próbki gruntu i jednoosiowy stan odkształcenia. Symulacje numeryczne oparto na badaniach doświadczalnych określonych w normie [PKN-CEN ISO/TS 17892-5:2009]. Uzyskane wyniki symulacji numerycznych, umożliwiły podjęcie decyzji o konieczności stosowania przy wyznaczaniu osiadań gruntów pod projektowanymi fundamentami, wyłącznie modeli gruntu opartych na zmodyfikowanym modelu Cam-Clay.

Warto wyjaśnić pojęcie osiadania podłoża gruntowego. Jest ono związane ze zjawiskiem ściśliwości ośrodka gruntowego. Miarą ściśliwości gruntu jest moduł ściśliwości pierwotnej M_0 i wtórnej M . Wyrażają one zdolność próbki gruntu do zmiany swojej objętości pod wpływem przyłożonego obciążenia zewnętrznego. W przeciwieństwie do materiałów ciągłych, ośrodek gruntowy jest trójfazowy. Zbudowany ze szkieletu gruntowego, wolnych pustek, porów oraz cząsteczek wody. Obciążenie zewnętrzne zawsze wywoła w gruncie odkształcenia sprężyste i trwałe odkształcenia plastyczne. Przyłożone obciążenie generuje odkształcenia sprężyste w ośrodku ciągłym i sprężyste z plastycznymi, w ośrodku rozdrobnionym. Naprężenia działające na próbkę gruntu można zapisać w postaci sumy naprężeń efektywnych i ciśnienia porowego (równanie 1).

$$\sigma = \sigma' + u$$

(1)

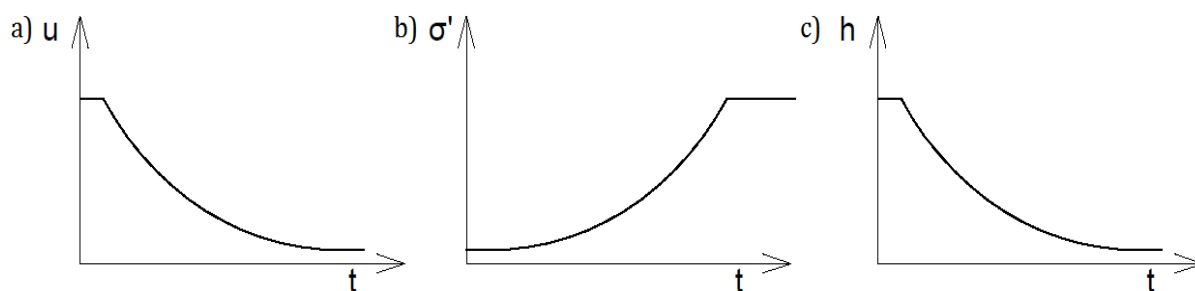
gdzie:

σ – naprężenia całkowite, [kPa]

σ' – naprężenia efektywne, [kPa]

u – ciśnienie porowe, [kPa]

Naprężenia efektywne odpowiadają przyrostowi odkształceń. Są to naprężenia przekazywane bezpośrednio na szkielet gruntowy. Naprężenia związane z ciśnieniem wody w porach ulegają z czasem dysypacji. Woda jako ośrodek nieściśliwy nie ulega odkształceniu. Również nie przenosi naprężeń ścinających. Na rys. 1 zobrazowano rozwój naprężeń efektywnych i ciśnienia porowego w czasie.



Rysunek 1. a) zmiany ciśnienia porowego u , w próbce gruntu od czasu trwania obciążenia, b) wzrost naprężeń efektywnych σ' szkieletu gruntowego w czasie trwania obciążenia, c) zmiana wysokości próbki h w czasie trwania obciążenia [Lambe i Whitman, 1969].

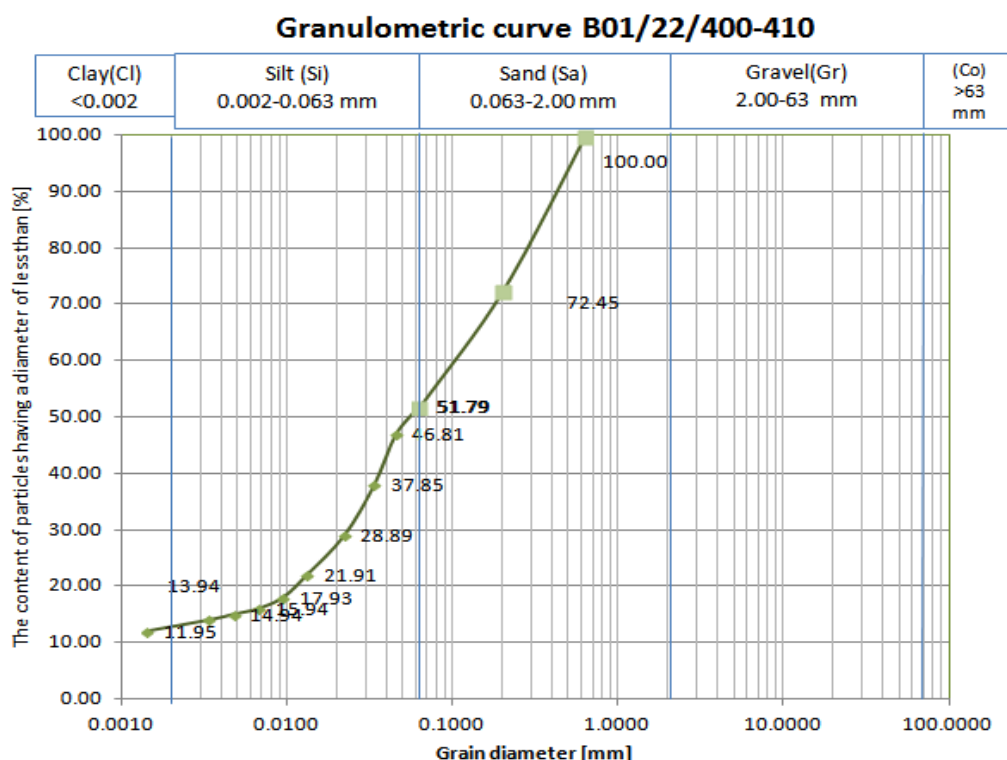
Bezpośrednie przyłożenie obciążenia do próbki gruntu, wpływa na przeniesienie naprężeń wyłącznie przez cząsteczki wody. Ciśnienie porowe osiąga maksymalną wartość (rys 1a). Wraz z upływem czasu, następuje stopniowa dysypacja ciśnienia porowego. Naprężenia są stopniowo przekazywane na szkielet gruntowy. Wzrastają naprężenia efektywne (rys. 2b). Powoduje to przemieszczanie ziaren i cząstek (rys 2c). Następuje rozwój odkształceń sprężystych i plastycznych. W zależności od wilgotności i rodzaju gruntu, zjawisko osiadania gruntu może przebiegać szybko (grunty niespoiste) i powoli (grunty spoiste). Zjawisko jest nazywane konsolidacją ośrodka gruntowego.

2. Materiały i metody

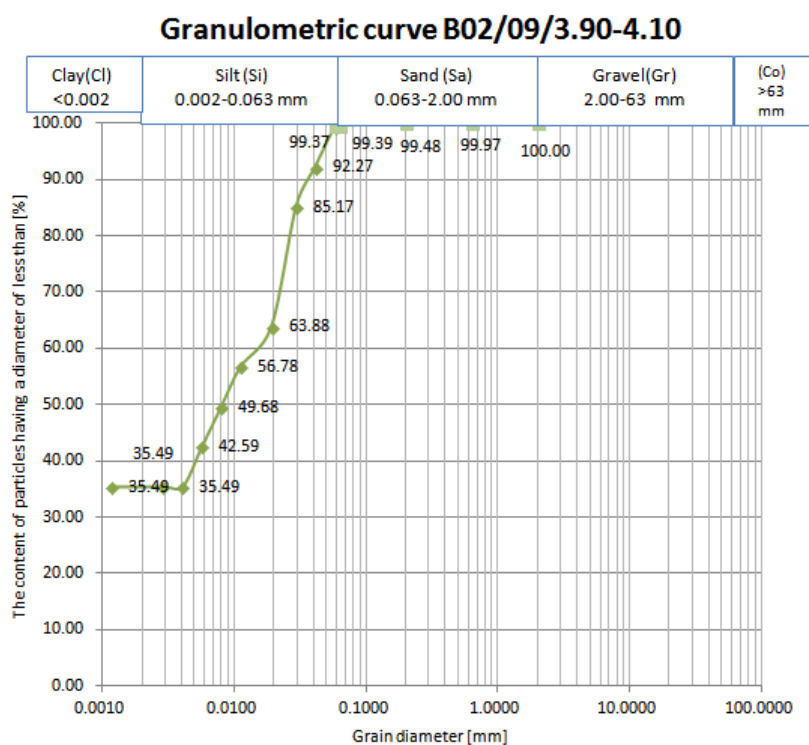
2.1. Metody

Symulacje numeryczne przeprowadzono w programie MIDAS GTS NX, opartym na metodzie elementów skończonych. Analizie poddano dwie próbki gruntu: il pylasty i gliny pylaste. Materiał zastosowany w badaniach doświadczalnych pobrano z obszaru zlokalizowanego w sąsiedztwie kampusu Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej. Próbkę pobrano z głębokości 3,90 m, z dwóch otworów badawczych. W wyniku przeprowadzonej analizy granulometrycznej [PN-CEN ISO/TS 17892-4:2009] wyznaczono

nazwę gruntu. Określono podstawowe parametry fizyko-mechaniczne badanego ośrodka. Poniżej przedstawiono krzywe uziarnienia dla badanych gruntów (rys. 2, rys 3).



Rysunek 2. Krzywa granulometryczna próbki pyłów ilasto-piaszczystych (saclSi) [opracowanie własne]



Rysunek 3. Krzywa granulometryczna ilów pylastych (siCl)

Na podstawie uzyskanych krzywych uziarnienia gruntu wyznaczono współczynnik filtracji gruntu. Jest on niezbędny w analizie konsolidacji. Dla gruntu pierwszego (sacI Si) wartość współczynnika filtracji można wyznaczyć w oparciu o wzór USBR [Odong i Parylak, 2009]. Może być stosowany dla średnicy miarodajnej d_{20} , z zakresu od 0,01 do 2 mm.

$$k_{10} = 0.0036 \cdot d_{20}^{2/3} [m/s] \quad (2)$$

gdzie:

k_{10} – współczynnik filtracji, określony dla temperatury 10 deg.

d_{20} – średnica miarodajna, poniżej której przeszło 20% cząstek gruntu, mm

W tab. 1 przedstawiono przyjęte wartości współczynników filtracji dla rozpatrywanych próbek gruntu.

Tabela 1. Wartości współczynnika filtracji dla próbek gruntu

Nazwa próbki	Symbol gruntu	Nazwa	Równanie USBR k_{10} [cm/s]	Literatura* k_{10} [cm/s]
B01/22/400-410	sacI Si	Pył ilasto-piaszczysty	$8,87 \cdot 10^{-6}$	10^{-7}
B01/09/390-410	siCl	Ił pylasty	NA	10^{-8}

*[Wiłun, 2013]

Badanie edometryczne

Badania ścisłości gruntu przeprowadzono w aparacie edometrycznym. Zgodnie z założeniami podanymi w normie [PN-CEN ISO/TS 17892-5:2009]. Założono jednoosiowy stan odkształcenia próbki gruntu i przestrzenny stan naprężenia. Próbkę poddano trzem ścieżką obciążenia. Pierwsza ścieżka, nazywana krzywą ścisłości pierwotnej (konsolidacji) uwzględnia zachowanie próbki gruntu poddanej obciążeniom 12,5kPa, 25kPa, 50kPa, 100kPa, 200kPa. Krzywa konsolidacji jest charakterystyczna dla warunków obrazujących rzeczywiste obciążenie ośrodka gruntowego przez budynek. Na podstawie krzywej ścisłości pierwotnej, wyznacza się moduł ścisłości pierwotnej gruntu M_0 , oraz wskaźnik nachylenia krzywej, określony jako [Wrana, 2015]:

$$C_c = \frac{-\Delta e}{\Delta \log \sigma'_v} \quad (3)$$

gdzie:

Δe –zmiana wskaźnika porowatości, wzdłuż wybranej liniowej części krzywej ściśliwości,
 $\Delta \log \sigma'_v$ – zmiana logarytmu zadanego naprężenia, wzdłuż wybranej liniowej części krzywej ściśliwości.

Zmiana obciążenia następuje w momencie zakończenia procesu konsolidacji próbki. Zakłada się, że jeśli nachylenie krzywej konsolidacji jest mniejsze niż 0,01 mm/500min, to proces konsolidacji traktuje się za zakończony. Krzywa odprężenia opisuje zachowanie ośrodka gruntowego po odciążeniu. Opisuje proces wykonania wykopu. Następuje zmniejszenie obciążeń z wartości końcowej, przy pierwszej krzywej obciążenia do wartości początkowej, również 12,5kPa. Zmianę obciążenia należy wykonać po ustabilizowaniu przemieszczeń związanych z odprężeniem ośrodka gruntowego. W wyniku odprężenia, ścieżka odprężenia nie pokrywa się z ścieżką osiadania ośrodka. Jest to spowodowane trwałymi odkształceniami plastycznymi zachodzącymi w próbce przy realizacji poszczególnych cykli obciążeń. Następnie próbkę gruntu poddaje się ponownego obciążeniu. Otrzymana trzecia krzywa przemieszczeń, nazywa jest krzywą ściśliwości wtórnej. Zmiana wartości obciążeń, następuje w zbliżony sposób z obciążeniami przykładanymi dla krzywej ściśliwości pierwotnej. Próbkę gruntu obciąża się do wartości o 1 zakres większy od projektowanego obciążenia dna wykopu dla planowanego budynku. Wyznaczona krzywa ponownego obciążenia umożliwia wyznaczenie modułu ściśliwości wtórnej gruntu M . Nachylenie krzywej wyznacza się na podstawie równania:

$$C_s = \frac{-\Delta e}{\Delta \log \sigma'_v} \quad (4)$$

gdzie:

Δe –zmiana wskaźnika porowatości, wzdłuż wybranej liniowej części krzywej wtórnej,
 $\Delta \log \sigma'_v$ – zmiana logarytmu zadanego naprężenia, wzdłuż wybranej liniowej części krzywej wtórnej.

Istotnym parametrem określającym zachowanie ośrodka gruntowego jest wskaźnik prekonsolidacji gruntu, określony jako over consolidation ratio (OCR). Jest to stosunek największego obciążenia, jakie wystąpiło w całej przeszłości geologicznej ośrodka gruntowego, do obciążeń występujących obecnie od nadkładu warstw gruntu lub obciążeń od projektowanego budynku. Podany jest równaniem:

$$OCR = \frac{\sigma_{precons}}{\sigma_{init}}$$

(5)

gdzie:

σ_{init} – naprężenia pierwotne, od warstw geotechnicznych zalegających powyżej analizowanego punktu, [kPa],

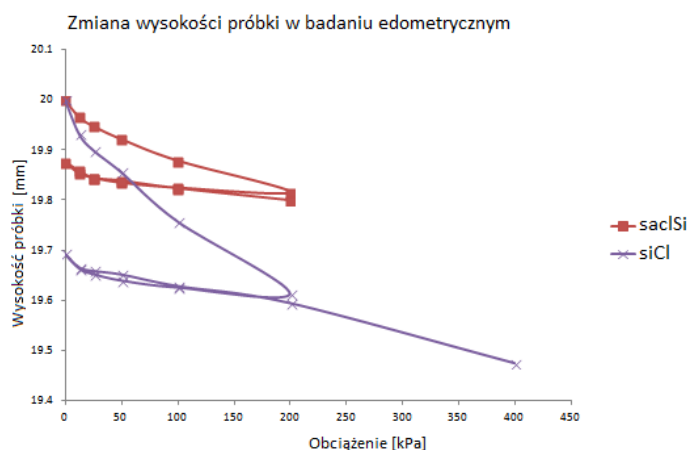
$\sigma_{precons}$ – naprężenia prekonsolidacyjne, wyznaczonego wg metody Cassegrande’a [Lambe i Whitman, 1969]. Naprężenia w ośrodku gruntowym spowodowane obciążeniem dużo większym, które wystąpiło w przeszłości geologicznej rozpatrywanego obszaru (np. lodowiec).

Poniżej przedstawiono parametry próbek gruntu uzyskane w wyniku badań edometrycznych. Próbki gruntu zostały poddane wspomnianym obciążeniom w metalowym cylindrze o wymiarach: średnica 11,5 cm, wysokość 2 cm. Szczegółowe informacje dotyczące procedury badawczej oraz kalibracji urządzenia pomiarowego zawarto w normie [PN-CEN ISO/TS 17892-5:2009]. W tab. 2 zestawiono parametry próbek gruntu zastosowane w badaniu edometrycznym.

Tabela 2. Parametry próbek gruntu w badaniu edometrycznym

Nazwa próbki	symbol	m [g]	V [cm ³]	w _n [%]	e ₀ [-]	σ ₀ [kPa]	σ _{prec} [kPa]	OCR [-]
B01/22/400-410	sacSi	346,99	207,73	11,4	0,79	65	75	1,15
B02/09/390-410	siCl	352,88	207,73	13,10	0,77	65	68	1,05

W tab. 2 przedstawiono następujące parametry gruntu: masę próbki (m), objętość (V), wilgotność naturalna (w_n), wskaźnik porowatości (e₀), naprężenia pierwotne (σ₀), naprężenia prekonsolidacyjne (σ_{prec}). Przeprowadzone badania w aparaturze edometrycznej umożliwiły wyznaczenie osiadań próbki od przyłożonego obciążenia. Wyniki zestawiono na wykresie poniżej.



Rysunek 4. Wyniki laboratoryjne badania ścisłości próbek gruntu

Parametry wyznaczone na podstawie uzyskanych krzywych zestawiono w tab. 3.

Tabela 3. Parametry próbek gruntu zastosowane w symulacjach numerycznych

Nazwa próbki	symbol	C_c	C_s	w_n [%]	e_0 [-]	σ_0 [kPa]	σ_{prec} [kPa]	OCR [-]
B01/22/400-410	sac1Si	346,99	207,73	10,65	0,79	65	75	1,15
B01/09/180-200	siCl	352,88	207,73	9,14	0,77	65	68	1,05

2.2. Materiały

Model gruntu oparty na hipotezie wyężeniowej Mohra-Coulomba zakłada, że miarą wyężenia są maksymalne napężenia styczne jakie ośrodek gruntowy może przenieść. Wytrzymałość gruntu określona jest za pomocą parametrów: kąta tarcia wewnętrznego φ i spójności c . Równanie opisujące dopuszczalne napężenia styczne przedstawiono poniżej:

$$\tau = \sigma_n \tan \varphi + c$$

(6)

gdzie:

τ –maksymalne napężenia styczne, kPa,

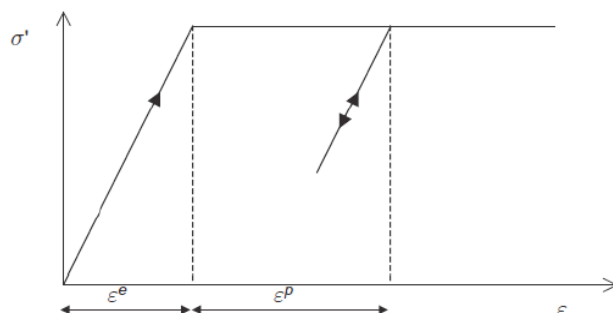
σ_n – napężenia główne, przyłożone do próbki, kPa,

φ – kąt tarcia wewnętrznego gruntu, kPa,

c – spójność gruntu, kPa.

Parametry wytrzymałościowe gruntu można wykorzystać z badania w aparacie bezpośredniego ścinania lub w aparacie trójosiowego ściskania. Zaleca się stosować

parametry efektywne wyznaczone w aparacie trójosiowego ściskania. Zależność naprężenie – odkształcenia dla modelu konstytutywnego gruntu przedstawiono na rys. 4.



Rysunek 5. Charakterystyka naprężenie-odkształcenie w modelu Coulomba-Mohra [MIDAS, 2016]

Model Coulomba-Mohra jest z powodzeniem stosowany w symulacjach numerycznych zachowania ośrodka gruntowego. Umożliwia uzyskanie zbliżonych wyników z badaniami terenowymi, w zakresie obciążeń zbliżonych do wartości maksymalnych. Ze względu na charakter modelu konstytutywnego, obciążenia mniejsze od wartości dopuszczalnej generują odkształcenia sprężyste. Zanikają one po ustaniu obciążenia. Jest to duże uproszczenie. Ośrodek gruntowy nie może być traktowany jako materiał sprężysty, w podobnym znaczeniu jak np. skała, czy beton. Ponieważ ze względu na budowę trójfazową, każde przyłożone obciążenie do próbki gruntu będzie powodowało obciążenia sprężyste i plastyczne. Model Coulomba - Mohra jest modelem gruntu idealnie sprężyste plastycznym, z liniowym warunkiem plastyczności. Wyężenie materiału opisane jest za pomocą naprężeń stycznych, powiązanych z naprężeniami głównymi σ_n . Model nie uwzględnia pośredniego naprężenia głównego $\sigma_2 (\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3)$, w zniszczeniu materiału. Kryterium Coulomba - Mohra, w ujęciu naprężeń głównych można zapisać równaniem 7.

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = -\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \sin \varphi + c \cos \varphi \quad (7)$$

gdzie:

σ_1, σ_3 – naprężenia główne, kPa,

φ – kąt tarcia wewnętrznego gruntu, kPa,

c – spójność gruntu, kPa.

W symulacjach numerycznych, hipotezę Coulomba-Mohra przedstawia się w postaci równania niezmienników tensora naprężeń I_1, J_2 i kąta Lodego θ [MIDAS, 2016].

$$f(I_1, J_2, \theta) = -\frac{1}{3} I_1 \sin \varphi + \sqrt{J_2} \left(\cos \varphi + \frac{1}{\sqrt{3}} \sin \theta \sin \varphi \right) - c \cos \varphi = 0 \quad (8)$$

$$g(I_1, J_2, \theta) = -\frac{1}{3} I_1 \sin \psi + \sqrt{J_2} \left(\cos \varphi + \frac{1}{\sqrt{3}} \sin \theta \sin \psi \right) - c \cos \psi = 0$$

(9)

gdzie:

f – funkcja opisująca zniszczenie materiału,

g – funkcja opisująca zakres plastyczny,

I_1 – niezmiennik aksjatora naprężeń,

J_2 – niezmiennik dewiatora naprężeń,

φ – kąt nachylenia krzywej w zakresie sprężystym,

c – spójność gruntu,

θ – kąt Lodego,

ψ – kąt nachylenia krzywej w zakresie plastycznym.

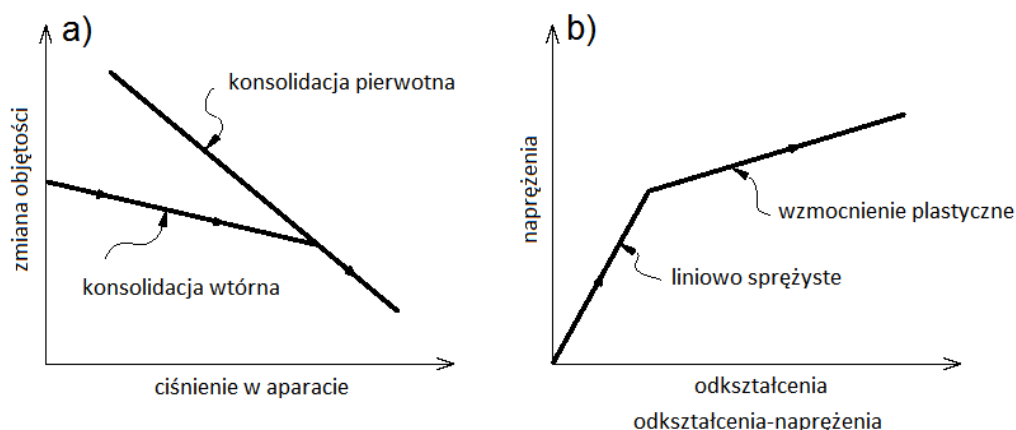
Parametry materiałowe wykorzystane do modelowania numerycznego zestawiono w tab. 4.

Tabela 4. Parametry materiałowe zastosowane w modelu Coulomba - Mohra

Nazwa próbki	symbol	E_0 [MPa]	ν [-]	γ [kN/m ³]	K_0 [-]	k_{10} [cm/s]	c [kPa]	φ [deg]
B01/22/400-410	sacSi	31,55	0,29	16,38	0,72	$8,87 \cdot 10^{-6}$	28	16
B01/09/390-410	siCl	13,72	0,29	16,67	0,71	10^{-8}	32	17

Parametry kąta tarcia wewnętrznego φ , spójności c , współczynnik rozszerzalności bocznej gruntu ν , przyjęto zgodnie z literaturą [PN-81/b-03020], [Wiłun, 2013]. Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej E_0 , ciężar objętościowy γ , współczynnik filtracji k_{10} , dobrano na podstawie badań laboratoryjnych.

Zmodyfikowany model Cam-Clay – stosowany do symulowania zachowania glin i ilów, traktowanych jako materiały sprężysto-plastyczne ze wzmocnieniem [Britto i Gunn, 1987]. Jest on oparty na założeniu stowarzyszonego prawa płynięcia plastycznego. Powierzchnia plastyczności, w kształcie elipsy może ulec zwiększeniu lub zmniejszeniu, podczas cykli związanych ze wzmocnieniem lub osłabieniem ośrodka gruntowego. Na rysunku 5 przedstawiono zależność między zjawiskiem konsolidacji pierwotnej i wtórnej, uzyskanej w badaniach trójosiowego ściskania próbki gruntu, a zapisem otrzymanym dla modelu zmodyfikowanego Cam-Clay [MIDAS, 2016].



Rysunek 6. Ścieżka zmian wysokości próbki od ciśnienia w edometrze, b) zależność napężenie –odkształcenie otrzymane dla badania edometrycznego [MIDAS, 2016]

Charakterystyka zachowania zmodyfikowanego modelu Cam-Clay zobrażowana została na rys. 6. Próbka gruntu w aparacie trójosiowego ściskania, poddana obciążeniu, ulega odkształceniu. Jeśli zmiana naprężeń przewyższa ciśnienie hydrostatyczne, następuje zmniejszenie objętości próbki, wzdłuż linii normalnie skonsolidowanej. Zmiana objętości próbki następuje wzdłuż linii normalnie skonsolidowanej lub linii wtórnej konsolidacji. Parametrami niezbędnymi do zdefiniowania zmodyfikowanego modelu Cam-Clay są współczynniki wyznaczone z badania w aparacie edometrycznym. Współczynnik C_c , określający nachylenie krzywej normalnej konsolidacji i współczynnik C_s zdefiniowany jako nachylenie krzywej konsolidacji wtórnej. Nachylenie uzyskanych danych wprowadza się do modelu za pomocą parametrów:

$$\lambda = \frac{C_c}{2.303} \quad \kappa = \frac{C_s}{2.303} \quad (9)$$

Wartości współczynników C_c i C_s , są stałe dla danego rodzaju gruntu i nie zależą od obciążenia. Przedstawiając naprężenia główne i ścinające w układzie p i q , ścieżka krytyczna określająca stan graniczny ośrodka gruntowego może być zapisana jako:

$$M = \frac{6 \sin \varphi'}{3 - \sin \varphi'} \quad (10)$$

gdzie:

M – nachylenie ścieżki krytycznej,

φ' – efektywna wartość kąta tarcia wewnętrznego, określona w aparacie trójosiowego ściskania.

Funkcja uplastycznienia zmodyfikowanego modelu Cam-Clay jest przedstawiona za pomocą równania [Midas, 2016]:

$$f(\sigma) = \frac{q^2}{M^2} + p'(p' - p_c') = 0$$

$$p' = -\frac{1}{3} \sigma'_{kk} \delta_{ij}$$

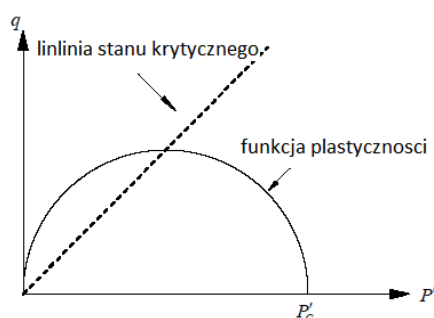
$$q = \sqrt{\frac{3}{2} s : s}$$
(11)

gdzie:

p_c' – ciśnienie prekonsolidacji,

M – nachylenie linii stanu krytycznego,

σ'_{ij} naprężenia efektywne.



Rysunek 7. Linia stanu krytycznego z funkcją plastyczności dla modeli zmodyfikowanego Cam-Clay [MIDAS, 2016]

Kiedy grunt osiągnie stan krytyczny (ścieżka naprężeń styczna do linii stanu krytycznego), zachodzi poniższa zależność:

$$q = Mp'$$
(12)

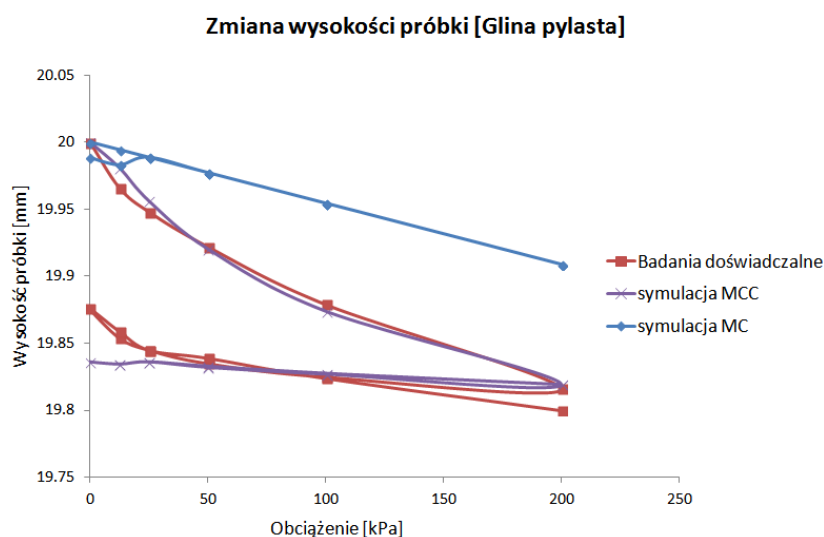
Parametry materiałowe wykorzystane do zdefiniowania próbki gruntu zmodyfikowanym modelem Cam –Clay, przedstawiono w tab. 5. Pozostałe parametry zastosowane w symulacji numerycznej są identyczne jak dla modelu Coulomba – Mohra.

Tabela 5. Parametry gruntów zastosowane w modelu zmodyfikowanym Cam-Clay

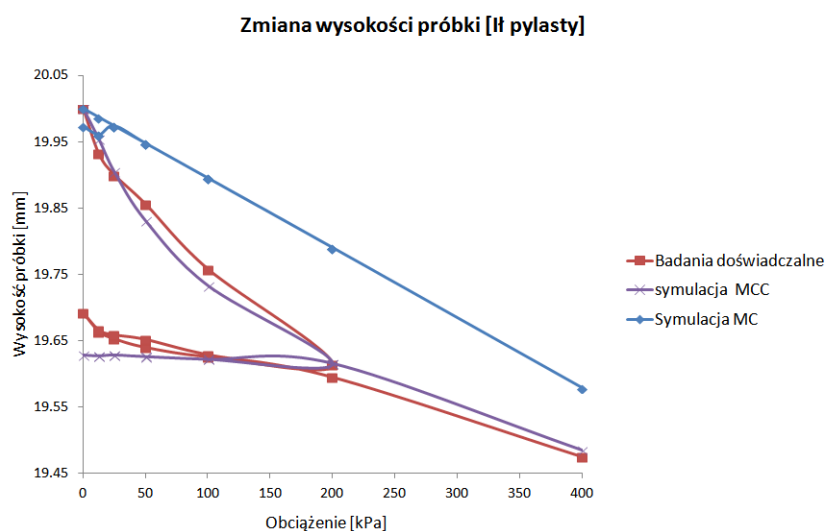
Nazwa próbki	symbol	λ	κ	M	c [kPa]	ϕ [deg]
B01/22/400-410	sacISi	0.0081	0.0012	0.607	28	16
B02/09/390-410	siCl	0.0183	0.0016	0.648	32	17

3. Wyniki

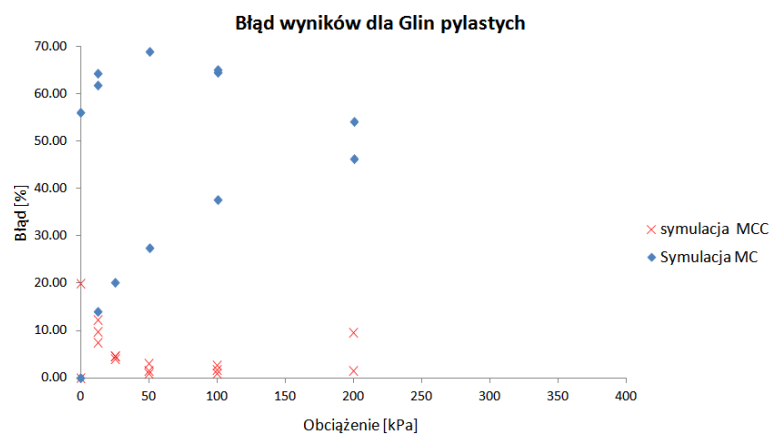
Poniżej zestawiono wyniki symulacji numerycznych próbek gruntu z badaniami doświadczalnymi otrzymanymi w edometrze. Symulacje przeprowadzono w programie Midas GTS NX. Model zdyskretyzowano 35100 sześciobocznymi elementami skończonymi. Zadano warunki brzegowe w postaci blokady wszystkich przemieszczeń podstawy modelu i blokady przemieszczeń w kierunku poziomym, na krawędziach bocznych. Wartości zadanych obciążeń odpowiadały naprężeniom zadany w edometrze.



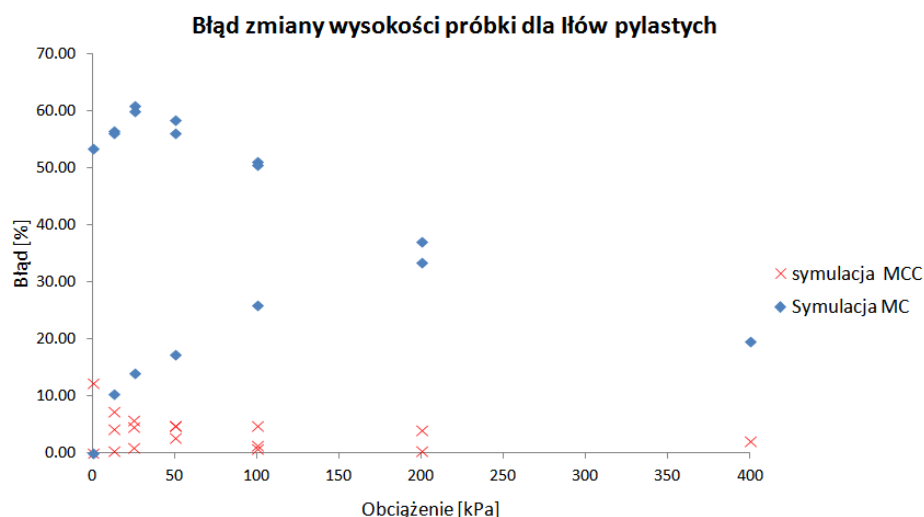
Rysunek 8. Zmiana wysokości próbki B01/22/400-410 w poszczególnych etapach obciążania i odciążania



Rysunek 9. Zmiana wysokości próbki B01/09/400-410 w poszczególnych etapach obciążania i odciążania



Rysunek 10. Porównanie zmian wysokości próbki rzeczywistej z symulacjami numerycznymi w ujęciu błędu wyników, dla glin pylastych



Rysunek 11. Porównanie zmian wysokości próbki rzeczywistej z symulacjami numerycznymi w ujęciu błędu wyników, dla łąw pylastych

Krzywe konsolidacji pierwotnej, odprężenia i wtórnej uzyskane dla zmodyfikowanego modelu Cam-Clay są zbliżone z rzeczywistym zachowaniem ośrodka gruntowego. Ścieżki zmian wysokości próbki otrzymane modelem Coulomba-Mohra znacznie odbiegają od faktycznego zachowania badanego gruntu. Również analiza błędów, wyznaczona jako stosunek różnicy wysokości próbki, uzyskanej przy danym jej obciążeniu do odpowiadającej jej wysokości w badaniach doświadczalnych, do całkowitej zmiany wysokości próbki, charakteryzuje zbliżone zachowanie modelu numerycznego zaimplementowanego modelem zmodyfikowanym Cam-Clay z wynikami doświadczalnymi.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone symulacje numeryczne zachowania ośrodka gruntowego przy różnych etapach obciążania, odciążania i ponownego dociążania próbki, wykazały lepszą przydatność modelu zmodyfikowanego Cam-Clay. Zachowanie ścieżek konsolidacji pierwotnej, odprężenia i konsolidacji wtórnej uzyskane modelem zmodyfikowanym Cam-Clay jest zbliżone do rezultatów otrzymanych w badaniach doświadczalnych. Liniowo-sprężysty charakter ośrodka gruntowego zaimplementowany modelem Coulomba-Mohra, wyraźnie jest zauważalny na rys. 8 i 9. Uniemożliwia on jednoznacznie stosowanie wymienionego modelu w zagadnieniach związanych z analizą odkształceń ośrodka gruntowego, w różnych stadiach projektowania obudów wykopów, czy weryfikacji posadowienia fundamentów. Również przemieszczenia końcowe symulowanych próbek gruntu, są mniejsze dla modelu Coulomba-

Mohra niż otrzymane dla zmodyfikowanego modelu Cam-Clay. Może się to przyczynić do niedoszacowania wartości osiadań podłoża w pobliżu projektowanego obiektu budowlanego. Dobór właściwego modelu konstytutywnego gruntu w symulacjach numerycznych jest istotny dla otrzymania prawidłowych wyników, zbliżonych z rzeczywistym zachowaniem ośrodka gruntowego. Stosowanie zaawansowanych modeli gruntu, wymaga opracowania dodatkowych, często czasochłonnych badań doświadczalnych.

5. Bibliografia

1. Britto, A. M., Gunn, M. J.(1987). Critical state soil mechanics via finite elements, Ellishorwood Limited.
2. Lambe T.W., Whitman R.V. (1969). Soil Mechanics. John Wiley & Sons. Inc.
3. MIDAS GTS NX (2016), Manual specifications.
4. Odong, J.(2008). Evaluation of Empirical Formulae for Determination of Hydraulic Conductivity based on Grain-Size Analysis. The Journal of American Science, 4(1). pp. 1-6.
5. Parylak K., Zięba Z., Bułdys A., Witek K.: Weryfikacja wyznaczania współczynnika filtracji gruntów niespoistych za pomocą wzorów empirycznych w ujęciu ich mikrostruktury. Architectura 12(2) 2013, 43-51.
6. PKN-CEN ISO/TS 17892-5:2009. Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 5: Badania edometryczne gruntów.
7. PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009. Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Analiza granulometryczna.
8. Wrana, B. (2015). Laboratory testing of soil mechanics, Kraków, Wydawnictwo PK.

16. ANALIZA STATECZNOŚCI OGÓLNEJ MODELU PRZESTRZENNEGO KOPALNI IŁÓW Z UWZGLĘDNIENIEM LOKALNYCH WARTOŚCI WSKAŹNIKA

mgr inż. Dariusz Szwardkowski
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Współdziałania Budowli z Podłożem
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
Email: szwarderek@gmail.com

mgr inż. Jakub Zięba
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Współdziałania Budowli z Podłożem
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
Email: jzieba@pk.edu.pl

1. Wprowadzenie

Analiza stateczności ogólnej z wykorzystaniem modeli numerycznych poprzedzona jest zawsze próbą wiernego odwzorowania rzeczywistego obiektu. Odwzorowanie w zależności od analizy, jest przypisaniem określonych parametrów materiałowi, który buduje model konstytutywny, dzięki któremu możemy określić nie tylko aktualny stan obiektu ale również określić przyszłe zachowanie się analizowanego obiektu. W artykule zostaną porównane dwie metodyki określania stateczności globalnej. Pierwsza jest oparta o metody określenia stateczności z wykorzystaniem modeli płaskich. Druga zaś jest oparta o modele przestrzenne uwzględniające przestrzenny stan naprężenia i odkształcenia modelu. Do analizy porównawczej został zbudowany model przestrzenny kopalni odkrywkowej iłów w Zesławicach, który szczegółowo został omówiony w pkt. 3 niniejszej pracy. Zaproponowane podejście może skutkować uzyskaniem odmiennych wyników w obu przypadkach.

Przyczyny determinujące ruchy masowe, a więc utratę stateczności, są bardzo skomplikowane. Głównymi czynnikami wpływającymi na ich wystąpienie, są siły ciężkości,

pochozące od przyciągania ziemskiego i wywołane nimi naprężenia. Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na rozkład naprężeń w rozważanej skarpie nasypu, lub zboczu są [Cała, Flisiak, 2000]:

- wymiary i kształty skarpy,
- układ warstw geotechnicznych, głównie istnienie nieciągłości w postaci powierzchni kontaktowych i powierzchni zaburzeń tektonicznych,
- woda, wpływająca negatywnie na parametry wytrzymałościowe gruntu: kąt tarcia i kohezję. Przyczynia się do zmniejszenia tarcia pomiędzy ziarnami. Cząsteczki wody wchodzą między cząsteczki gruntu, powodując osłabienie sił wzajemnego przyciągania cząstek gruntu między sobą.
- oddziaływanie ciśnienia spływowego i hydrostatycznego,
- warunki atmosferyczne. Intensywne opady atmosferyczne mogą przyczynić się do powstania powierzchniowych ruchów masowych, objawiających się spływami,
- wpływ czynników chemicznych i biologicznych.

2. Miary stateczności ogólnej zboczy

Podstawową miarą służącą do oceny stateczności ogólnej skarp i zboczy w rozpatrywanym obszarze badań, jest ocena na podstawie wskaźnika stateczności (ang. FoS –Factor of Safety). Jest to miara bezwymiarowa, określająca zapas bezpieczeństwa przed wystąpieniem awarii zwanej potocznie osuwiskiem lub zsunięciem mas gruntu. W zależności od wartości wskaźnika stateczności, można wyróżnić prawdopodobieństwo wystąpienia awarii w danym zboczu, nasypie, czy skarpie [Wiłun, 2013]. Są to:

- bardzo mało prawdopodobne, gdy $FoS > 1,5$,
- mało prawdopodobne, gdy $1,3 \leq FoS \leq 1,5$,
- prawdopodobne gdy $1,0 \leq FoS \leq 1,3$,
- bardzo prawdopodobne $F < 1,0$.

Wskaźnik stateczności jest istotnym parametrem umożliwiającym określenie wystąpienia potencjalnej powierzchni poślizgu. Miarą utraty stateczności jest wartość wskaźnika równa lub mniejsza od 1. Utrata stateczności objawia się wystąpieniem powierzchni poślizgu, wzdłuż której naprężenia styczne, określone wg hipotezy Coulomba – Mohra (wzór 1.1) są większe od wytrzymałości gruntu na ścinanie [Wiłun, 2013]:

$$\tau = \sigma_n \operatorname{tg} \varphi + c \quad (1)$$

gdzie:

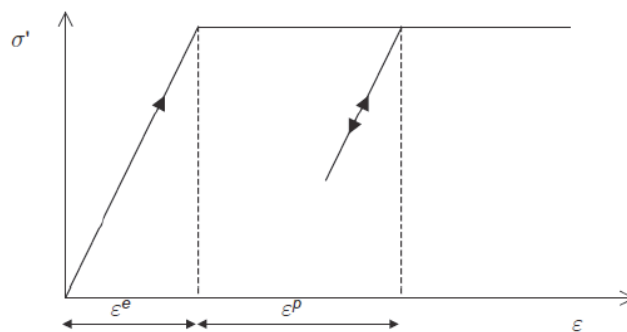
τ – naprężenia styczne w ośrodku gruntowym, kPa,

σ_n – naprężenia normalne, kPa,

c – spójność, określona w aparacie bezpośredniego ścinania lub w aparacie trójosiowego ściskania, kPa,

φ – kąt tarcia wewnętrznego, określony w aparacie bezpośredniego ścinania lub w aparacie trójosiowego ściskania, °,

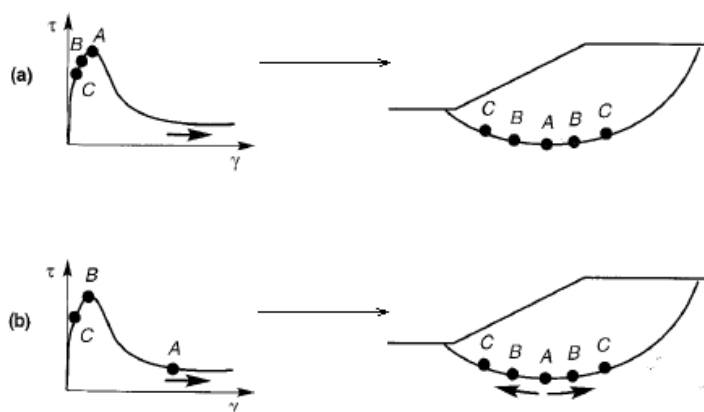
Przekroczenie wytrzymałości na ścinanie w ujęciu hipotezy Coulomba-Mohra, oznacza wzrost odkształceń plastycznych, przy braku wzrostu naprężeń głównych. Zależność zmian naprężeń od odkształceń przedstawiono na rys. 2.1.



Rysunek 1. Zależność naprężenie – odkształcenie, z liniowym warunkiem plastyczności, wg hipotezy Coulomba-Mohra, dla rozpatrywanego ośrodka gruntowego [Midas, 2016]

Rys. 1 przedstawia zmianę odkształceń plastycznych, które wzrastają liniowo po przekroczeniu wytrzymałości gruntu na ścinanie. Zależność opisuje zachowanie modelu materiału sprężysto – plastycznego z liniowym warunkiem plastyczności. Podstawowym ograniczeniem modelu gruntu Coulomba – Mohra jest liniowy charakter zniszczenia gruntu. Zmiana kąta tarcia nie zależy od ciśnienia hydrostatycznego. Uwzględnienie liniowej charakterystyki zniszczenia gruntu, zakłada, że po przekroczeniu dopuszczalnej wytrzymałości na ścinanie, ośrodek nie przenosi już naprężeń. W rzeczywistości ośrodek gruntowy charakteryzuje się pewną wytrzymałością rezydualną (resztkową), po przekroczeniu wytrzymałości gruntu na ścinanie [Kramer, 1996]. Piki naprężeń ścinających zazwyczaj nie

jest osiągnięty przez wszystkie punkty zlokalizowane na powierzchni poślizgu (rys. 2a). Przekroczenie wytrzymałości na ścinanie nie jest wówczas jednoznaczne z zanikiem przenoszenia naprężeń przez ośrodek. Wytrzymałość rezydualna może być przyczyną wyteżenia w punktach sąsiadujących z ekstremum naprężeń stycznych [Pilecka, i Szwarekowski, 2016], (Kramer, 1996). Powoduje to redystrybucję naprężeń na sąsiadujące punkty. Rozwój powierzchni poślizgu jest związany ze wzrostem naprężeń rezydualnych w punktach sąsiednich (rys. 2.2b) do stanu przekroczenia dopuszczalnych naprężeń ścinających. W końcowym etapie powierzchnia zniszczenia obejmuje obszar od podstawy skarpy, nasypu do jej górnej krawędzi. Uwzględnienie mechanizmu powstawania naprężeń rezydualnych jest szczególnie istotne dla gruntów plastycznych. Uwzględnienie dodatkowych badań laboratoryjnych bazujących na wynikach uzyskanych w aparacie trójosiowego ściskania umożliwia uwzględnienie w analizie modeli gruntu uwzględniające pełną plastyczność ośrodka gruntowego (zmodyfikowane modele Cam –Clay i Coulomba – Mohra).



Rysunek 2a). Zmiana wytrzymałości gruntu na ścinanie wskutek przekroczenia naprężeń dopuszczalnych, 2b) Redystrybucja naprężeń na punkty sąsiednie, w pobliżu punktu A, dla którego nastąpiło przekroczenie wytrzymałości gruntu na ścinanie [Kramer, 1996]

Wyznaczenie wskaźnika stateczności rozpatruje się dla modeli w płaskim stanie odkształcenia i przestrzennym stanie naprężenia. Również analizowane są modele przestrzenne uwzględniające pełny, przestrzenny stan naprężenia i odkształcenia modelu. Wskaźnik stateczności dla modeli płaskich może być wyznaczony w oparciu o dwa podejścia obliczeniowe: metodę równowagi granicznej i metodę redukcji wytrzymałości gruntu na ścinanie. Poniżej zostaną opisane najważniejsze założenie przyjmowane dla poszczególnych podejść obliczeniowych wskaźnika stateczności.

2.1 Metody równowagi granicznej

Metody równowagi granicznej (ang. LEM – Limit Equilibrium Methods) są najstarszym podejściem umożliwiającym określenie wskaźnika stateczności ogólnej. Bazują na założeniu równowagi sił utrzymujących masy gruntu do sił próbujących zsunąć grunt. Utrata równowagi nastąpi, wzdłuż przyjętej, krzywoliniowej powierzchni poślizgu o znanym położeniu [Cała, Flisiak, 2000]. Metody równowagi granicznej są wymienione jako podstawowe w Eurokodzie 7 [PN-EN 1997, 2008], w obliczeniach stanów równowagi granicznej konstrukcji oporowych, również skarp i zboczy. Również norma polska [PN-83/B-03010, 1983], zaleca stosowanie wymienionych metod. Zgodnie z podejściem opisanym w Eurokodzie 7, metody równowagi granicznej opierają się na założeniu stanu GEO. Przyjmuje się jako uproszczenie, że ośrodek gruntowy można podzielić na sztywne bryły, dla których wyznacza się siły utrzymujące i zsuwające. Obliczenia przeprowadza się do momentu wyznaczenia najniekorzystniejszej powierzchni poślizgu, dla której uzyskuje się najniższą wartość wskaźnika stateczności. Przyjęcie licznych uproszczeń w opisywanych metodach warunkuje konieczność zastosowania wysokich współczynników bezpieczeństwa, w zależności od klasy obiektu geotechnicznego, obciążeń, czy jego przeznaczenia. Do najpopularniejszych metod równowagi granicznej należą: metoda Felleniusa, którą uzyskuje się najmniejsze wartości wskaźnika stateczności, metoda Bishopa i metoda Morgensterna – Price’a. Każda z wymienionych metod różni się sposobem wyznaczania powierzchni poślizgu. W przypadku metody Felleniusa, powierzchnia poślizgu ma z góry założony kształt w postaci walca cylindrycznego. Dla pozostałych wymienionych metod, powierzchnie poślizgu mogą mieć dowolny kształt. Wyznaczane są na podstawie różniczkowych równań równowagi sił utrzymujących do sił zsuwających bloki gruntu.

2.2. Metody redukcji wytrzymałości gruntu na ścinanie (SSRM)

W zagadnieniach inżynierskich, oprócz opisanych powyżej stanów równowagi granicznej, wykorzystuje się w płaskim stanie odkształcenia metodę redukcji wytrzymałości gruntu na ścinanie (ang. SSRM – Strenght Shear Reduction Method). Metoda jest powszechnie stosowana w modelach numerycznych, opartych na metodzie różnic skończonych [Flac, 2005] i metodzie elementów skończonych [Midas, 2016]. Polega ona na zmniejszaniu w kolejnych iteracjach parametrów wytrzymałościowych gruntu: kąta tarcia i spójności. Obniżenie parametrów zostaje zatrzymane w chwili osiągnięcia przez model niestabilności numerycznej. Uzyskane wyniki porównuje się z parametrami wprowadzonymi

do modelu. Stosunek kata tarcia przed analizą do wartości parametru uzyskanego przy przekroczeniu wytrzymałości gruntu na ścinanie, wg wzoru 3:

$$FOS = \frac{c}{c_{kr}} = \frac{\phi}{\phi_{kr}} \quad (4)$$

gdzie:

c - spójność gruntu uzyskana w badaniach doświadczalnych, kPa,

c_{kr} - spójność krytyczna, charakterystyczna dla ośrodka gruntowego, po przekroczeniu wytrzymałości dopuszczalnej na ścinanie, kPa,

ϕ - kąt tarcia wewnętrznego, uzyskany na podstawie badań doświadczalnych, °,

ϕ_{kr} - kąt tarcia wewnętrznego, charakterystyczna dla ośrodka gruntowego, po przekroczeniu wytrzymałości dopuszczalnej na ścinanie, °.

3. Metodyka budowy modelu numerycznego

Analizę numeryczną stateczności ogólnej modelu przestrzennego opracowano w programie bazującym na metodzie elementów skończonych, Midas GTS NX. Wyniki uzyskane dla modelu przestrzennego zostały porównane z wartościami lokalnymi wskaźnika stateczności, otrzymanymi dla płaskiego modelu skarp kopalni ilów. Analizę w płaskim stanie odkształcenia wykonano w oparciu o przekroje otrzymane dla modelu przestrzennego w odległości co 20 m, na kierunku x i co 40 m na kierunku y. Poniżej zostaną opisane poszczególne etapy opracowania analizy stateczności ogólnej modelu przestrzennego i wartości lokalnych wskaźników stateczności.

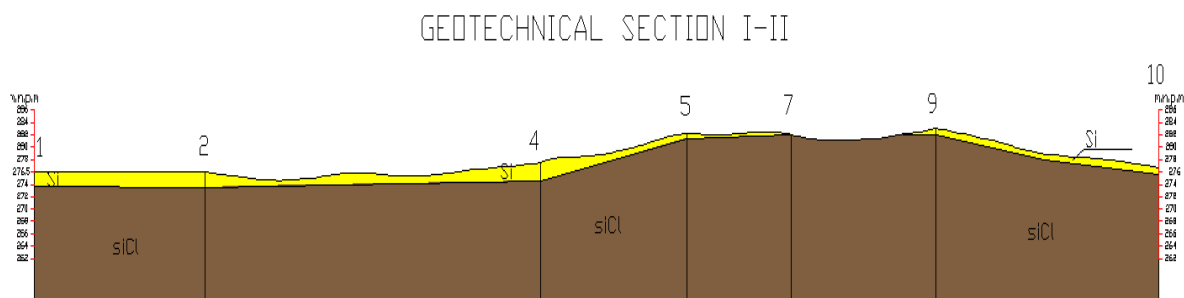
3.1 Model geometryczny

Geometrię modelu zbudowano na podstawie przestrzennego układu warstw geologicznych i rzeźby terenu. Układ warstw geologicznych wykonano w oparciu o dokumentację sporządzoną przez Katedrę Współdziałania Budowli z Podłożem Politechniki Krakowskiej, w latach 2010-2015. Sporządzono 12 punktów pomiarowych, dla których opracowano profile geologiczne [Szwarkowski D., Zięba J., 2016]. Wydzielone dwie warstwy geotechniczne o następujących parametrach:

- pyły piaszczyste (saSi), ciężar objętościowy $\gamma = 19,56 \text{ kN/m}^3$, spójność $c = 25 \text{ kPa}$, kąt tarcia wewnętrznego $\phi = 30^\circ$, współczynnik Poissona $\nu = 0.3$ [Griffiths D.V., Lane P.A, 1999, str. 387-403], moduł odkształcenia pierwotnego $E_0 = 74 \text{ MPa}$,

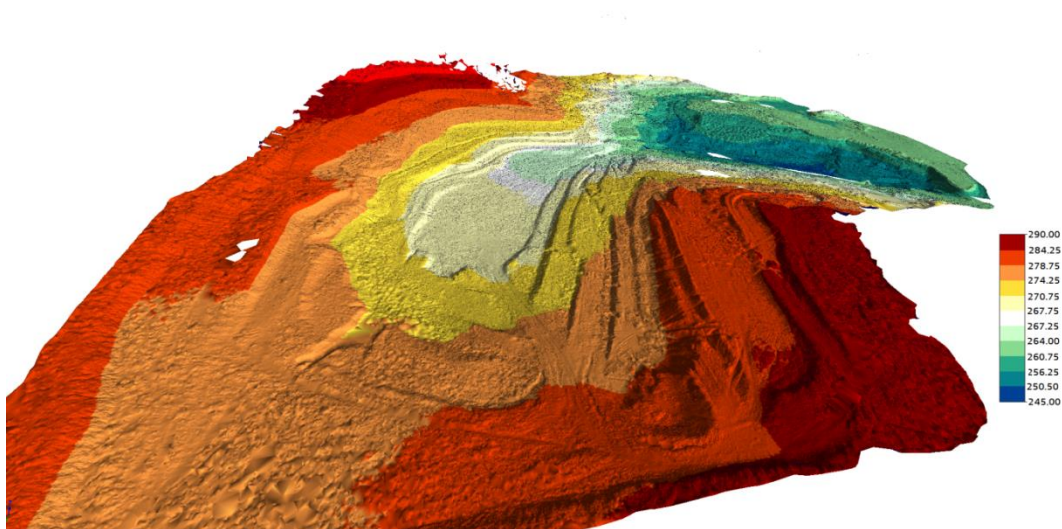
- łyły miocenne (Cl), ciężar objętościowy $\gamma = 21,49 \text{ kN/m}^3$, spójność $c = 40 \text{ kPa}$, kąt tarcia wewnętrznego $\phi = 16^\circ$, współczynnik Poissona $\nu = 0.3$ [Griffiths D.V., Lane P.A, 1999, str. 387-403], moduł odkształcenia pierwotnego $E_0 = 197 \text{ MPa}$,

Na rys. 3 przedstawiono przekrój I – II z przebiegiem warstw geotechnicznych.



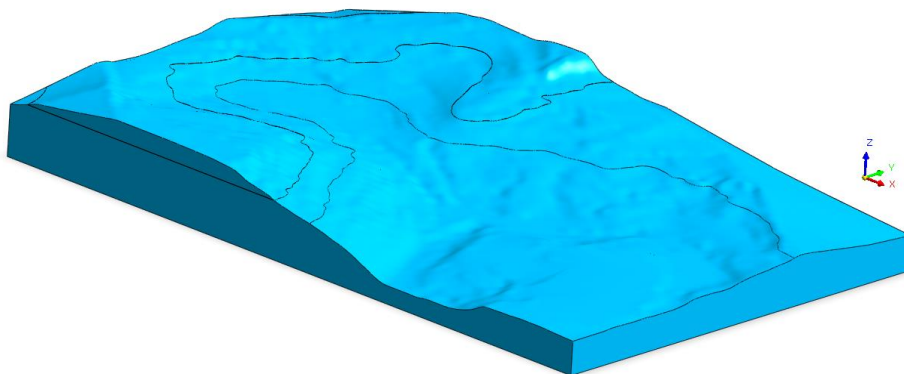
Rysunek 3. Przekrój I – II, przebiegu warstw geotechnicznych, powstały w wyniku połączenia profili geologicznych od 1 do 10. [Szwarkowski, Zięba, 2016]

Powierzchnię modelu trójwymiarowego opracowano na podstawie pomiaru naziemnym skanerem laserowym. Badanie polegało na emitowaniu z punktu pomiarowego, wiązek lasera o wysokich częstotliwościach ($f = 122 \text{ kHz}$). Wysyłana próbka po napotkaniu przeszkody ulega odbiciu. Po dotarciu do odbiornika, na podstawie różnicy, pomiędzy wysłaniem i dotarciem sygnału do urządzenia odbierającego, obliczana jest droga i współrzędne przestrzenne punktów. Pomiar naziemnym skanerem laserowym wykonano w 11 badawczych. Naziemny laser Riegl VZ-400 charakteryzuje się zakresem skanowania obejmującym obszar od 400 do 500 m. Dokładność skanowania wynosi 5 mm [Pilecka, Szwarkowski, 2015), [Riegl, 2010]. Połączenie skanowania liniowego z ramowym, umożliwia uzyskanie dziesiątek tysięcy punktów pomiarowych na sekundę. Uzyskany obszar w postaci chmury punktów musi zostać poddany obróbce, w celu usunięcia zadrzewień, roślinności, zabudowy, lub przeszkód uniemożliwiających prawidłowe odwzorowanie skanowanej powierzchni terenu. Na rys. 4 przedstawiono model powierzchni terenu kopalni 1łów, uzyskany z pomiaru naziemnym skanerem laserowym [Szwarkowski, Zięba, 2017].



Rysunek 4. Mapa hipsometryczna modelu przestrzennego rzeźby terenu kopalni iłów, otrzymana z pomiarów naziemnym skanerem laserowym [Szwarkowski, Zięba, 2017]

Na rys. 5 przedstawiono model geometryczny wygenerowany w programie numerycznym, na podstawie przestrzennego przebiegu warstw geotechnicznych i rzeźby powierzchni terenu, uzyskanej z pomiarów naziemnym skanerem laserowym.



Rysunek 5. Przestrzenny model geometryczny kopalni iłów, poddany analizie stateczności [opracowanie własne]

3.2. Model geometryczny

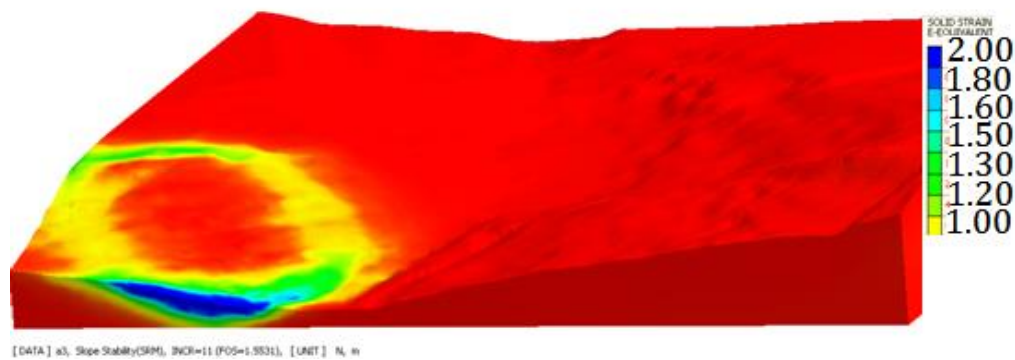
Model numeryczny zdyskretyzowano sześciobocznymi elementami skończonymi o wielkości oczka 2 m. Założono nieprzesuwne warunki brzegowe, w kierunku poziomym na bocznych krawędziach modelu. Podstawę modelu numerycznego zablokowano we wszystkich kierunkach. Przyjęto obciążenie pionowe od ciężaru własnego warstw geotechnicznych.

Model płaski wykonano, przy założeniu blokady na kierunku poziomym, na krawędziach bocznych rozpatrywanych przekrojów, utworzonych z modelu przestrzennego. Nieprzesuwne

warunki brzegowe przyjęto u podstawy modelu, we wszystkich kierunkach. Warstwy geotechniczne, zarówno w modelach przestrzennych i płaskich, zaimplementowano materiałem sprężysto – plastycznym, z liniowym warunkiem plastyczności, wg hipotezy Coulomba – Mohra.

4. Wyniki

Analiza stateczności globalnej skarp kopalni iłów charakteryzuje się wartością wskaźnika stateczności równą 2.00. Zniszczenie gruntu, po przekroczeniu wytrzymałości na ścinanie nastąpi wzdłuż krzywoliniowej powierzchni poślizgu zlokalizowanej w całości w warstwie iłów mioceńskich. Na rys. 6 przedstawiono położenie powierzchni poślizgu w modelu przestrzennym.



Rysunek 6. Lokalizacja globalnej powierzchni poślizgu modelu przestrzennego, dla wskaźnika stateczności FoS = 2.00 [Szwarkowski, Zięba, 2017]

Poniżej przedstawiono wyniki uzyskane dla płaskich przekrojów kopalni odkrywkowej.

Tabela 4.1 Wartości lokalnych wskaźników stateczności, uzyskanych dla poszczególnych przekrojów modelu przestrzennego na kierunku x.

Wartość wskaźnika stateczności	Mapa przemieszczeń [m]	Mapy odkształceń Powierzchnia poślizgu
FoS = 3,75 Przekrój x = 100 m		

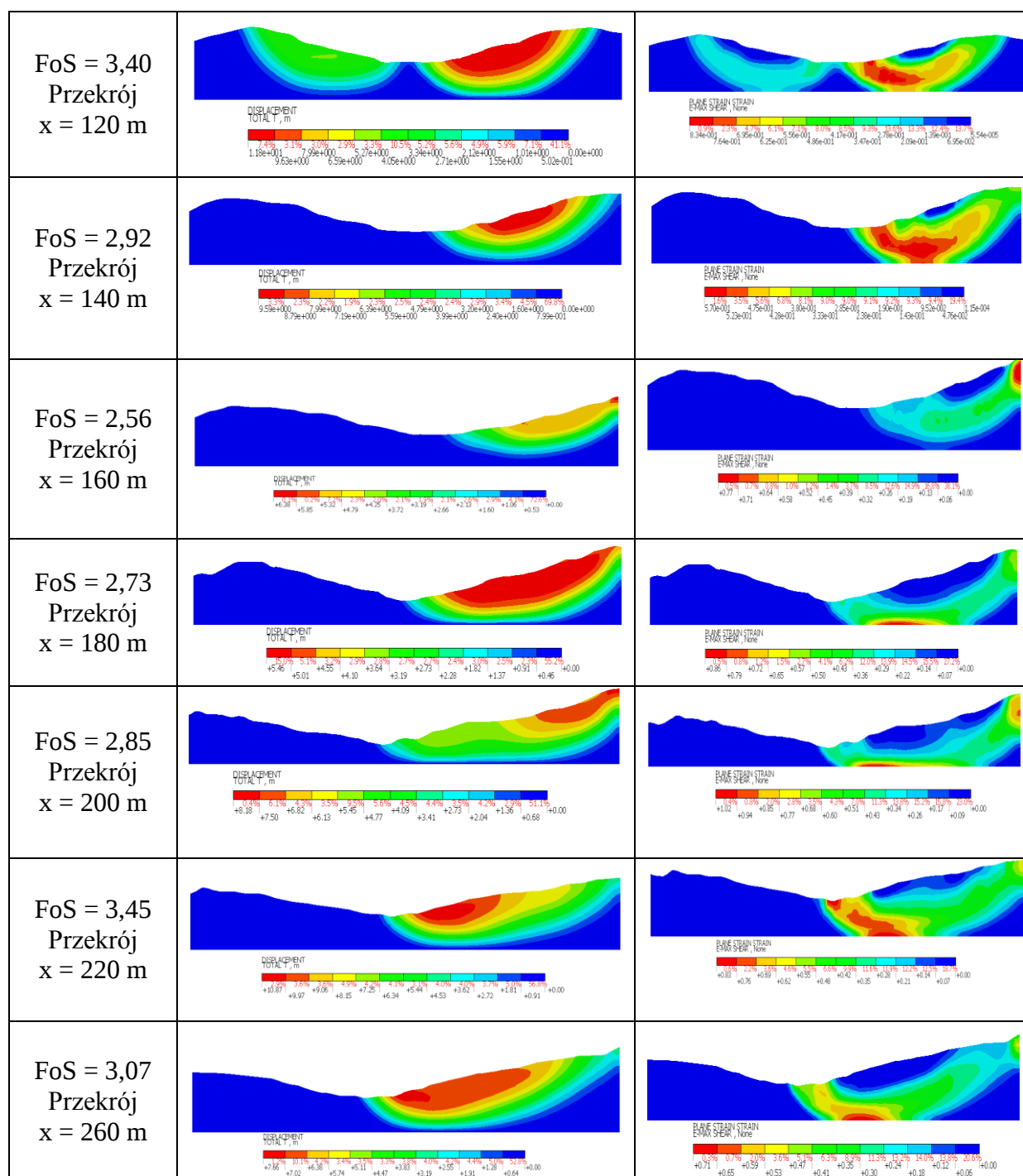
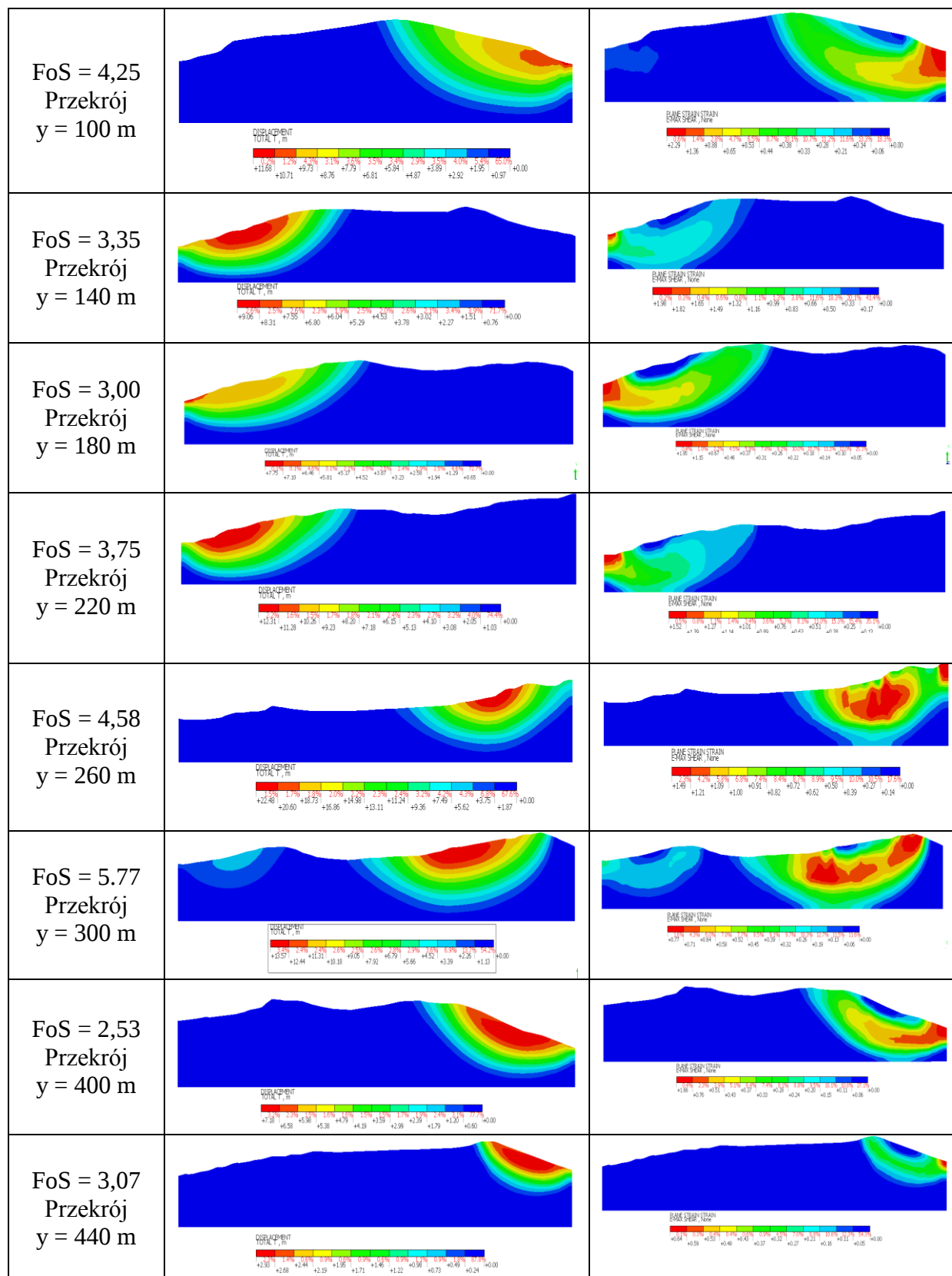
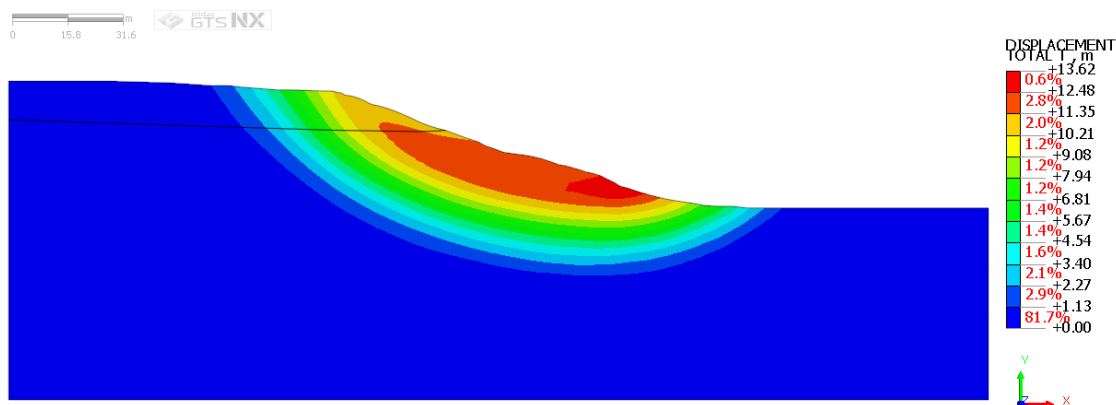


Tabela 4.2 Wartości lokalnych wskaźników stateczności, uzyskanych dla poszczególnych przekrojów modelu przestrzennego na kierunku y.

Wartość wskaźnika stateczności	Mapa przemieszczeń [m]	Mapy odkształceń Powierzchnia poślizgu
--------------------------------	------------------------	---

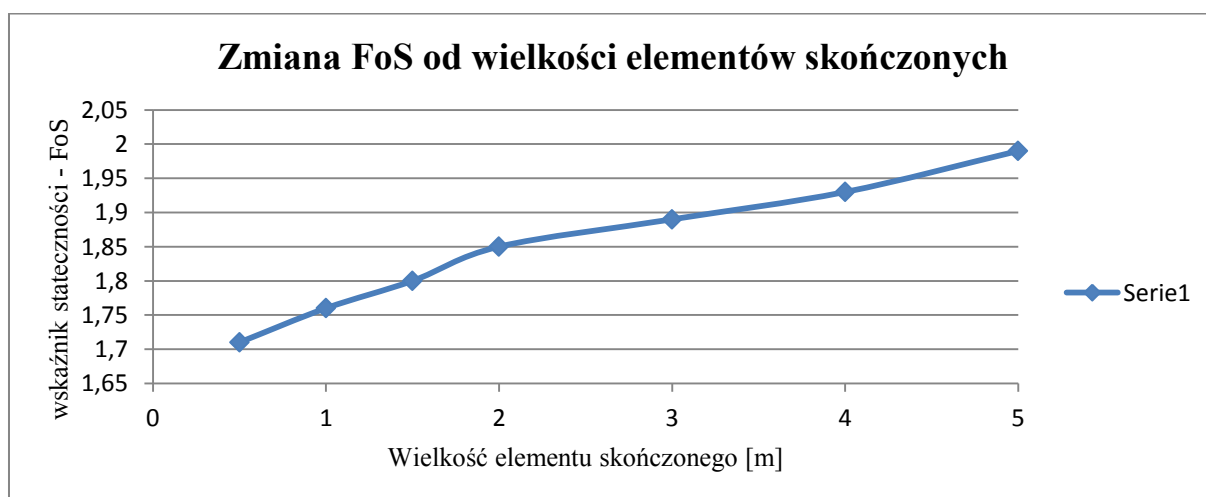


Analizie poddano również przekrój przez powierzchnię poślizgu wyznaczoną z analizy modelu przestrzennego. Uzyskano wartość wskaźnika stateczności równą 1.85. Na rys. 7 przedstawiono przemieszczenia całkowite, otrzymane dla wyznaczonej wartości.



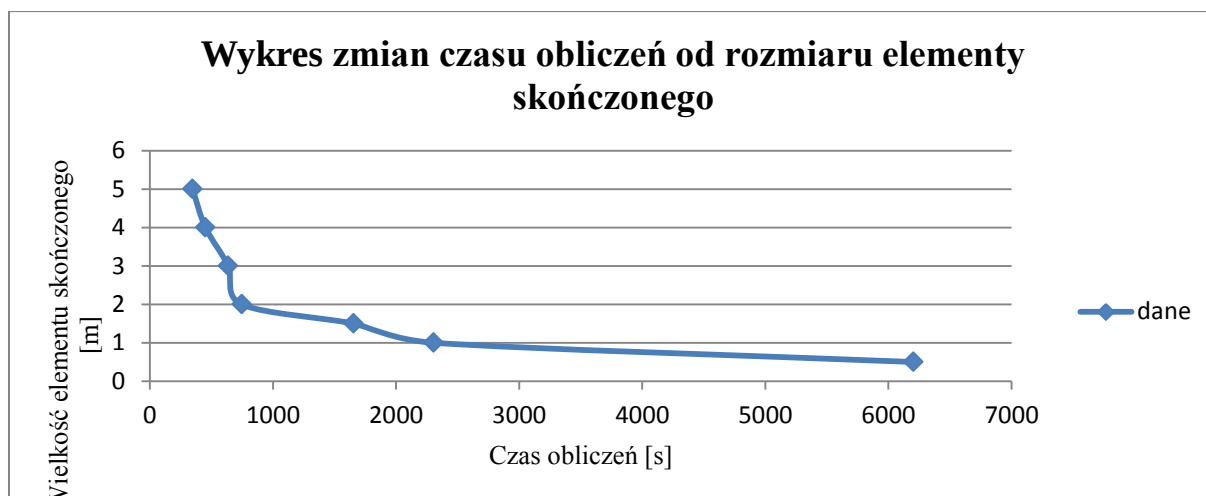
Rysunek 7. Przemieszczenia całkowite wyznaczone dla wskaźnika stateczności $FoS = 1.85$ [opracowanie własne]

Najmniejsze wartości wskaźnika stateczności uzyskano dla powierzchni poślizgu otrzymanej z przekroju wygenerowanego, na podstawie lokalizacji powierzchni zniszczenia modelu przestrzennego. W dalszej analizie przeanalizowano wpływ wielkości doboru siatki na dokładność uzyskiwanych wartości wskaźnika stateczności. Na rys. 8 przedstawiono zmianę wartości wskaźnika stateczności FoS , od wielkości przyjętego rozmiaru elementu skończonego.



Rysunek 8. Wpływ wielkości elementu skończonego na dokładność wskaźnika stateczności FoS , dla modelu płaskiego [opracowanie własne]

Analizie poddano również wpływ rozmiaru elementu skończonego na czas wykonywanych obliczeń numerycznych. Wyniki przedstawiono na rys. 9.



Rysunek 9. Wpływ wielkości elementu skończonego na czas trwania obliczeń numerycznych [opracowanie własne]

5. Podsumowanie

Obliczenia stateczności ogólnej skarp tarasów kopalni odkrywkowej ilów w Zesławicach wraz z uwzględnieniem ich lokalnego rozkładu, w analizowanych przekrojach, wykazały, że analizowane skarpy są stateczne. Wartość wskaźnika stateczności uzyskana dla modelu przestrzennego umożliwia precyzyjną lokalizację powierzchni awarii, spowodowanej przekroczeniem wytrzymałości gruntu na ścinanie. W przypadku stosowania wyłącznie analizy stateczności dla płaskich przekrojów, otrzymywane wartości są zawyżone, w porównaniu z najbardziej niekorzystną powierzchnią poślizgu. Jest to uwarunkowane przyjętą metodą wydzielenia z modelu przestrzennego przekrojów do analizy w płaskim stanie odkształcenia. Dokładne prześledzenie zmian stateczności modelu, wymagałoby wykonania olbrzymiej ilości przekrojów, nawet z krokiem wynoszącym 1 m. Byłoby to czasochłonne. Zaletą modeli trójwymiarowych jest uwzględnienie przestrzennej zmiany przebiegu warstw geotechnicznych oraz rzeźby terenu. Umożliwia to uzyskanie najniekorzystniejszej powierzchni poślizgu. Analiza modelu płaskiego dla najniekorzystniejszej powierzchni poślizgu, wykazała, że model należałoby dyskretyzować elementami skończonymi rzędu 1 m. Umożliwiłoby to otrzymanie najniekorzystniejszych wartości wskaźnika stateczności. Również dla analiz stateczności w płaskim stanie odkształcenia uzyskuje się zaniżone

wartości wskaźników stateczności, niż na odpowiadającym im płaszczyznom w modelu przestrzennym. Dyskretyzacja modelu przestrzennego na elementy skończone o rozmiarze 1 m, lub mniejszym, zwiększyłaby zdecydowanie czas trwania obliczeń. Rozwiązaniem jest stosowanie połączonych analiz przestrzennych stateczności z modelami płaskimi. Rolą modelu trójwymiarowego jest zlokalizowanie na badanym obszarze najniekorzystniejszej powierzchni poślizgu. Natomiast modele płaskie dla analizowanych przekrojów, umożliwiłyby dokładną ocenę wartości wskaźnika stateczności. Pozwoliłoby to na precyzyjne określenie prawdopodobieństwa wystąpienia awarii i ewentualnego podjęcia działań zapobiegawczych.

6. Bibliografia

1. Cała M., Flisiak J. (2000). Analiza stateczności skarp i zboczy w świetle obliczeń analitycznych i numerycznych. XXIII Zimowa Szkoła Mechaniki Górniczej.
2. FLAC (2005). Fast Lagrangian Analysis of Continua. User's Guide, Minneapolis, Itasca Consulting Group Inc.
3. Griffiths D.V., Lane P.A. (1999). Slope stability analysis by finite elements. *Geotechnique*, 49(3): 387-403.
4. Kramer S.L. (1996). *Geotechnical Earthquake Engineering*, Prentice Hall.
5. MIDAS GTS NX, (2016). Manual specifications.
6. Pilecka E., Szwarkowski D. (2015). Wykorzystanie skanera laserowego RIEGL VZ-400 do badania deformacji na terenach górniczych GZW, „Budownictwo Górnicze i Tunelowe”, Katowice, R. 21, Nr 4;
7. Pilecka E., Szwarkowski D. (2016). Wpływ drgań drogowych na propagację deformacji wzdłuż czynnej powierzchni poślizgu i stateczność nasypów na terenach osuwiskowych. *Autobusy. Bezpieczeństwo i Ekologia*, (6)2016.
8. PN-83/B-03010. Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
9. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
10. RIEGL LMS, (2010). Oprogramowanie Systemowe i Przetwarzania Danych RiSCAN PRO dla skanerów laserowych 3D firmy RIEGL LMS.
11. Szwarkowski D., Zięba J. (2016). Określenie własności mechanicznych ilów miocennych z kopalni ilów w Zesławicach w Krakowie. Sprawozdanie z badań w Katedrze Współdziałania Budowli z Podłożem PK.

12. Szwarekowski D., Zięba J. (2017). Slope stability analysis of an open-pit mine as a prospective S-7 and S-52 road intersection.
13. Wiłun Z. (2013). Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i łączności.

17. UAKTYWNIANIE POWIERZCHNI FOLII POLIWĘGLANOWYCH METODĄ DBD (DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE)

Martyna Rechenek
Politechnika Łódzka
Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów
Studenckie Koło Naukowe "ECO Research"
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
Email: martyna.r@onet.eu

1. Wstęp

Poliwęglan (PC) jest polimerem o szerokim zastosowaniu w gospodarce ze względu na bardzo dobre właściwości dielektryczne, transparentne, wysoką wytrzymałość termiczną i mechaniczną, wysoką udarność, dobrą stabilność wymiarów. Poliwęglany łatwo poddają się termoformowaniu, są odporne na działanie wysokich temperatur, w testach palenia wykazują tendencję do samogaśnięcia. Zapotrzebowanie na poliwęglany szacuje się na 3,6 mln ton w skali światowej [Plastech, 2016]. Znajdują się w czołówce tworzyw konstrukcyjnych produkowanych na skalę światową. Poliwęglany stosowane są w przemyśle elektronicznym i elektrotechnicznym do wyrobu płyt CD (~40% zastosowań), przełączników, opravek, obudów urządzeń; w przemyśle motoryzacyjnym do wyrobu reflektorów, kloszy lamp. Z uwagi na nietoksyczność oraz możliwość wielokrotnego poddawania sterylizacji wykorzystywane są do produkcji opakowań na leki i kosmetyki, pojemniki do blenderów, pojemniki na żywność. Ze względu na wysoką przepuszczalność światła (do ~ 90%) i odporność na czynniki atmosferyczne stosowane są na obudowy oświetlenia ulicznego, szyby szklarniowe, szyby w batyskafach i samolotach, soczewki i szkła do okularów. Poliwęglany z uwagi na wysoką wytrzymałość mechaniczną, sztywność, odporność na starzenie środowiskowe i odporność biologiczną, używane są jako materiał wzmacniający w kompozytach dedykowanych dla budownictwa. Poliwęglany stosowane są w kompozytach,

gdzie łączone są z materiałem osnowy; we wszelkich procesach klejenia z innymi materiałami inżynierskimi; w procesach malowania zachowują się jak materiały o niskiej energii powierzchniowej co skutkuje słabą interakcją z łączonym materiałem. Efektem słabych adhezyjnie połączeń PC jest ich nie najlepsza trwałość mechaniczna podczas użytkowania, tak więc poprawa trwałości połączeń adhezyjnych PC jest aktualnym wyzwaniem inżynierskim o dużym znaczeniu praktycznym. W pracy przyjęto hipotezę, iż poprawa właściwości adhezyjnych PC może być dokonana na drodze modyfikowania warstwy wierzchniej PC w taki sposób, aby powstały chemicznie aktywne centra, dzięki którym wzrośnie energia powierzchniowa polimeru, jednocześnie podstawowe właściwości objętościowe polimeru powinny pozostać na niezmiennym poziomie. Spośród wielu metod, stosowanych do modyfikacji powierzchni polimerów [Żenkiewicz, 2000], w pracy wykorzystano do poliwęglanów metodę wyładowań barierowych (DBD) w warunkach ciśnienia atmosferycznego [Stryczewska, 2009]. Metoda posiada wiele zalet: proces jest ekologiczny z uwagi na suchy charakter (bez użycia wody i rozpuszczalników), krótkotrwały (najczęściej od kilku do kilkunastu sekund), ekonomiczny (nie wymaga skomplikowanej aparatury próżniowej) i dogodny do zrealizowania w dużej skali. Po wykonanej modyfikacji folii PC metodą DBD badano zmiany powierzchni w zakresie właściwości chemicznych (skład atomowy metodą SEM/EDX), fizykochemicznych (kąt zwilżania metodą Sessile Drop), fizycznych (siła rozrywania złącza adhezyjnego, mikrotopografia powierzchni metodą SEM). Nieodzowne było badanie wpływu procesu modyfikacji na zmiany właściwości wytrzymałościowych dla ustalenia, czy procesy modyfikacji pogarszają parametry mechaniczne folii PC.

2. Materiał i metody

Obiektem modyfikacji była folia poliwęglanowa Lexan 8010 firmy SABIC Innovative Plastics o grubości $165\mu\text{m}$ i gęstości 1200 kg/m^3 . Przed modyfikacją próbki oczyszczano w myjce ultra sonicznej firmy Polsonic typu Sonic 2, w kąpieli metanolu w czasie 10 minut. W pracy stosowano odczynniki chemiczne: metanol cz.d.a. (Polskie Odczynniki Chemiczne S.A.), woda destylowana, jodek metylenu cz.d.a. f-my Fluka Chemika.

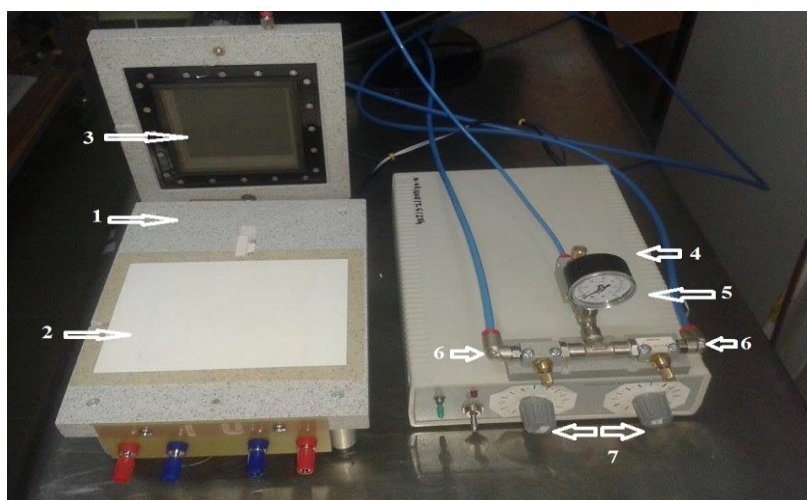
Wyładowanie DBC realizowano w trzech rodzajach gazów: powietrze syntetyczne 99,995; azot 99,995; Argon 99,9992.

2.1. Metoda modyfikacji powierzchni PC za pomocą dielektrycznego wyładowania barierowego

Folię poliwęglanową modyfikowano w Urządzeniu laboratoryjnym DBD wytworzonym w krajowej firmie "Wyrób Elektronicznej Aparatury Laboratoryjnej, inż. J. Dora, Wrocław". Urządzenie przedstawione na Rys.1 składa się z dwóch modułów: aktywatora-1 i zasilacza-4. Aktywator tworzą dwie elektrody, z których dolna (wysokonapięciowa) pokryta jest barierą dielektryczną wykonaną z tlenku aluminium (Al_2O_3), górna wykonana jest z siatki chromoniklowej. Próbki o rozmiarach (13 x 13) cm umieszczano na płycie dielektrycznej. Do aktywatora doprowadzano gaz procesowy i pod kontrolowanym ciśnieniem "przedmuchiwano" szczelinę międzyelektrodową tak, aby wyładowania barierowe odbywały się w środowisku zdefiniowanego gazu. Moduł zasilacza zapewniał moc bierną regulowaną do 300 W, moc czynną do 80W, częstotliwość wyładowań modulowaną od 1Hz do 3kHz.

Na podstawie badań wstępnych przyjęto warunki modyfikowania folii PC

- Rodzaj ośrodka: powietrze syntetyczne 100%, argon 100%, azot 100%; ciśnienie -1atm.
- Moc czynna: 80 W
- Czas oddziaływania wyładowania na próbki: (1, 3, 5, 10, 15, 30, 60)s
- Częstotliwość modulacji wyładowań: 1,5 kHz

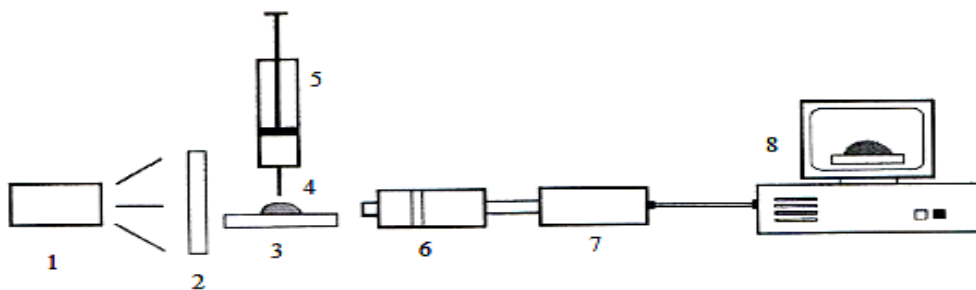


Rys. 1 Urządzenie do modyfikowania wyrobów metodą dielektrycznych wyładowań barierowych. 1 – aktywator; 2- elektroda dolna z barierą dielektryczną; 3- elektroda górna; 4- zasilacz barierowy, 5- manometr, 6- doprowadzenie gazów procesowych, 7 – regulacja częstotliwości i mocy.

2.2. Metoda pomiaru kąta zwilżania

Podatność powierzchni folii PC do interakcji z cieczami badano na podstawie kąta zwilżania cieczy metodą *Sessile drop* w układzie przedstawionym na Rys.2.

Próbkę folii poliwęglanowej umieszczono na stoliku pomiarowym, a następnie przy pomocy mikrostrzykawki osadzano krople cieczy o stałej objętości $\sim 1 \mu\text{l}$. Obrazy kropli były rejestrowane za pomocą kamery CCD Lumenera o rozdzielczości PAL (768 x 576 pix.), podłączonej do komputera z oprogramowaniem „Multi – ScanBase”. Wartości kątów zwilżania były wyznaczane na podstawie menisku kropli metodą numeryczną za pomocą programu „Drop”. Wykonywano po 10 pomiarów kątów napływu (θ advancing) i odpływu (θ receding). Pomiary kąta zwilżania wykonywano po 2 dniach od zakończenia modyfikacji. W badaniach użyto dwie ciecze testowe: wodę destylowaną i diiodometan o charakterystyce: woda - napięcie powierzchniowe 72,8 mN/m w tym składowa polarna 51,0 mN/m i dyspersyjna 21,8 mN/m; diiodometan - napięcie powierzchniowe 50,8 mN/m w tym składowa polarna 1,3 mN/m i dyspersyjna 49,5 mN/m.



Rys. 2 Schemat stanowiska do badania zwilżalności powierzchni płaskich metodą „Sessile drop”. 1- źródło światła; 2-matówka; 3- próbka umieszczona na stoliku, 4- kropla cieczy pomiarowej; 5- mikrostrzykawka, 6- obiektyw, 7- kamera wizyjna, 8- cyfrowy przetwornik obrazu.

Na podstawie wartości średnich kątów zwilżania wody (ciecz polarna) i diiodometylenu (ciecz niepolarna) obliczano energię swobodną powierzchni (SEP) folii PC zgodnie z zależnością [Owens i Wendt, 1969]:

$$\gamma_S = \gamma_S^d + \gamma_S^p$$

gdzie:

γ_S - swobodna energia powierzchniowa (SEP)

γ_S^d - składowa dyspersyjna SEP

γ_S^p - składowa polarna SEP

$$\gamma^{C1}(1 + \cos \theta_1) = 2 \sqrt{\gamma_P^W + \gamma_P^{C1}} + 2\sqrt{\gamma_D^W + \gamma_D^{C1}} \quad (1)$$

$$\gamma^{C2}(1 + \cos \theta_1) = 2 \sqrt{\gamma_P^W + \gamma_P^{C2}} + 2\sqrt{\gamma_D^W + \gamma_D^{C2}} \quad (2)$$

$$\gamma^W = \gamma_P^W + \gamma_D^W \quad (3)$$

gdzie:

Θ_1, Θ_2 – wartości średnie kątów zwilżania powierzchni odpowiednio cieczą 1 i cieczą 2

γ^C - napięcie powierzchniowe cieczy

γ^W - napięcie powierzchniowe (energia swobodna powierzchni) wyrobu

γ_D^C - składowa dyspersyjna napięcia powierzchniowego cieczy

γ_P^C - składowa polarna napięcia powierzchniowego cieczy

γ_D^W - składowa dyspersyjna napięcia powierzchniowego (energia swobodna powierzchni) wyrobu

γ_P^W - składowa polarna napięcia powierzchniowego (energia swobodna powierzchni) wyrobu

γ_D^C - składowa dyspersyjna napięcia powierzchniowego cieczy

Uwaga: Indeksy 1 i 2 odnoszą się odpowiednio do cieczy 1 i cieczy 2.

2.3. Metoda badań złącz adhezyjnych.

W pracy tworzone złącza adhezyjne folii PC z taśmą firmy Tesa. Bezpośrednio po modyfikacji na folię PC naklejano taśmę w kierunku zgodnym z kierunkiem wytwarzania folii, pozostawiając dwie wolne końcówki - skrzydełka i obciążano przez 24h. Po tym czasie mocowano próbkę za pomocą skrzydełek w uchwytach maszyny wytrzymałościowej firmy Instron typ 1112 i rejestrowano wytrzymałość złącza metodą oddzierania pod kątem $2 \times 90^\circ$.

Mierzono siłę oddzierania F_0 [N/cm] dla 5 próbek i wyznaczano wartość średnią arytmetyczną. Stosowano parametry badania: prędkość przesuwu papieru: 100 mm/min, prędkość przesuwu belki: 100 mm/min, odległość między zaciskami: 20 mm, obciążenie: 4 kG.

2.4. Metody oceny topografii powierzchni oraz wyznaczania składu chemicznego warstwy wierzchniej folii P

Analiza składu atomowego warstwy powierzchniowej folii PC oraz topografii powierzchni przeprowadzona była za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego FEI NOVA NanoSEM 230 z mikroanalizatorem rentgenowskim EDS (EDAX Apollo SDD). Analizę składu atomowego wykonano przy stosowaniu procedury ZAF wspomaganej metodą VIP Quant Analiza przy dwóch wariantach ciśnienia (0.23 i 0.6) Torr.

Badania topografii powierzchni folii PC wykonywano na próbkach pokrytych cienką warstwą złota w napylarce magnetronowej JFC - 1200 JEOL. Obserwacje powierzchni wykonano w wysokiej próżni przy napięciu przyspieszającym 10 kV i powiększeniu 4000x.

2.5. Badanie właściwości mechanicznych folii PC w procesie zrywania

W pracy oceniano wpływ modyfikacji folii PC na jej właściwości mechaniczne.

Badanie charakterystyki rozciągania statycznego przeprowadzono na maszynie wytrzymałościowej firmy Instron model 5944 przy użyciu głowicy pomiarowej 2 kN. Maszyna wyposażona była w zaciski sterowane pneumatycznie. Próbkę folii zakleszczano między zaciskami. Za pomocą oprogramowania Bluehill Software® ustawiano parametry procesu, oraz sterowano procesem zrywania i rejestrowano wyniki pomiarów.

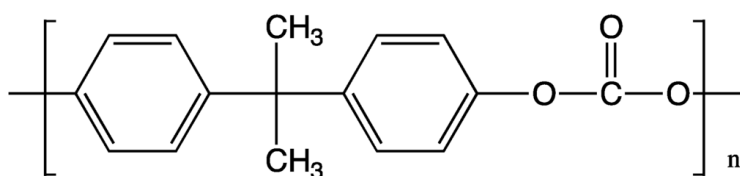
Przyjęto parametry procesu: obciążenie 2 kN, odległość między szczękami 10 mm, grubość próbki: 0,17 mm, szerokość próbki: 10 mm, prędkość przesuwu belki: 10 mm/min.

3. Wyniki i dyskusja

W pracy obserwowano przebieg modyfikacji powierzchni folii PC i skutki w aspekcie czasu trwania procesu oraz rodzaju gazu, w którym wzbudzano wyładowanie barierowe. Wpływ poszczególnych czynników można analizować na podstawie wyników badań warstwy wierzchniej folii.

3.1. Skład chemiczny warstwy wierzchniej folii poliwęglanowej

Budowę chemiczną segmentu powtarzalnego poliwęglanu z którego uformowana jest folia przedstawia Rys. 3.



Rys.3 Budowa chemiczna meru poliwęglanu

Poliwęglan utworzony jest z trzech pierwiastków: węgla, tlenu i wodoru. W tabeli 1. przedstawiono wyniki badania składu atomowego warstwy wierzchniej folii PC przed i traktowaniu wyładowaniami DBC w czasie 30s metodą SEM EDS.

Tabela 1. Zestawienie wyników badań składu atomowego próbek folii PC w czasie 30 s w środowisku użytych gazów.

Warunki obróbki	Skład atomowy średni, At.%	
	C	O
Próbka oczyszczona	79,1	20,9
Wyładowanie w powietrzu	76,8	23,2
Wyładowanie w Azocie	79,0	21,0
Wyładowanie w Argonie	80,6	19,4

W badaniu nie stwierdza się obecności atomu wodoru z uwagi na jego małą masę atomową, potwierdzona jest obecność atomów węgla i tlenu. Pod wpływem wyładowań DBD zmiany składu atomowego w warstwie wierzchniej folii PC są uzależnione od rodzaju gazu procesowego. Wyładowanie w powietrzu generuje procesy utleniania warstwy wierzchniej folii, które prowadzą do wzrostu zawartości tlenu o ~ 2,3% w porównaniu do folii wyjściowej. Wyładowanie w Azocie nie wprowadziło zmian w składzie atomowym folii. Wyładowanie w Argonie doprowadziło do nieznacznego obniżenia zawartości tlenu, co

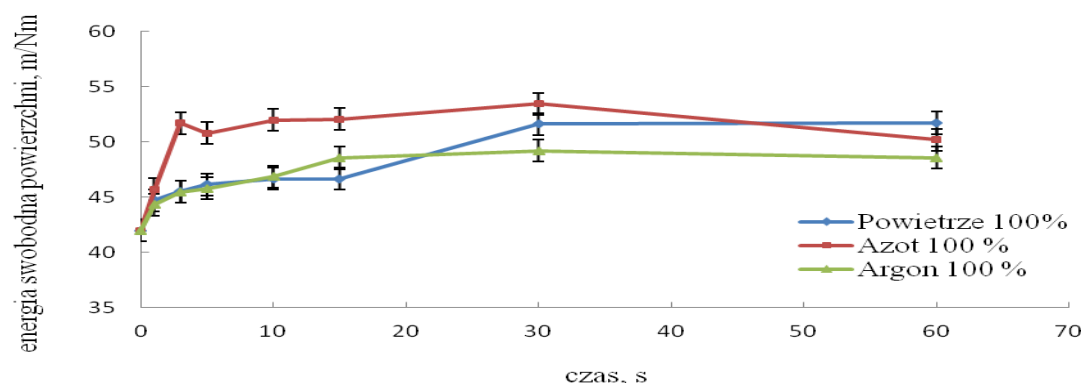
może być rezultatem działania trawiącego plazmy Argonowej i na skutek pękania wiązań - C=O, C-O- ubywa atomów tlenu w polimerze.

3.2. Wpływ obróbki DBD na właściwości zwilżalne powierzchni cieczami i swobodną energię powierzchniową folii PC

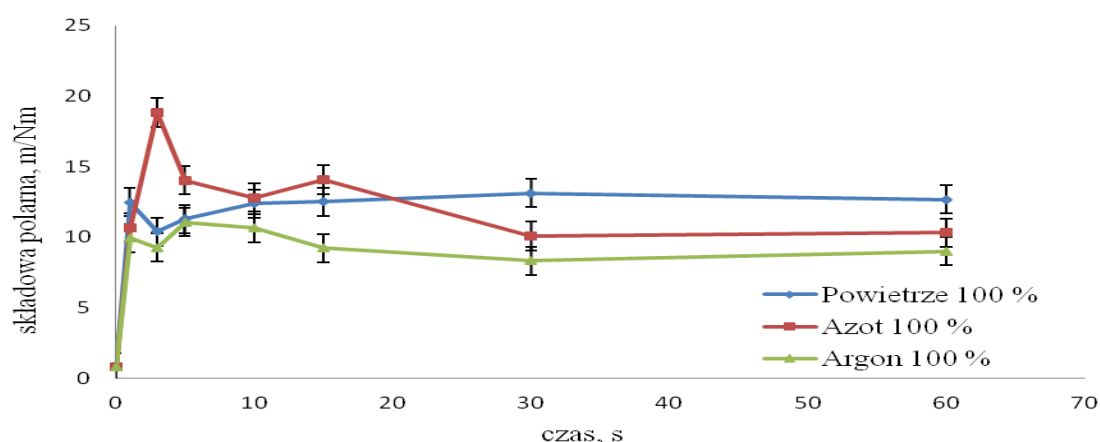
Obserwacja zachowania kropli cieczy na powierzchni i pomiary kąta zwilżania umożliwiają określenie swobodnej energii powierzchniowej wraz ze składowymi dla folii PC. Składowa polarna wskazuje na występowanie oddziaływań polarnych grup chemicznych w warstwie wierzchniej wyrobu z przeciwpowierzchnią w kontakcie, składowa dyspersyjna wskazuje na oddziaływania van der Waalsa. Obliczenia opierają się na pomiarze kątów zwilżania cieczy polarnej i dyspersyjnej. Przykładowe krople wody na powierzchni folii PC przedstawia Rys. 4.

Czas, s	Oczyszczona próbka	Powietrze 100%	Azot 100 %	Argon 100 %
15	90,10° 	63,66° 	58,20° 	66,39° 
30	90,10° 	59,53° 	62,10° 	67,27° 

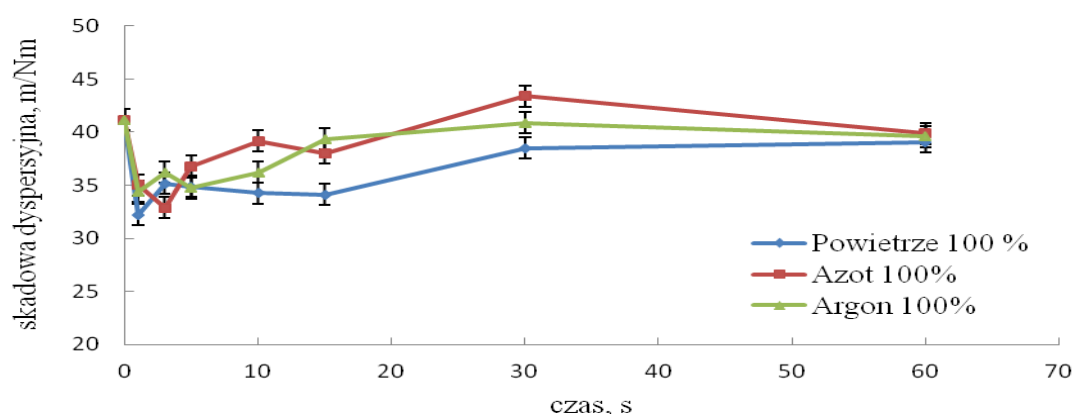
Rys. 4 Przykładowe zestawienie kroplel wody na powierzchni folii modyfikowanej DBD w ośrodku różnych gazów w czasie 15s i 30s.



Wykres 1 Zależność średnich wartości energii swobodnej powierzchni folii poliwęglanowej w funkcji czasu oddziaływania wyładowań DBC.



Wykres 2 Zależność średnich wartości składowej polarnej energii swobodnej powierzchni folii poliwęglanowej w funkcji czasu oddziaływania wyładowań DBC



Wykres 3 Zależność średnich wartości składowej dyspersyjnej energii swobodnej powierzchni folii poliwęglanowej w funkcji czasu oddziaływania wyładowań DBC

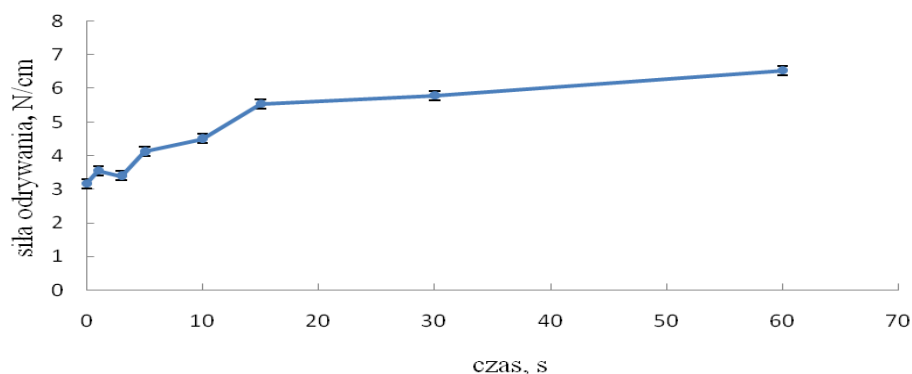
Na podstawie obliczeń przedstawionych na wykresie 1 można stwierdzić, że całkowita energia swobodna powierzchni modyfikowanej folii stopniowo wzrastała w miarę wydłużania czasu działania wyładowań od ~42 mN/m dla folii wyjściowej do ~50 mN/m dla folii modyfikowanej w czasie 30s i 60s. Istotny jest fakt, iż wzrost energii dokonuje się głównie kosztem wzrostu składowej polarnej, w mniejszym powodowany jest zmianami składowej dyspersyjnej.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można uszeregować gazy procesowe pod względem efektywności ich działania na powierzchnię folii poliwęglanowej w sposób następujący:

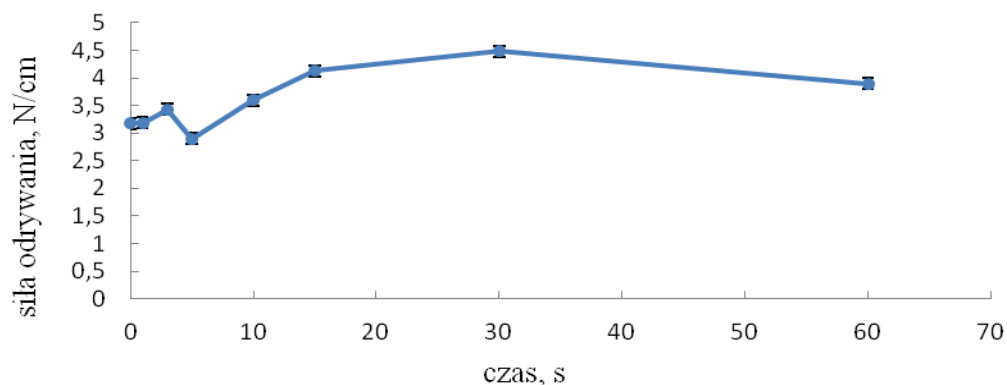
- składowa dyspersyjna energii powierzchniowej **powietrze** > **Ar** > **N₂**
- składowa polarna energii powierzchniowej **powietrze** ~ **N₂** > **Ar**
- całkowita energia powierzchni **N₂** > **powietrze** > **Ar**

3.3. Wpływ obróbki DBD na właściwości adhezyjne folii PC

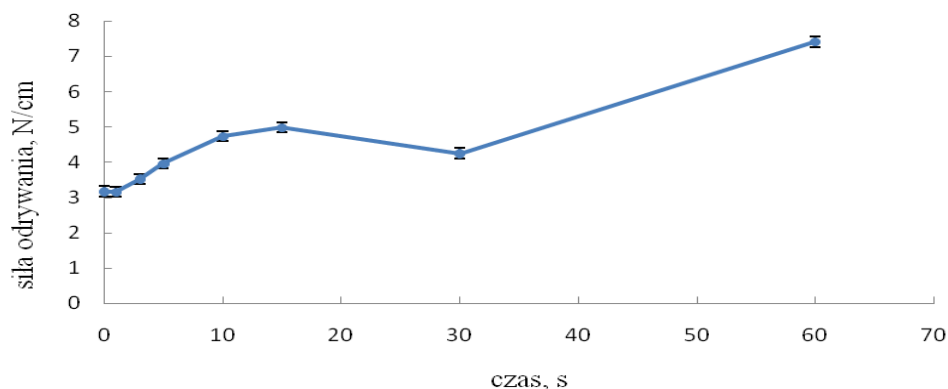
Na wykresach 4-6 zestawione są wyniki siły rozdierania złącza adhezyjnego taśma - folia PC modyfikowanej w wyładowaniach DBD. Wśród celów obróbki powierzchniowej.



Wykres 4 Zestawienie wartości średnich siły odrywania F_0 w funkcji czasu modyfikacji w plazmie powietrza (100%).



Wykres 5 Zestawienie wartości średnich siły odrywania F_0 w funkcji czasu modyfikacji w plazmie azotowej (100%).



Wykres 6 Zależność wartości średnich siły odrywania F_0 w funkcji czasu modyfikacji w plazmie argonowej (100%).

Proces modyfikacji folii PC doprowadził do wzrostu wytrzymałości złącza adhezyjnego w porównaniu do folii wyjściowej. Trwałość złącza wzrasta z przedłużaniem czasu modyfikacji folii PC i stabilizuje się względnie już po 15s oddziaływania wyładowań DBD. Na efektywność wzrostu wytrzymałości adhezyjnej folii ma wpływ rodzaj ośrodka gazowego, po 30s modyfikacji stwierdza się następującą prawidłowość osiągania trwałości złącza w trzech ośrodkach: Powietrze ($5,79 \pm 0,19$ N/cm) > N₂ ($4,48 \pm 0,16$ N/cm) ~ Ar ($4,25 \pm 0,08$ N/cm).

3.4. Wpływ obróbki DBD na topografię powierzchni folii PC

Wyniki obrazowania topografii powierzchni folii PC wykonane za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej przedstawione są w tabelach 2 i 3.

Na powierzchni folii po oczyszczeniu w myjce ultradźwiękowej nie stwierdzono zmian na powierzchni i uszkodzeń, powierzchnia jest gładka. W procesie kontaktu z plazmą DBC powierzchnia folii ulegała stopniowemu trawieniu w miarę przedłużania czasu działania plazmy. Charakter śladów trawienia jest zróżnicowany i zależy od rodzaju gazu procesowego. Próbkę modyfikowaną w plazmie powietrza są trawione najbardziej równomiernie. Przy modyfikowaniu próbki azotem stwierdzono lokalne trawienie, wskazujące na obecność strimerów w wyładowaniu. Najsilniejsze trawienie występuje przy modyfikowaniu folii PC w plazmie argonowej (100%).

Tabela 2. Zestawienie obrazów mikrotopografii powierzchni folii PC modyfikowanej w czasie 30s w różnych ośrodkach gazowych.

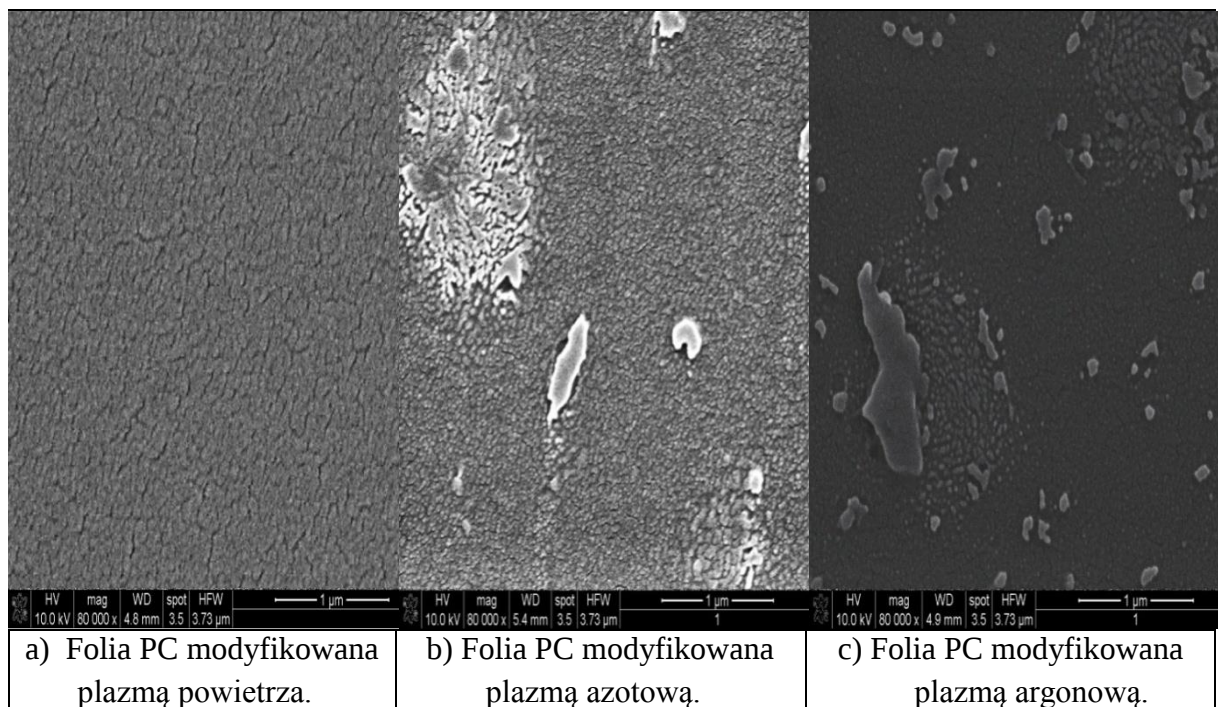
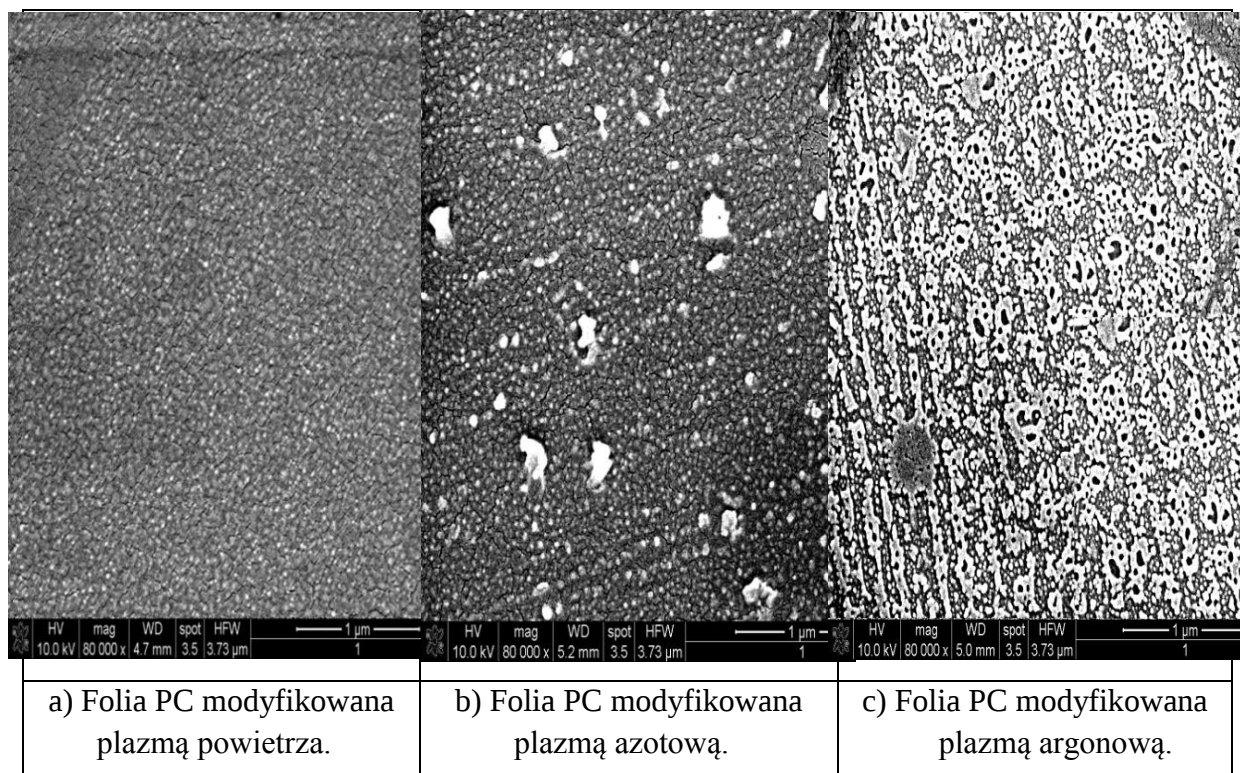
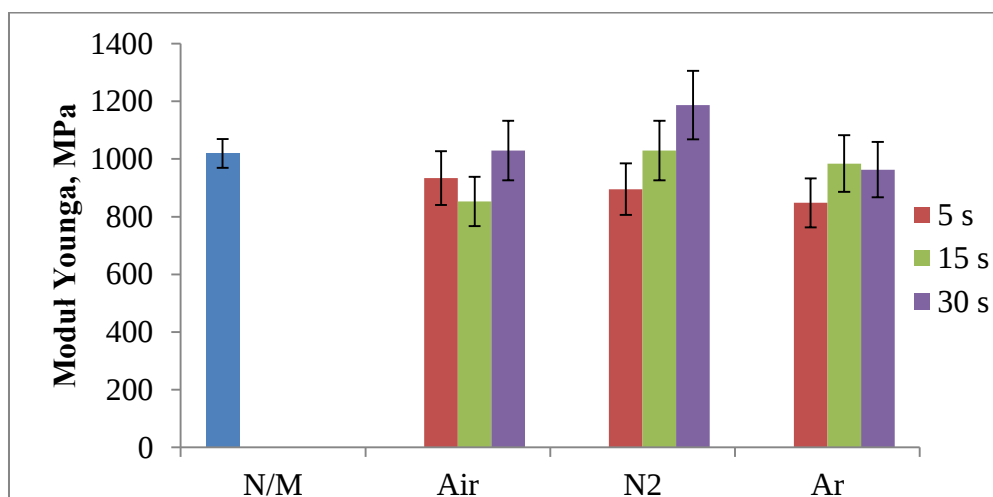


Tabela 3. Zestawienie obrazów mikrotopografii powierzchni folii PC modyfikowanej w czasie 60s w różnych ośrodkach gazowych.

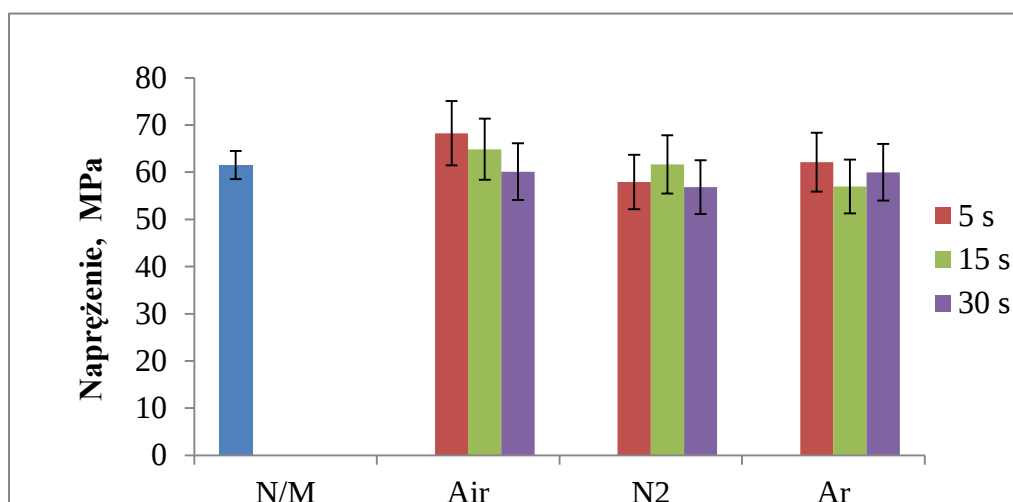


3.5. Wpływ obróbki DBD na właściwości mechaniczne folii PC

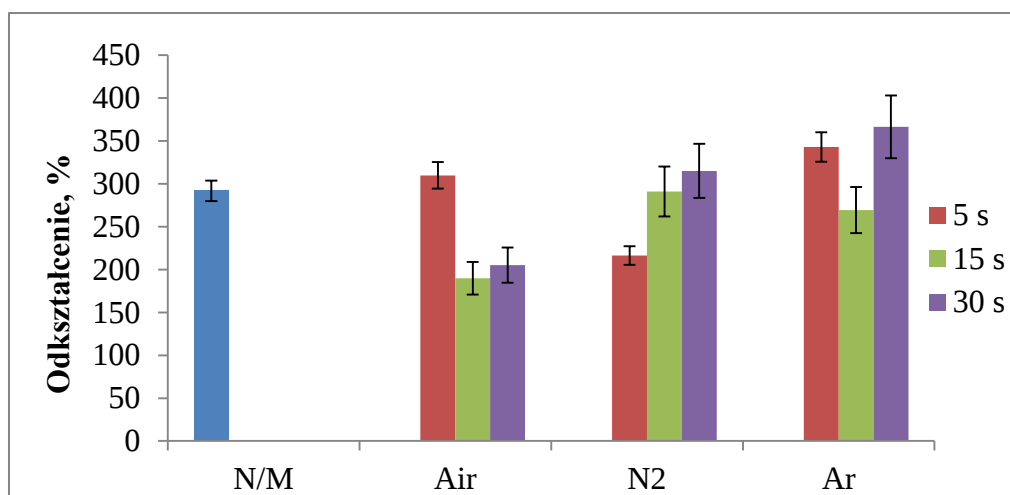
Podczas ekspozycji wyładowaniami barierowymi na powierzchnię folii PC zachodzi trawienie warstwy wierzchniej. Ważne jest jak te procesy wpływają na zachowanie reologiczne i wytrzymałość folii. Przedstawiono wartości średnie modułu Younga (wykres 7), naprężenie zrywające (Wykres 8), względne wydłużenie zrywające (Wykres 9) dla folii PC modyfikowanej w trzech różnych gazach przy trzech różnych czasach oddziaływania wyładowań DBD. Zestawienia wykonano w układzie porównawczym z folią nieobrabianą.



Wykres 7. Zestawienie wartości średnich modułu Younga folii PC modyfikowanej w wyładowaniu DBD.



Wykres 8. Zestawienie wartości średnich naprężeń zrywających folii PC modyfikowanej w wyładowaniu DBD



Wykres 9. Zestawienie wartości średnich względnych odkształceń zrywających folii PC modyfikowanej w wyładowaniu DBD

Oddziaływanie wyładowań DBD nie wprowadza istotnych zmian w zakresie własności sprężystych charakteryzowanych modulem Younga. Zachowanie podobne jest obserwowane dla trzech użytych gazów procesowych. Naprężenie zrywające (Wykres 8) pozostaje na poziomie naprężenia folii niemodyfikowanej (N/M). Odkształcenie względne zrywające wykazuje tendencję do zmniejszenia przy czasach ekspozycji powyżej 15 i 30s. Wskazane jest, aby ograniczyć czas ekspozycji folii z uwagi tym bardziej, że oczekiwane efekty adhezyjne osiągnąć są już w czasie do 10 s.

4. Podsumowanie

Folia poliwęglanowa jest materiałem o niskiej energii powierzchniowej, tworzy złącza adhezyjne o niskiej wytrzymałości. Ten stan można zmienić poddając materiał ekspozycji na wyładowania barierowe DBD realizowane w ośrodku gazowym pod ciśnieniem atmosferycznym. Na podstawie badań wykonanych w pracy można stwierdzić:

1. Ekspozycja folii na wyładowania DBD powoduje wzrost energii powierzchniowej folii PC głównie za sprawą podwyższania składowej polarnej energii. Efektem fizykochemicznym tych zmian jest wzrost zwilżalności powierzchni folii cieczami oraz wzrost wytrzymałości adhezyjnej złącz tworzonych przez folię.
2. Oddziaływanie wyładowań DBD na folię powodują zmiany fizyczne o charakterze trawienia warstwy wierzchniej powodujące mikrochropowatość powierzchni. Efekty nasilają się z przedłużaniem czasu ekspozycji.

3. Efekty oddziaływań wyładowań DBD na folię PC zależą od rodzaju gazu procesowego i czasu ekspozycji. Modyfikacja folii była wykonana w ośrodku powietrza, argonu i azotu. Skuteczność poprawy właściwości adhezyjnych dla poszczególnych gazów procesowych można przedstawić w następującej kolejności: Powietrze > Azot ~ Argon .

Wzrost energii swobodnej powierzchni osiągnąć jest w krótkim czasie ekspozycji do 10s. Przedłużanie czasu ekspozycji folii PC na wyładowania DBD prowadzi do nasilenia efektów trawienia powierzchni folii oraz do objawów zmian odkształcalności względnej zrywającej.

5. Bibliografia

1. Owens D.K, Wendt R.C. (1969), *Estimation of the Surface Free Energy of Polymers*, *J.Appl.Polym.Sci.*13, str. 1741.
2. Plastech, <http://www.plastech.pl/wiadomosci/Bezpieczniejsza-produkcja-poliweglanu-5705> (Bezpieczniejsza produkcja poliwęglanu, 03.06.2017).
3. Stryczewska H.D. (2009), *Technologie plazmowe w energetyce i inżynierii środowiska*, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, s. 41- 51.
4. Żenkiewicz M. (2000), *Adhezja i modyfikowanie warstwy wierzchniej tworzyw wielkocząsteczkowych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, str, 171-174.

18. WYBRANE METODY I TECHNOLOGIE POMIARÓW SYTUACYJNYCH NA PRZESTRZENI XX ORAZ XXI WIEKU

Patryk Pikulski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa

Samin 16

patryk.pikulski1@gmail.com

1. Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach świat dąży do zdobywania nowych technologii, które mają pomagać i ułatwiać pracę człowiekowi. Staramy się znaleźć takie rozwiązania, które pozwolą uzyskać nam dany efekt w jak najkrótszym czasie oraz przy użyciu najmniejszego nakładu sił. Na postępie cywilizacji zyskało bardzo wiele dziedzin. Duży postęp możemy zauważyć w geodezji, a konkretniej można napisać, że w bardzo dużym stopniu rozwinęły się metody i techniki pomiarów geodezyjnych. Wykorzystanie takich urządzeń jak np. niwelator, tachimetr czy udoskonalenie dotychczasowych teodolitów bardzo usprawniło pracę geodetów. W XX wieku głównie to za pomocą tych instrumentów wykonywano pomiary. Pod koniec lat 70 ubiegłego wieku Stany Zjednoczone podjęły decyzję o budowie kompletnego systemu GPS (Global Positioning System), który najbardziej zrewolucjonizował branżę geodezyjną. Celem artykułu jest przedstawienie oraz omówienie wybranych metod i technologii pomiarów geodezyjnych, które były stosowane dawniej oraz współcześnie. Celem tej publikacji jest również porównanie czy technologia idzie w parze z dokładnością mierzenia, która jest jedną z najważniejszych rzeczy w tej profesji.

2. Bezpośrednie pomiary długości

Pomiary długości wykonuje się w celu określenia odległości poziomej pomiędzy dwoma punktami. Dzielimy je na pośrednie i bezpośrednie. Pośredni pomiar polega na pomierzeniu niektórych wielkości z terenu np. kąty, a pozyskanie pozostałych miar otrzymujemy przez obliczenia zależności np. trygonometrycznych. Bezpośredni pomiar uzyskujemy dzięki

zastosowaniu dalmierzy lub przez wielokrotne odkładanie przymiaru [Ząbek, Kwiatkowski, Adamczewski, 1984].

Historyczną metodą mierzenia boków triangulacyjnych, zwanymi bazami, jest pomiar drutami inwarowymi. Materiał, z którego są wykonywane to stop żelaza i niklu odznaczający się bardzo małym współczynnikiem cieplnym, stosowany głównie w urządzeniach precyzyjnych. Przed pomiarem bok triangulacyjny należy podzielić na odcinki ok. 24m, a jego pochylenie nie powinno przekroczyć 3^0 . Na początku i końcu odcinka rozstawia się statywy i pomiędzy nimi podwiesza drut, który jest naciągany ze znaną siłą. Taką czynność trzeba wykonać 3 różnymi drutami. Dokładność takich pomiarów jest bardzo wysoka. Przy odległości 1km błąd wynosi zaledwie 1mm.

Kolejnym przykładem metody, która stosowana jest coraz rzadziej to pomiar bezpośredni taśmą stalową lub ruletką. Jednym z głównych powodów, przez które nie używa się tej metody jest słaba dokładność. Zestaw mierniczy składa się z: taśmy stalowej bądź ruletki; szpilek, które są używane do zaznaczania końców taśmy oraz obliczania liczby pełnych przyłożeń taśmy; pionu sznurkowego. Jeśli chcemy uzyskać mniejsze błędy, możemy zamiast szpilek zastosować wskaźnik. Najczęściej używana jest taśma 20-metrowa o szerokości 10-30mm i grubości 0,3-0,4mm. Podzielona jest na metry i decymetry. Podczas pomiaru taśmę należy napiąć za pomocą specjalnego urządzenia (dynamometr) lub rękoma, siłą odpowiadającą obciążeniu 10kg. Na punktach granicznych danej długości stawiamy pionowo tyczki. Każdy odcinek powinien zostać przemierzony dwukrotnie (tam i z powrotem). Jeśli chodzi o teren pochyły to zadaniem mierzących jest tak utrzymać taśmę, aby leżała w poziomie. Do wyznaczenia końca miary używa się pionu sznurkowego. Innym rozwiązaniem jest zmierzenie kąta nachylania terenu, dzięki któremu odległość pochyłą zredukujemy do poziomej [Łyszkowicz, 2006].

Wielkość błędu dopuszczalnego określa się w stosunku do mierzonej długości:

- w terenie płaskim i niezarośniętym błąd nie powinien przekraczać 0,1%;
- w terenie porośniętym wysoką trawą, krzewami, może on dochodzić do 0,3% długości mierzonego odcinka.

W obecnych czasach do pomiaru długości wykorzystuje się dalmierze elektromagnetyczne, które dzielimy ze względu na dwa kryteria:

- rodzaj fali przenoszącej sygnały pomiarowe
⇒ elektromagnetyczna

⇒ ultradźwiękowe

- ze względu na formę sygnałów pomiarowych

⇒ impulsowe, których fala pomiarowa jest w formie pojedynczych impulsów

⇒ fazowe, których sygnał pomiarowy jest ciągłą falą harmoniczną.

Gdy korzystamy z sygnałów impulsowych pomiar polega na wysłaniu impulsu. Czas drogi tam i z powrotem jest przeliczany za pomocą specjalnych liczników cyfrowych, a rezultat uzyskujemy w czasie rzeczywistym na wyświetlaczu instrumentu. W przypadku korzystania ze sprzętu bazującego na sygnałach fazowych, pomiar polega na wysłaniu fali elektromagnetycznej, a następnie podawany jest na wyświetlaczu. Najczęściej jednak wykorzystuje się dalmierze, które łączą ze sobą cechy obydwóch form sygnałów. Sygnały impulsowe pozwalają na pomiary bez użycia pryzmatów, natomiast fazowe są dokładniejsze [Wanic, 2007]. Obecnie do pomiaru odległości wykorzystuje się dalmierze, które są umieszczone w lunetach instrumentów przeznaczonych do pomiarów kątów np. tachimetr. Dokładność pomiaru dalmierzem zawiera się w przedziale $1\text{mm} + 1\text{mm/km} < m_d < 5\text{mm} + 5\text{mm/km}$.

3. Pomiary kątów

W pomiarach geodezyjnych mierzy się 2 rodzaje kątów (poziome, pionowe). W tym miejscu chciałbym przybliżyć ich definicję:

- kąt poziomy - to kąt dwuścienny, którego krawędź (linia pionu) zawiera wierzchołek kąta (stanowisko pomiaru), zaś w płaszczyznach ścian leży lewe i prawe ramię kąta (płaszczyzny kolimacyjne)
- kąt pionowy jest to kąt, którego obydwie ramiona leżą w płaszczyźnie pionowej, przy czym jedno ramię jest zawsze stałe, poziome lub pionowe, zaś drugie ramię – zmienne, wyznaczone przez oś celową instrumentu, skierowaną do wybranego punktu celu.

W ubiegłym stuleciu do pomiaru kątów stosowano teodolit, który składa się z następujących zasadniczych części: spodarka, limbus, alidada.

W zależności od zastosowanego systemu odczytowego można wyróżnić:

- systemy analogowe
- odczyt wykonuje obserwator przez ocenę położenia wskaźnika,
- systemy analogowo-cyfrowe

- część odczytu wyświetlana jest w formie cyfrowej przez urządzenie, druga część natomiast szacowana jest przez obserwatora,
- systemy cyfrowe
- odczyt wyświetlany jest w formie cyfrowej na wyświetlaczu instrumentu. Pełny odczyt wykonywany jest automatycznie.

Współczesną formą teodolitu jest instrument wykonujący dokładny pomiar kątów - tachimetr elektroniczny. Do odbijania promieni wysyłanych przez instrument stosuje się specjalne pryzmaty. Istnieją jednak takie tachimetry, które nie potrzebują lustra. Do elektronicznego odczytywania kierunków są stosowane systemy: kodowy, impulsowy, absolutny.

Pomiar takimi instrumentami jest w wysokim stopniu zautomatyzowany. Wyniki są wyświetlane i mogą być rejestrowane w pamięci instrumentu. W nowszych modelach jest możliwość zapisu danych na kartach pamięci.

Metody pomiarów kątów poziomych na przestrzeni XX i XXI wieku praktycznie nie uległy zmianie. Obecnie korzysta się z takich technik jak: kierunkowa oraz kątowna.

Sposobem, którego się już nie stosuje to technika repetycyjna, która polega na wielokrotnym zmierzeniu kąta. Daną wielkość odkłada się kilka razy na limbusie (koło poziome) i ostatecznie po podzieleniu przez liczbę odłożeń, otrzymujemy kąt. Gdy błąd odczytu jest większy od błędu pomiaru, zastosowanie tej procedury pozwala nam na uzyskanie dokładniejszych wyników.

Pomiar kierunków zaczynamy od ustawienia i scentrowania instrumentu. Po tej czynności celujemy na pierwszy punkt (kierunek o najdłuższym boku), następnie na kolejne zgodnie z ruchem wskazówek zegara – cały czas zapisując wyniki. Po pierwszej półserii należy obrócić lunetę o zenit, alidadę o 180° . Po wykonaniu tych czynności następuje mierzenie kierunków w drugą stronę. Procedurę powtarzamy tyle razy, ile wymaga tego dokładność. Koło poziome jest przesuwane pomiędzy seriami o $180^\circ/n$, gdzie n to liczba serii.

Metoda kątowna pozwala nam na niezależny pomiar kątów. Po czynnościach wstępnych mających na celu ustawienie instrumentu etc., należy wycelować na lewy cel, a następnie prawy. Obracamy lunetę o zenit, alidadę o 180° i dokonujemy analogicznych odczytów, z tym że najpierw odczyt z celu prawego, a później lewego. Różnica pomiędzy kierunkami pozwala nam uzyskać szukaną wartość. Jeśli chodzi o dokładność, to na przestrzeni lat się nie zmieniła. Dawniej teodolity precyzyjne pozwalały na dokładność $1''$ pomiaru, taki sam wynik można otrzymać stosując odpowiedni tachimetr.

4. Pomiary szczegółów sytuacyjnych

Gdy posiadamy założoną ośnowę pomiarową, oraz po wykonaniu odpowiednich prac pomiarowych i obliczeniowych, możemy przystąpić do kolejnego etapu, jakim jest pomiar szczegółów sytuacyjnych. Polega on na domierzeniu do osnowy punktów szczegółowych, ustalając ich położenie względem sieci punktów osnowy.

Metoda rzędnych i odciętych, zwana także metodą domiarów prostokątnych lub ortogonalną, polega na określeniu położenia punktu względem boku osnowy pomiarowej na podstawie dwóch miar : odciętej i rzędnej.

Miara bieżąca (odcięta) – odległość rzutu prostokątnego punktu sytuacyjnego na linię pomiarową od punktu początkowego.

Domiar (rzędna) – odległość punktu sytuacyjnego od linii pomiarowej [Jagielski, 2005]. Punkt zdejmowany należy zaznaczyć tyczką, a następnie za pomocą węgielnicy – przyrządu do wytyczania kątów prostych – określić położenie rzutu prostokątnego na linię pomiarową. Jest to coraz rzadziej stosowana technika z powodu długiego czasu pomiaru. Dokładność tego sposobu:

Tabela 11.1: Domiary prostokątne

Grupa dokładności	Rzędna (domiar)	
	Dopuszczalna długość	Dokładność odczytu
I	25 m	0,01 m
II	50 m	0,05 m
III	70 m	0,10 m

Źródło: Andrzej Jagielski (2005). *Geodezja I*, s.371, GEODPIS

Metoda biegunowa polega na wyznaczeniu współrzędnych biegunowych czyli długości promienia wodzącego oraz kąta pomiędzy ośnową, a punktem szczegółowym. Dawniej używano teodolitów i taśmy. W tej chwili stosuje się instrumenty, które mierzą obydwie współrzędne i mogą zapisać wyniki we własnej bazie danych. Proces ten jest zautomatyzowany i cyfrowy. Punkt, na którym wykonujemy pomiar nazywamy biegunem, a kierunek stały – kierunkiem biegunowym.

Tabela 2. Dopuszczalne długości celowych i dokładności pomiaru długości w zależności od grupy dokładności wyznaczanych szczegółów

Grupa dokładności	Średni błąd pomiaru odległości [m]	Długość celowej
I	$\leq 0,07$	≤ 160
II	$\leq 0,20$	≤ 400
III	$\leq 0,35$	≤ 600

Źródło: opracowanie własne

Obecnie pomiary sytuacyjne i wysokościowe mogą być wykonywane metodą precyzyjnego pozycjonowania, przy pomocy globalnego systemu nawigacji satelitarnej jeżeli:

1. zapewniony jest bezpośredni odbiór sygnałów emitowanych przez satelity;
2. sygnały emitowane przez satelity nie są zakłócone przez urządzenia emitujące fale elektromagnetyczne, w szczególności: nadajniki i przekaźniki radiowe i telewizyjne, linie energetyczne, stacje telefonii cyfrowej [Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r, Dz. U. 2011 nr 263 poz. 1572].

Wyznaczanie współrzędnych w dużym uproszczeniu opiera się na wcięciu wstecz - znając współrzędne satelitów w momencie wysyłania sygnału i pomiarze pseudoodległości od satelity do odbiornika. Wyróżniamy: technikę statyczną; technikę kinematyczną RTK lub RTN.

RTK(Real Time Kinematic) to precyzyjna metoda kinematycznego pozycjonowania w czasie rzeczywistym. Na podstawie danych transmitowanych ze stacji referencyjnej o znanych współrzędnych, możliwe jest wyznaczenie pozycji odbiornika ruchomego z dokładnością centymetrową. Do realizacji tej metody potrzebne są co najmniej dwa odbiorniki GNSS. Jeden odbiornik stanowi stację bazową (referencyjną) GNSS, która wykonuje stałe obserwacje i wysyła dane no. W binarnym formacie RTCM(za pomocą radiomodemu, telefonu komórkowego GSM, internetu) do odbiornika ruchomego. Na tej podstawie wyznaczane są współrzędne odbiornika pracującego w trybie kinematycznym. Dokładność pomiarów RTK wynosi 0,03m dla współrzędnych poziomych oraz 0,05m dla współrzędnych pionowych.

Pomiary statyczne mogą odbywać się z wykorzystaniem techniki statycznej lub szybkiej statycznej w zależności od wymaganej dokładności współrzędnych, rodzaju odbiornika, długości sesji obserwacyjnej i innych parametrów. Pomiary statyczne polegają na jednoczesnym zbieraniu danych GNSS odbiornikami umieszczonymi na wyznaczanych punktach w odpowiednio długim czasie. Stosując odpowiednie programy obliczane są w tzw. postprocessingu, składowe wektorów łączących mierzone punkty. W nawiązaniu do stacji referencyjnych o znanych współrzędnych wyniki pomiarów mogą być wyrównywane i punkty mierzone otrzymują współrzędne. Pomiary statyczne zapewniają najwyższą dokładność pomiarów GNSS. Wykorzystywane są w zakładaniu i kontroli osnów geodezyjnych oraz w badaniach geodynamicznych. Pozwalają one uzyskać, w zależności od długości wektora, następujące dokładności:

- przy użyciu efemeryd pokładowych: $\pm 1 \text{ cm} + 2 \text{ ppm} \times D$ dla współrzędnych horyzontalnych i $\pm 2 \text{ cm} + 2 \text{ ppm} \times D$ dla wysokości (ppm oznacza część milionową, tj. 1×10^{-6} (ang. part per milion)).
- przy użyciu efemeryd precyzyjnych IGS: 10^{-8} – 10^{-9} dla wektorów kilkusetkilometrowych [IGiK, <http://www.igik.edu.pl/pl/geodezja-i-geodynamika-sieci-permanentne-gnss> (20.05.2017)]

5. Podsumowanie

Przez ubiegłe stulecie w geodezji wprowadzono szereg udogodnień, nowych instrumentów, oraz oprogramowań komputerowych, które mają na celu przyspieszyć oraz zautomatyzować proces pomiaru. Starsze sprzęty pozwalały uzyskać bardzo dobrą dokładność, ale często mierzenie za ich pomocą było uciążliwe i czasochłonne. Wcześniej potrzeba było więcej osób do obsługi takich pomiarów, dziś w niektórych przypadkach wystarcza jeden człowiek. Często prace polowe to 20% pracy do wykonania. Pozostałą część odbywa się kameralnie w biurach geodezyjnych przy post-processingu. Patrząc na to co się teraz dzieje, możemy spodziewać się kolejnych zmian. Coraz częściej wykorzystuje się pomiary fotogrametryczne, nie tylko wykonane za pomocą samolotów. Od kilku lat zaczyna się korzystać z dronów, które mogą zastąpić samoloty i znacznie obniżyć koszt takich pomiarów. Pozostaje nam tylko baczna obserwacja rozwoju w dziedzinie geodezji.

6. Bibliografia

1. Jagielski A., (2005). Geodezja I, s. 371-373, GOEDPIS.
2. Kosiński W. (2010). Geodezja, PWN.
3. Łyszkowicz A. (2006). Geodezja czyli sztuka mierzenia Ziemi, s. 224-235, Wydawnictwo UWM.
4. Wanic A. (2007). Instrumentoznawstwo geodezyjne i elementy technik pomiarowych, s. 283-284, Wydawnictwo UWM,
5. Ząbek J., Kwiatkowski S., Adamczewski Z., (1984). Ćwiczenia z geodezji, s. 58-60, PWN.
6. IGIK, <http://www.igik.edu.pl/pl/geodezja-i-geodynamika-sieci-permanentne-gnss> (20.05.2017).
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572.

19. WADY I ZALETY POMIARÓW SATELITARNYCH

Anna Klimaszewska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa

Ul. Michała Oczapowskiego

10-719 Olsztyn

Email: annaklimaszewska6@gmail.com

1. Wstęp

W dzisiejszych czasach satelitarne systemy są bardzo popularne. Stałym się normalnym elementem w życiu codziennym jak też mają ogromny wpływ przy pomiarach geodezyjnych. Nawigacja profesjonalna jak i ta amatorska jest ogólnodostępna i nie stanowi większego problemu przy użytkowaniu. Pomiary satelitarne GNSS (ang. Global Navigation Satellite Systems) mają na celu wyznaczenie pozycji punktu lub poruszającego się obiektu w trzech wymiarach. Do systemów nawigacyjnych zalicza się:

- GPS (ang. Global Positioning System) – system amerykański
- GLONASS (ros. Globalnaja Nawigacionnaja Sputnikowaja Sistiema) – system rosyjski
- GALILEO – system europejski
- BeiDou Navigation Satellite System - chiński system
- IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System) – Indie
- SBAS (Satellite Based Augmentation System) – Satelitarne Systemy Wspomagające

Globalne systemy GNSS składają się zazwyczaj z 20-30 satelitów krążących na kilku orbitach, które obejmują swoim zakresem całą Ziemię. Prawidłowa praca systemu nadzorowana jest przez segment naziemny, który tworzy centralna stacja nadzoru systemu i stacje śledzące ruch, i działanie satelitów. W odbiorniku jest mierzony czas przebiegu sygnału od satelity do anteny odbiornika oraz są obliczane współrzędne miejsca, gdzie znajdował się satelita w chwili nadania sygnału. Przy wyznaczeniu pozycji anteny odbiornika występują cztery wielkości niewiadome: trzy współrzędne pozycji i błąd zegara odbiornika. Do wyznaczenia tych wielkości potrzebny jest pomiar odległości odbiornika do czterech różnych satelitów.

2. Zalety pomiarów satelitarnych

1. Warunki meteorologiczne mają wpływ na wykonywanie pomiarów metodami klasycznymi, zaś przy pomiarach satelitarnych występuje niezależność uwarunkowań pogodowych na stanowiskach obserwacyjnych.
2. Przy pomiarach satelitarnych nie jest konieczna widoczność między punktami w odróżnieniu od pomiarów klasycznych. Nie muszą zatem być one usytuowane na specjalnych wieżach i stanowiskach. Są jednak one najczęściej umiejscowione w dostępnych miejscach przy szlakach komunikacyjnych.
3. Kolejnym czynnikiem jest dokładność. Biorąc pod uwagę standardy jest ona zdecydowanie wyższa niż przy pomiarach klasycznych. Jednak dokładność wyznaczania pozycji w systemach nawigacji satelitarnej zależy od wielu czynników, z których można wymienić m. in.: status użytkownika, stosowana metoda pomiaru odległości satelity od odbiornika, korzystanie z systemów wspomagających naziemnych lub satelitarnych i jakoś odbiornika. Metoda pomiaru odległości anteny odbiornika od satelitów jest znaczącym czynnikiem wpływającym na dokładność systemów nawigacji satelitarnej. Przy korzystaniu ze specjalnych technik pomiarowych i metod przetwarzania sygnałów, można uzyskać błędy wyznaczenia położenia mniejsze niż kilka centymetrów. Wielki wpływ na dokładność pozycji ma też klasa odbiornika i rodzaj anteny.

Najważniejsze czynniki niezwiązane z odbiornikiem użytkownika w systemach opartych na pomiarze pseudoodległości to:

- Opóźnienie sygnału satelitarnego podczas przejścia przez jonosferę. Jednak skutki tego opóźnienia mogą zostać wyeliminowane w odbiornikach dwuczęstotliwościowych poprzez jednoczesny pomiar na dwóch częstotliwościach i obliczenie na tej podstawie odpowiedniej poprawki. Wpływ jonosfery na sygnał radiowy jest jednym z najpoważniejszych źródeł błędów satelitarnych systemów nawigacyjnych.
- Opóźnienie sygnału satelitarnego podczas przejścia przez troposferę. Można tego się pozbyć w większym stopniu dzięki określeniu pozycji użytkownika jedynie za pomocą tylko tych satelitów, których wysokość topocentryczna jest w danym momencie nie mniejsza niż przyjęta w odbiorniku dolna graniczna wysokość.

- Wielodrogowość sygnału. Jedynymi sygnałami docierającymi do anteny powinny być sygnały docierające bezpośrednio z satelitów. Niestety sygnał z satelity może dotrzeć do użytkownika też innymi drogami; tj. : po odbiciu od wysokiego budynku, od samolotu, a także od samolotu i wysokiego budynku. Wielkość tego błędu jest trudna w identyfikacji lecz w odbiornikach wyżej klasy jest on mniejszy. Zatem ze względu na odbicia fal stanowiska odbiorników GPS należy projektować z dala od budynków, anten parabolicznych , ogrodzeń z blachy falistej, a szczególnie w odległości ponad 1km od źródeł fal radiowych np. przekaźników TV.
 - Błąd wzorca czasu satelity. Błąd znajomości tej odchyłki wpływa na dokładność pozycji użytkownika. Zalecane jest korzystanie z podawanych w depeszy nawigacyjnej poprawek wskazań zegara satelity.
 - Błąd efemeryd (czyli współrzędne satelity – parametry orbity). Dla poprawy należy korzystać z dokładnych danych orbit satelitów publikowanych przez IGS.
 - Czynniki geometryczne - dokładność wyznaczonej pozycji użytkownika oraz czasu jego wzorca zależy od wartości bezwymiarowego współczynnika rozmycia DOP, którym w przypadku pozycji trójwymiarowej i czasu jest współczynnik GDOP. Prawidłowość konfiguracji satelitów podczas wykonywania obserwacji ocenia się głównie za pomocą parametru PDOP (błędy wyznaczenia pozycji trójwymiarowej), którego wartość jest odwrotnie proporcjonalna do objętości ostrosłupa utworzonego przez cztery satelity. Konfiguracja satelitów względem odbiornika jest tym lepsza, im mniejsza jest wartość parametru PDOP
 - Aktywność społeczna, która może w sposób niekorzystny wpłynąć na propagację sygnałów satelitarnych.
4. Dzięki wysoce zaawansowanej technologii, pomiar GPS na stanowisku jest w pełni zautomatyzowany. Jest możliwość, aby wstępne opracowanie danych polowych od razu w terenie. Przy odpowiednio przygotowanym i realizowanym harmonogramie wykonywanych prac terenowych można być prowadzone sukcesywnie pełne opracowanie sieci.
 5. Wyniki pomiarów GPS uzyskuje się w jednolitym geocentrycznym układzie współrzędnych globalnych. Dzięki nawiązaniu pomiarów satelitarnych do istniejących punktów sieci krajowych uzyskuje się możliwość obliczenia parametrów transformacji i współrzędnych wszystkich wyznaczanych punktów w układzie współrzędnych

obowiązujących w danym kraju. Takie współczynniki transformacji są już wyznaczone dla układów współrzędnych obowiązujących w Polsce.

6. Położenie punktów sieci metodami satelitarnymi wyznaczane jest niezależnie. W odróżnieniu do pomiarów klasycznych gdzie występuje prawo przenoszenia się błędów, które ukazuje sposób gromadzenia się błędów średnich spostrzeżeń bezpośrednich i niezależnych występujących w danej funkcji.
7. Dokładność pomiarów pozycji może być w znacznym stopniu zwiększona przez zastosowanie metody różnicowej – DGPS. Pomiary różnicowe GPS dostarczają jakościowo nowych elementów sieci, którymi są różnice współrzędnych ΔX , ΔY , ΔZ . Pomiary te dają zatem możliwość wyznaczenia zarówno skali jak i orientacji sieci. W odbiorniku stacji referencyjnej, na podstawie sygnałów odebranych z satelitów są odległości satelitów od odbiornika, a następnie pozycji stacji zmierzona w danej chwili. Znana jest ta właściwa pozycja stacji referencyjnej. Różnice między zmierzonymi i rzeczywistymi wartościami odległości satelitów od odbiornika, są błędami pomiaru odległości od satelitów w danym miejscu i w danej chwili. Różnice te są przesyłane drogą radiową do odbiorników użytkowników nazywanych odbiornikami ruchomymi, gdzie wykorzystywane są jako poprawki do korekcji zmierzonych odległości od satelitów do odbiornika użytkownika. W ten sposób, w odbiorniku użytkownika eliminowana jest znaczna liczba błędów pozycji, prędkości i czasu.
8. Przy dzisiejszych zastosowaniach pomiarów satelitarnych koszty sprzętów zwracają się bardzo szybko. Zatem technologie pomiarów GPS są całkiem ekonomiczne. Warto dodać, że koszt jednego odbiornika GPS wynosi tyle, ile kosztuje budowa 8-9 kilkunastometrowej wysokości wież triangulacyjnych.
9. Zależnie do przeznaczenia pomiarów, oczekiwanej dokładności, odległości między punktami i doboru metody czas obserwacji na stanowisku może być bardzo krótki lub też bardzo długi. W odbiornikach systemu nawigacji satelitarnej wyznaczane są położenie i prędkość obiektu oraz błąd zegara odbiornika względem czasu systemu. Uwzględniając ten błąd we wskazaniach zegara odbiornika, obliczany jest aktualny czas. Można wyróżnić metody:
 - Pomiary statyczne (stacjonarne) – to pomiary najwyższej dokładności. Odbiornik nie zmienia swojego położenia względem Ziemi. Zarejestrowane wyniki wielu pomiarów w danym miejscu mogą być przetwarzane po zakończeniu sesji pomiarowych. Postępowanie takie ma dodatkowe dwie zalety: można zastosować bardziej wyrafinowane

metody przetwarzania wyników (uśrednianie, filtracja). Można także przy przetwarzaniu wyników skorzystać z parametrów orbit satelitów GPS dokładniejszych niż zawarte w depeszach nawigacyjnych. Długość sesji obserwacyjnej zależy głównie od wymaganej dokładności, przeznaczenia sieci i odległości między punktami. Z reguły rozkłada się to w następujący sposób: 30-90 minut dla sieci lokalnych, 1- 2 dni dla punktów odniesienia sieci krajowych i geodynamicznych o charakterze lokalnym i państwowym, 4-6 dni dla sieci kontynentalnych i podstawowych sieci geodynamicznych regionalnych.

- Metoda RTK – jest różnicową metodą fazową stosowaną dla wolno poruszających się obiektów. W metodzie tej stosowane są zestawy odbiorników z urządzeniami łączności radiowej działającymi lokalnie w trybie różnicowym. Możliwe jest natychmiastowe wyznaczanie pozycji - co 1 lub 5 sekund.
- Metody półkinematyczne typu „Stop and go” – odbiorniki przemieszczają się do ściśle określonych punktów, w których następuje szybki pomiar stacjonarny. Odbiornik ruchomy wykonuje pomiary na kolejnych stanowiskach tylko przez 1-2 minuty. Jednak w ciągu całej sesji pomiarowej niezbędna jest nieprzerwana łączność z przynajmniej 4 satelitami GPS.

3. Wady

1. Wprowadzenie pełnej operacyjności systemu GPS ma też początek z celową degradacją sygnału satelitów powodującej zmniejszenie dokładności wyznaczeni bezwzględnej pozycji, która polega na zniekształceniu poprawki zegarów satelity GPS. Występują tego dwa rodzaje: pierwszy polega na ograniczeniu dokładności elementów orbit zawartych w sygnale satelitarnym (zniesiona z dniem 2 maja 2000 r.), a drugi na zaprzestaniu emisji kodu precyzyjnego P i zastąpienie go innym tajnym wojskowym kodem Y.
2. Wymaganie nieprzerwanej łączności z odpowiednią liczbą satelitów podczas całej sesji pomiarowej.
3. Występujące dość rzadko zakłócenia w odbiorze sygnałów satelitarnych, które powodują przerwy w ciągłości pomiaru. Utrudnia to opracowanie i wymaga dokonania najpierw rekonstrukcji cykli.
4. Satelity GPS dokonują dwóch obiegów wokół Ziemi w ciągu jednej doby. Powoduje to, że każdego dnia w określonym momencie czasu pojawia się taka sama konfiguracja

satelitów GPS; pomiary wykonywane w tej samej porze dnia obarczone są zatem błędem konfiguracji geometrycznej konstelacji satelitów GPS.

4. Podsumowanie

Ilość zalet zdecydowanie przewyższa ilość wad pomiarów satelitarnych. Można w nich uzyskać dużą dokładność pomiarów w dość krótkim czasie. Technologia, która wciąż idzie do przodu pozwoli na zwiększenie atrakcyjności tych pomiarów. Większą dokładność uzyskujemy nie tylko w pomiarach geodezyjnych lecz też w codziennym stosowaniu nawigacji. Chodź zwiększoną dokładność uzyskujemy kosztem czasu pomiaru na punkcie to i tak to jest bardzo opłacalne.

5. Bibliografia

1. Jagielski, A. (2005). Geodezja II. Kraków: Geodpis.
2. Januszewski, J. (2007). Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne. Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN.
3. Lamparski, J., Świątek, K. (2007). GPS w praktyce geodezyjnej. Katowice: Gall.
4. Narkiewicz, J. (2007). GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o. o.

Wykaz stron internetowych

5. Geoforum, <http://geoforum.pl/?menu=46813,46833,46920&link=gnss-krotki-wyklad-alfabet-gps-technologie-pomiarow-gps> [dostęp: 30.05.2017]
6. Satell-Cad Polska, <http://www.satellcad.pl/porady/wyznaczanie-pozycji-gps>, [dostęp: 30.05.2017]
7. Zachodniopomorski Oddział Geodezyjnej Izby Gospodarczej, http://www.geodezja-szczecin.org.pl/stara_strona/Akademia/Konf002/kom00202.html [dostęp: 05.06.2017]

20. OTRZYMYWANIE POWŁOK ELEKTROPRZEWODZĄCYCH POLIPIROLOWYCH NA TKANINIE PP METODĄ OSADZANIA Z FAZY GAZOWEJ MONOMERU (CVD)

Edyta Kobierska

Politechnika Łódzka

Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów

Studenckie Koło Naukowe **ECO Research**

ul. Żeromskiego 116 , 90-924 Łódź

Email: kobierskaedyta@gmail.com

1. Wstęp

Popyt na przewodzące elektrycznie włókna i tkaniny wzrósł w ostatnich latach, z powodu nowych zastosowań między innymi, jako sensory [Nilssona, Lunda, Jonassond, Johansson, Hagströma, 2013], materiały do ekranowania elektromagnetycznego [Aniołczyk, Koprowska, Mamrot, Lichawska, 2004], elementy grzewcze [Foitzik, Kaynak, Pfeffer, 2006]. oraz zastosowania w biomedycynie [Xuea, Chena, Yina, Jiaa, Maa, 2012]. Jednakże odnalezienie idealnej metody modyfikacji, która zapewniłaby stabilność właściwości jest znacznie trudniejsze. Do osiągnięcia tego celu wykorzystuje się następujące metody: wypełnianie formowanego polimeru dodatkiem elektroprzewodzącym w ilości powyżej progu perkolacji, przedzielenie polimerów z dodatkiem polimerów przewodzących, metalizacja włókien polimerowych oraz nanoszenie powłoki z polimerów przewodzących. Niestety metody oparte na wypełnianiu polimeru dodatkami pogarszają właściwości mechaniczne materiału powodując między innymi zmiany lepkości w stanie stopionym, co wprowadza problemy z przedzieleniem, jak również zwiększenie masy w przypadku zastosowania metali, jako wypełniaczy [Mičušík i in. 2007]. Z tych powodów modyfikacja gotowych wyrobów na drodze osadzania powłok elektroprzewodzących wydaje się korzystniejszym wyborem.

Spośród różnych metod aplikacji powłok nauka dostarcza nam wiele przykładów materiałów (prekursorów) osadzanych w postaci gazowej, ciekłej i stałej. Aplikacja powłok z fazy gazowej lub par prekursora ma wiele zalet w tym małe zużycie produktów. Wśród dostępnych technik powszechnie stosowaną jest metoda chemicznego osadzania z fazy gazowej (CVD od ang. *chemical vapour deposition*) dająca dobrą jednorodność i jakość

powłok. Metody CVD obejmują procesy, w których produkty do nakładania powłoki transportowane są jako lotne związki chemiczne do materiału, na którego powierzchni dochodzi do reakcji chemicznej z utworzeniem powłoki. Metody te mogą być prowadzone w warunkach ciśnienia atmosferycznego, jak i pod obniżonym ciśnieniem.

Wśród szerokiej gamy polimerów przewodzących określanych "metalami syntetycznymi" polipiroł (PPy) jako produkt polimeryzacji pirolu wydaje się dobrym kandydatem do tworzenia powłok na powierzchni substratów ze względu na wysoką przewodność elektryczną, stabilność środowiskową oraz łatwość syntezy chemicznej [Mehmood, Dai X.J, Kaynak, Kouzani, 2012]. Pierwsze prace nad pirolami rozpoczęto już w 1963 [McNeill, Siudak, Wardlaw, Weiss, 1963]. W 2000 roku przyznano trzem twórcom H.Shirakawa, A.J.Heeger i A.G.MacDiarmid Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii za odkrycie i badania polimerów przewodzących, w tym polipirołu [MacDiarmid, 2001].

Tkaniny powlekane polipirołem wykazują dobre przewodnictwo elektryczne, odporność termiczną i elastyczność, są one również odpowiednie do wielu zastosowań. Powłoki polipirołowe są stosowane na różnych podłożach i spełniają założone funkcje [Wu, Zhou, Too, Wallace, 2005], [Nilssona i in. 2013].

Jednakże kluczową przeszkodą w praktycznym stosowaniu wyrobów powleczonych PPy jest słaba przyczepność powłoki do powierzchni tkanin. W tym zakresie podejmowano już wcześniej badania nad poprawą adhezji powłoki polegające na wstępnej obróbce plazmowej powierzchni podłoża [Montarsolo i in. 2012; Sun, Stylios, 2005] i analizowano wpływ tego procesu na przyczepność powłoki [Cheng i in. 2010; Mehmood, Dai, Kaynak, Kouzani, 2012].

W prezentowanej pracy tworzą powłoki polipirołowe na tkaninie polipropylenowej (PP) w parach pirolu. Polipropylen charakteryzuje się niską energią powierzchniową i w kontakcie z materiałem powłok wykazuje słabe oddziaływania adhezyjne. Dla uzyskania właściwej przyczepności powłoki do podłoża PP wstępnie uaktywniano tkaninę przez umieszczenie jej w wyładowaniach barierowych dielektrycznych (DBD) inicjowanych w powietrzu w warunkach ciśnienia atmosferycznego. Po procesie depozycji powłok PPy oceniano ich właściwości elektryczne jak również odporność na tarcie.

2. Materiał i metody

2.1. Materiały

Przedmiotem badań była tkanina polipropylenowa (PP) o splocie płóciennym, masie powierzchniowej $70 \pm 2 \text{ g/m}^2$ oraz grubości $0,17 \pm 0,01 \text{ mm}$. Przed modyfikacją próbki były oczyszczane w myjce ultradźwiękowej w metanolu przez 10 minut. W pracy stosowano odczynniki chemiczne: metanol cz.d.a. (Polskie Odczynniki Chemiczne S.A.), pirol cz.d.a. (Fluka Chemika), chlorek żelaza (Polskie Odczynniki Chemiczne S.A.). Woda destylowana była stosowana we wszystkich eksperymentach.

2.2. Aktywacja powierzchni

W celu aktywacji próbki tkaniny PP o wymiarach (13 x 13) cm umieszczano w aktywatorze wyładowań barierowych DBD, przystosowanym do obróbki przedmiotów płaskich. Do przestrzeni międzyelektrodowej wprowadzano powietrze syntetyczne 100% pod ciśnieniem atmosferycznym i inicjowano wyładowanie. Czas oddziaływania wyładowania na próbki przyjęto 30 i 60 sekund. W celu sprawdzenia efektów aktywacji powierzchni PP wykonano badania kąta zwilżania metodą "sessile drop" oraz badania włoskowatości wg zmodyfikowanej metody podanej w normie PN-67 P-04633.

2.3. Tworzenie powłok polipirolowych na tkaninie PP

Bezpośrednio po procesie aktywacji napawano próbki tkanin w wodnym roztworze chlorku żelaza o stężeniu 0,226 mola/litr. Następnie tkaniny zawieszano na statywie i umieszczano w naczyniu szklanym zawierającym pary pirolu, który starannie uszczelniano. Proces polimeryzacji polipirołu przebiegał w temperaturze pokojowej w czasie 24 godzin. Po zakończeniu procesu wyjmowano próbki, staranie prano w roztworze wodnym detergentu, płukano a następnie suszono w suszarce w temperaturze 50°C w czasie 3-4h.

2.4. Badania powłoki PPy

Badano mikro topografię powierzchni tkaniny i włókien PP przed i po depozycji PPy metodą skaningowej mikroskopii elektronowej przy wykorzystaniu mikroskopu Nova NanoSEM 230 firmy FEI (działo typu FEG - emisja polowa).

Dodatkowo oceniano: 1) grubość powłoki PPy przed i po testach tarcia przy użyciu grubościomierza DM100 oraz 2) masę powłoki przy użyciu wagi analitycznej Radwag AS R2.

2.5. Badanie rezystancji powierzchniowej

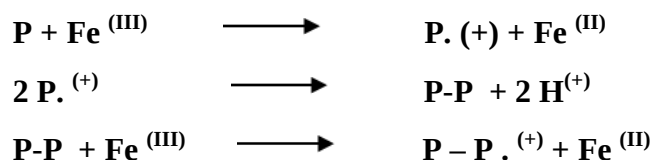
Pomiar rezystancji powierzchniowej wykonano metodą 4-elektrodową wg normy PN-EN ISO 3915:1999 "Plastics - Measurement of resistivity of conductive plastics". Oddzielnie oceniano właściwości rezystancyjne w kierunku przepływu prądu zgodnie z osnową i z wątkiem tkaniny. Zastosowano: elektrody napięciowe ostrzowe o długości 2cm, elektrody prądowe o długości 2cm. Pomiary wykonano przy użyciu multimetru f-my Keithley. Przyjęto wskaźnik ilościowy - rezystancję właściwą odniesioną do jednostki powierzchni wyrobu - $R_{\square}$ [Ω/cm^2].

2.6. Badanie trwałości powłoki na ścieranie

Odporność na zużycie mechaniczne powłoki PPy utworzonej na tkaninie PP badano wg normy PN-EN ISO 105-X12 (luty 2005) "Tekstylii. Badanie odporności wybarwień. Część X12: odporność wybarwień na tarcie". Jako przeciw powierzchnię użyto tkaninę bawełnianą. Badania wykonano na specjalistycznym urządzeniu do tarcia tekstyliów firmy Kovostav. Wykonywano dla każdej próbki 10, 30 i 50 cykli tarcia. Po każdym procesie tarcia badano zmiany rezystancji powierzchniowej próbki.

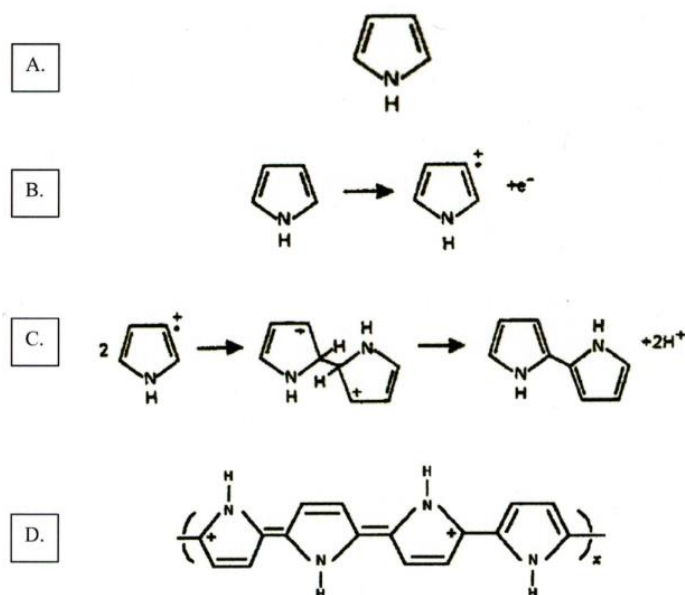
3. Wyniki i dyskusja

Polimeryzacja polipirołu przeprowadzona metodą CVD w obecności chlorku żelaza FeCl_3 wprowadzonego w pierwszym etapie na tkaninę PP polegała na stopniowym utlenianiu monomeru pirolu (P) (w postaci par adsorbowanych na powierzchni włókien tkaniny) za pomocą jonów żelaza (Fe^{III}):



Jony chloru $\text{Cl}^{(-)}$ pozostają w strukturze polimeru i spełniają rolę domieszki.

Strukturę chemiczną powstającego polipirołu przedstawia Rys.1 [Ramelow, Jun Hui Ma, Ron Darbeau, 2001].

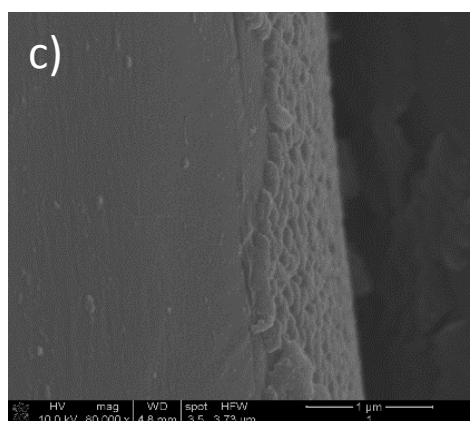
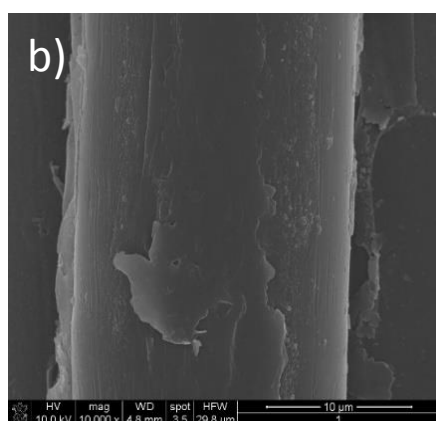
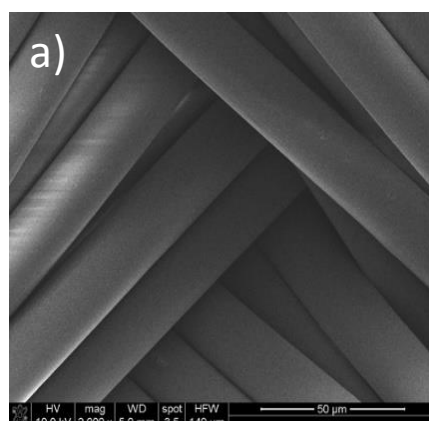


Rys.1 A- Częsteczka pirolu, B-Pierwszy etap polimeryzacji, tworzenie kationu, C-Dруги etap polimeryzacji, utworzenie dimeru, D-struktura utlenionego i przewodzącego polipirołu

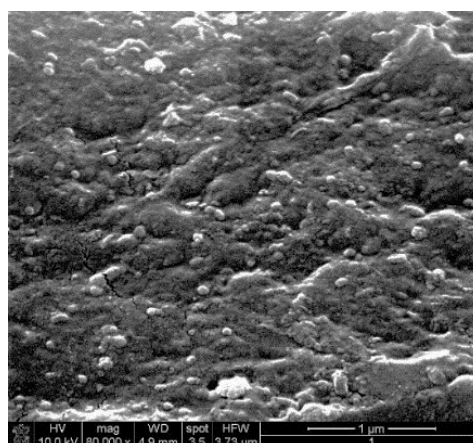
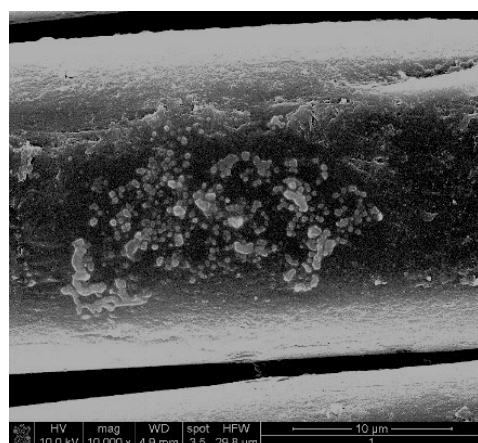
3.1. Morfologia tkaniny pokrytej polipirolem

Obrazy SEM włókien polipropylenowych przed i po naniesieniu powłoki polipirołowej przedstawiono na Rys. 2-4. Na Rys.2(a), niemodyfikowane włókna polipropylenowe posiadają czystą i gładką powierzchnię. Na próbce, nie traktowanej wyładowaniami DBD Rys.2 (b i c) można zauważyć, że powłoka PPy osadzona jest lokalnie na powierzchni włókien w warstwie wierzchniej tkaniny PP. Obraz Rys.2 (b) pokazuje, że powłoka PPy nie jest w pełni fizycznie związana z powierzchnią podłoża PP. Obraz powłoki przy większym powiększeniu Rys.2 (c) wskazuje na jej granularną strukturę o wymiarach granul ~ 50 nm.

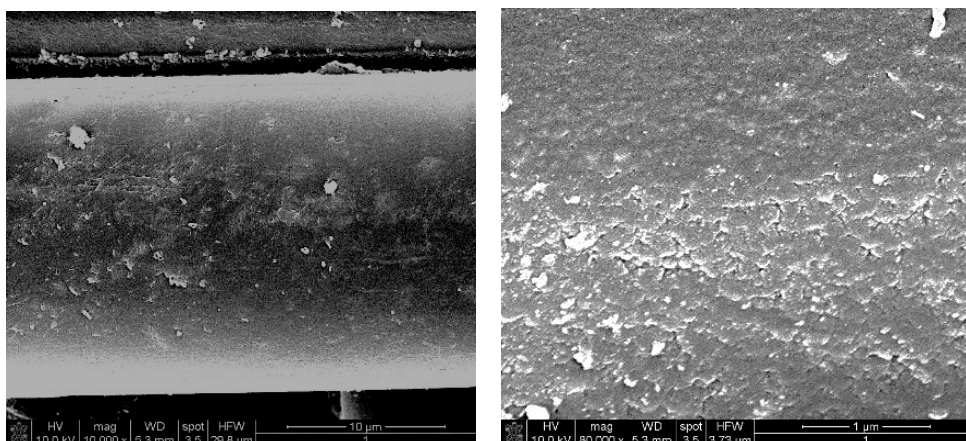
Obrazy SEM na Rys.3-4 przedstawiają powłoki osadzone na uaktywnionych wcześniej tkaninach PP. Zdjęcia dowodzą znacznych różnic efektów depozycji PPy na tkaninach wstępnie aktywowanych. Włókna w warstwie wierzchniej tkanin uaktywnione w wyładowaniach DBD w czasie 30s (Rys.3) i w czasie 60s (Rys.4) są równomiernie pokryte powłoką PPy jednorodną, zwartą o zróżnicowanej chropowatości. Zdaniem autorów [Foitzik, Kaynak, Pfeffer, 2006; Wang, Lin, Kaynak, 2005] średni rozmiar cząstek PPy tworzących powłokę zależy w większym stopniu od czasu polimeryzacji i stężenia reagentów niż czasu trwania wstępnej obróbki w wyładowaniach. Utworzone powłoki były odporne na intensywne pranie po procesie CVD.



Rys.2 Obrazy SEM powierzchni włókien PP niemodyfikowanych (a) i pokrytych powłoką PPy (b) i (c).



Rys.3 Obraz SEM powierzchni włókien PP wstępnie modyfikowanych 30 s w wyładowaniu DBD z naniesioną powłoką PPy



Rys.4 Obraz SEM powierzchni włókien PP wstępnie modyfikowanych 60 s w wyładowaniu DBD z naniesioną powłoką PPy

3.2. Rezystancja tkaniny

W tabeli Tab.1 zestawiono wyniki badania rezystancji powierzchniowej próbek tkaniny polipropylenowej z naniesionymi powłokami PPy w układzie porównawczym z tkaniną wyjściową. Powłoki PPy zmieniły charakter elektroizolacyjny tkanin na elektroprzewodzący ze szczególną efektywnością tam, gdzie przed polimeryzacją CVD zmodyfikowano powierzchnie tkanin. Kierunkowe pomiary rezystancji wskazują na anizotropię przepływu ładunku w warstwie powierzchniowej tkaniny PP.

Tab.1 Zestawienie wartości rezystancji powierzchniowej

Próbka	Czas modyfikacji, s	Kierunek przepływu prądu	Rezystancja pomiarowa średnia, kΩ	Rezystancja właściwa powierzchniowa, kΩ/cm ²
Tkanina PP n/mod.	0	osnowa	$5,44 \times 10^{10}$	$1,36 \times 10^{14}$
Tkanina PP n/mod.		watek	$1,84 \times 10^{10}$	$4,59 \times 10^{13}$
Tkanina PP n/mod.+PPy	0	osnowa	$9,2 \times 10^3$	$2,3 \times 10^7$
Tkanina PP n/mod.+PPy		watek	$5,6 \times 10^3$	$1,4 \times 10^7$
Tkanina PP mod.+PPy	30	osnowa	$3,6 \times 10^1$	$9,01 \times 10^4$
Tkanina PP mod.+PPy		watek	$2,8 \times 10^1$	$6,99 \times 10^4$
Tkanina PP mod.+PPy	60	osnowa	$6,24 \times 10^1$	$1,56 \times 10^5$
Tkanina PP mod.+PPy		watek	$5,25 \times 10^1$	$1,31 \times 10^5$

Badanie rezystancji skrośnej oraz rezystywności przedstawiono w Tab.2. Na podstawie wyników można zauważyć, że naniesiona powłoka polepszyła warunki przepływu ładunku elektrycznego na skroś tkaniny co wskazuje na fakt, iż PPy rozmieścił się nie tylko na

powierzchni ale także w objętości tkaniny. Tkaniny, wstępnie uaktywnione osiągnęły lepsze parametry elektryczne w porównaniu do tkanin niemodyfikowanych.

Tab.2 Zestawienie wartości rezystancji skrośnej oraz rezystywności

Próbka	Czas modyfikacji, s	Rezystancja skrośna, wartość średnia, k Ω	Rezystywność, k Ωm
Tkanina n/mod.	0	$4,11 \times 10^{10}$	$4,69 \times 10^{12}$
Tkanina n/mod.+PPy	0	$7,9 \times 10^3$	$8,5 \times 10^5$
Tkanina mod.+PPy	30	$1,3 \times 10^1$	$1,33 \times 10^3$
Tkanina mod.+PPy	60	$8,28 \times 10^1$	$8,69 \times 10^3$

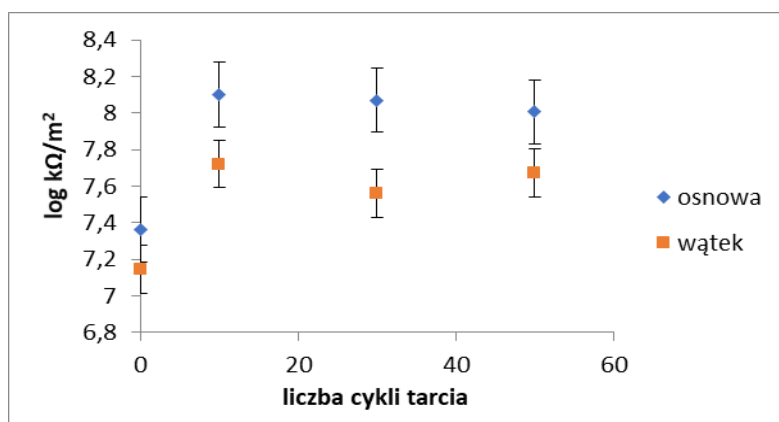
3.3. Trwałość powłoki

Trwałość naniesionej powłoki badano na podstawie pomiarów rezystancji powierzchniowej próbek poddanych procesowi tarcia, a następnie porównywano z rezystancją próbek przed tarciami. Wyniki zaprezentowano na wykresach Rys.5-7. W wyniku tarcia tkanin rezystywność materiałów wzrosła średnio o $1000 \text{ k } \Omega/\text{cm}^2$. Większą odporność na procesy tarcia wykazały próbki wstępnie modyfikowane. Można sądzić, że zmodyfikowane powierzchnie włókien PP tworzą silniejsze połączenia adhezyjne z powłoką PPy. Do takiego stwierdzenia upoważniają wyniki badań włoskowatości i kąta zwilżania powierzchni tkaniny wodą. Parametr włoskowatości dla tkaniny niemodyfikowanej wynosił 0,20mm, po modyfikacji w wyładowaniach DBD w czasie 30s wzrósł do wartości 34,20 mm. Kąt zwilżania wody na tkaninie niemodyfikowanej wynosił 112deg, po modyfikacji w wyładowaniach DBD przez 30s zmniejszył się do wartości 67deg.

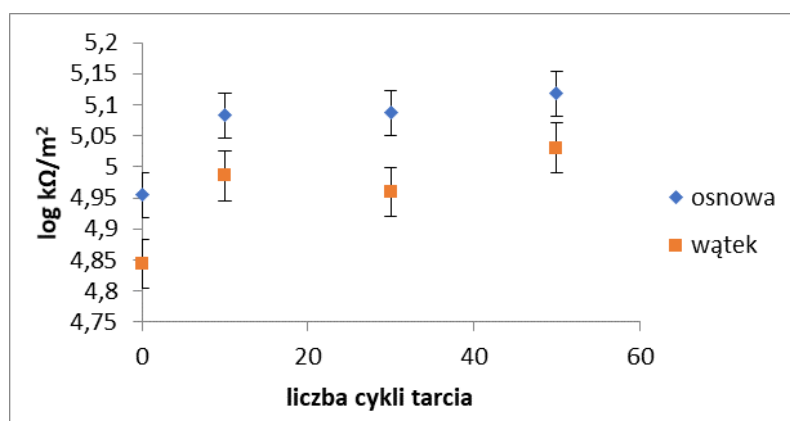
Wcześniej prowadzone badania [Garg, Hurren, Kaynak, 2007; Mehmood i in. 2014] dowiodły jak duże znaczenie dla adhezji PPy ma wstępna obróbka substratu. Oddziaływanie wyładowań jarzeniowych na wyrób PP zmieniło strukturę chemiczną substratu w warstwie wierzchniej na skutek pękania łańcuchów polimeru i reakcje utleniania tworzące dodatkowe grupy, zaobserwowano także wzrost energii powierzchniowej i chropowatości.

Stwierdzono w badaniach, iż w próbkach tkanin wstępnie modyfikowanych zmniejszyła się anizotropia kierunkowa przepływu ładunku powierzchniowego. Na wykresie Rys.4 można zauważyć, że zwiększenie cykli tarcia spowodowało poprawę przewodzenia ładunku

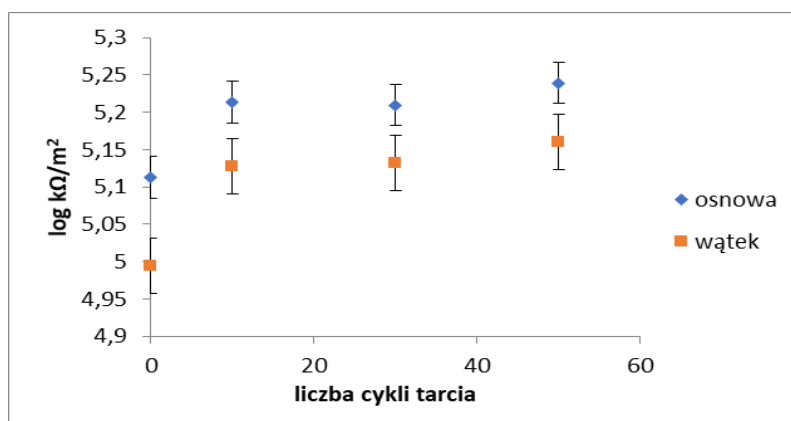
elektrycznego co może być powodowane przenoszeniem swobodnych cząsteczek polipirolu podczas ścierania w nieobsadzone obszary powierzchni tkaniny.



Rys.5 Zmiany log rezystancji powierzchniowej w procesie tarcia tkaniny n/mod. z PPy



Rys.6 Zmiany log rezystancji powierzchniowej w procesie tarcia tkaniny mod. 30s z PPy



Rys.7 Zmiany log rezystancji powierzchniowej w procesie tarcia tkaniny mod. 60s z PPy

Dodatkowych informacji na temat trwałości powłoki w procesie tarcia dostarczają zmiany grubości (Tab. 3) oraz masy powierzchniowej próbek (Tab.4.). Badanie grubości i masy powierzchniowej pokazały zwiększenie się zarówno grubości jak i masy powierzchniowej tkaniny PP w wyniku naniesienia warstwy polipirołu. Grubość tkanin po pokryciu ich polipirolem wzrosła średnio o 0,015 mm. Natomiast po 50 cyklach tarcia wartość średnia grubości wróciła do tej sprzed naniesienia powłoki, co nie wpłynęło w znaczący sposób na właściwości rezystancyjne powierzchniowe tkaniny. W przypadku badań masy powierzchniowej doszło do zwiększenia jej dzięki warstwie PPy nawet o 3 g/m² w porównaniu z czystą, niemodyfikowaną próbką. W wyniku tarcia masa próbek zmniejszyła się średnio o 0,42g/m² dla 50 cykli tarcia.

Tab.3 Zestawienie wartości grubości próbek z powłoką PPy i czystej

Próbka	Czas modyfikacji, s	Grubość tkaniny, mm	
		Przed tarcie, wartość średnia	Po 50 cyklach tarcia, wartość średnia
Tkanina PP n/mod.	0	0,172	-
Tkanina PP n/mod.+PPy	0	0,182	0,168
Tkanina PP mod.+PPy	30	0,192	0,172
Tkanina PP mod.+PPy	60	0,187	0,172

Tab.4 Zestawienie wartości masy powierzchniowej próbek

Próbka	Czas modyfikacji, s	Przed tarcie,	10 cykli tarcia,	30 cykli tarcia,	50 cykli tarcia,
		g/m ²	g/m ²	g/m ²	g/m ²
Tkanina PP n/mod.	0	72,43	-	-	-
Tkanina PP n/mod.+PPy	0	73,57	73,54	73,47	73,33
Tkanina PP mod.+PPy	30	74,63	74,58	74,4	74,22
Tkanina PP mod.+PPy	60	74,31	74,2	74,08	73,69

4. Podsumowanie

W pracy potwierdzono przydatność techniki CVD do wytwarzania powłok elektroprzewodzących na wyrobie tekstylnym. Proces polimeryzacji polimeru przewodzącego

polipirołu (PPy) w rozwiązaniu CVD jest względnie prosty, przy małym zużyciu monomeru, wadą jest czasochłonność. W procesie pojedyncze włókna w warstwie wierzchniej tkaniny pokryto jednorodną i spójną powłoką PPy. Jakość powłok można znacznie poprawić, gdy przed procesem CVD przygotowuje się powierzchnię (uaktywni) w kierunku nadania jej dobrych właściwości adhezyjnych. Jedną z metod skutecznego uaktywniania powierzchni PP jest metoda wyładowań barierowych DBD.

Wprowadzenie powłoki elektroprzewodzącej PPy na tkaninę polipropylenową o cechach elektroizolacyjnych funkcjonalizuje wyrób. Wskazana jest trwałość efektu i odporność na użytkowanie (tarcie, konserwacja). Takie cechy uzyskano dla powłoki deponowanej na tkaninie wstępnie uaktywnionej w wyładowaniach DBD.

Funkcjonalne, nadające się do noszenia tekstylia wyposażone w sensory mogą monitorować ruch człowieka i jego funkcje nie zakłócając przy tym normalnego ruchu ciała. Te innowacyjne techniki mogą być szeroko stosowane do zapobiegania urazom, przy rehabilitacji, modyfikacji technik sportowych oraz w przypadku leczenia medycznego. W przyszłości tekstylia przewodzące "e-tekstylia" będą miały wiele innych potencjalnych zastosowań do codziennego życia. Wykorzystanie polipropylenu przy tworzeniu takich wyrobów zapewni cechy, którymi charakteryzuje się ten polimer czyli wysoką wytrzymałość, elastyczność, lekkość oraz dobrą odporność chemiczną.

5. Bibliografia

1. Aniołczyk H., Koprowska J., Mamrot P., Lichawska J. (2004). Application of Electrically Conductive Textiles as Electromagnetic Shields in Physiotherapy, *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, Vol. 12, No. 4.
2. Cheng S.Y., Yuen C.W.M., Kan C.W., Cheuk K.K.L., Daoud W.A., Lam P.L., Tsoi W.Y.I. (2010). Influence of atmospheric pressure plasma treatment on various fibrous materials: performance properties and surface adhesion analysis, *Vacuum*, Vol. 84, No. 12, s. 1466–1470.
3. Firoz Babu K., Senthilkumar R., Noel M., Anbu Kulandainathan M. (2009). Polypyrrole microstructure deposited by chemical and electrochemical methods on cotton fabrics, *Synthetic Metals*, Vol. 159, No. 13, s. 1353-1358.
4. Foitzik R.C., Kaynak A., Pfeffer F. (2006). Application of soluble poly (3-alkylpyrrole) polymers on textiles, *Synthetic Metals*, Vol. 156, No. 7–8, s. 637-642.

5. Garg S., Hurren C., Kaynak A. (2007). Improvement of adhesion of conductive polypyrrole coating on wool and polyester fabrics using atmospheric plasma treatment, *Synthetic Metals*, Vol. 157, No. 1, s. 41–47.
6. Lisowski M. (2004). *Pomiary rezystywności I przenikalności elektrycznej dielektryków stałych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, ISBN 8370858007
7. MacDiarmid, A. G. (2001). Synthetic metals: A novel role for organic polymers (Nobel Lecture), *Angewandte Chemie International Edition*, Vol. 40, No. 14, s. 2557–2721.
8. McNeill R., Siudak R., Wardlaw J. H., Weiss, D. E. (1963). Electronic Conduction in Polymers I. The Chemical Structure of Polypyrrole, *Australian Journal of Chemistry*, Vol. 16.
9. Mehmood T., Dai X.J., Kaynak A., Kouzani A. (2012). Improved bonding and conductivity of polypyrrole on polyester by gaseous plasma treatment, *Plasma Processes and Polymers*, Vol. 9.
10. Mehmood T., Kaynak A., Dai X.J., Kouzani A., Magniez K., Celis D. R., Hurren C.J., Plessis J. (2014). Study of oxygen plasma pre-treatment of polyester fabric for improved polypyrrole adhesion, *Materials Chemistry and Physics*, Vol. 143, No. 2, s. 668–675.
11. Mičušík M., Nedelčev T., Omastová M., Krupa I., Olejníková K., Fedorko P., Chehimi M. (2007). Conductive polymer-coated textiles: The role of fabric treatment by pyrrole-functionalized triethoxysilane. *Synthetic Metals*, Vol. 157, No. 22–23, s. 914–923.
12. Montarsolo A., Varesano A., Mossotti R., Rombaldoni F., Periolatto M., Mazzuchetti G., Tonin C. (2012). Enhanced adhesion of conductive coating on plasma-treated polyester fabric: a study on the ageing effect, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 126, No. 4, s. 1183–1488.
13. Nilssona E., Lunda, A., Jonassond C., Johansson C., Hagströma B. (2013). Poling and characterization of piezoelectric polymer fibers for use in textile sensors, *Sensors and Actuators A: Physical*, Vol. 201, s. 477–486.
14. Patent (1998). Electroconductive textile heating element and method of manufacture US 5824996 A
15. Ramelow U.S., Jun Hui Ma, Ron Darbeau, (2001). Electrical conductivities of polypyrrole reacted with dopand solutions, *Mat.Res.Innovat.* Vol. 5:40-49
16. Sun D., Stylios G.K. (2005). Investigating the plasma modification of natural fiber fabrics-the effect on fabric surface and mechanical properties, *Textile Research Journal*, Vol. 75, No. 9.

17. Wang H., Lin T., Kaynak A. (2005). Polypyrrole nanoparticles and dye absorption properties, *Synthetic Metals*, Vol. 151, No. 2, s. 136–140.
18. Wu J., Zhou D., Too C.O., Wallace G.G. (2005). Conducting polymer coated lycra, *Synthetic Metals*, Vol. 155, No. 3, s. 698-701.
19. Xuea C.H., Chena J., Yina W., Jiaa S.T., Maa J.Z. (2012). Superhydrophobic conductive textiles with antibacterial property by coating fibers with silver nanoparticles, *Applied Surface Science*, Vol. 258, No. 7, s. 2468-2472.

III NAUKI O PRZYRODNICZE

21. DAWNE PLANY SŁUPSKA JAKO ŹRÓDŁO DO BADAŃ NAD ROZWOJEM PRZESTRZENNYM MIASTA

Krzysztof Strzelecki
Akademia Pomorska w Słupsku
Wydział Matematyczno-Przyrodniczy
Instytut Geografii i Studiów Regionalnych
Pracownia Kartografii i Geoinformacji
ul. Arciszewskiego 22a, 76-200 Słupsk
krzysztof.strzelecki@apsl.edu.pl

1. Wstęp

W późnym średniowieczu szczególnego znaczenia nabrał ruch lokacyjny miast, który doprowadził do ukształtowania się sieci osadniczej na terenach dzisiejszej Polski. Lokacja nadała miastom nową formę przestrzenną, z centralnie położonym rynkiem, regularną siatką ulic, i nieczęsto otaczanych murami. Kształtowanie struktury miejskiej w Polsce dobiegło końca w późnym średniowieczu, gdy większość obecnych miast uzyskała swój status oraz strukturę urbanistyczną [Kulesza, 1999, 2000].

Maik [1992] określa miasto jako historycznie ukształtowaną jednostkę osadniczą charakteryzującą się dużą intensywnością zabudowy, małą ilością terenów rolniczych, ludnością pracującą poza rolnictwem prowadzącą specyficzny miejski styl życia. Termin ten wskazuje na przestrzenny i materialny charakter miasta, czyli na intensywność zabudowy, ilość terenów rolniczych, ale także na aspekt historyczny.

W niniejszym artykule zwrócono uwagę na konieczność potraktowania dawnych planów jako interesujących obiektów kartograficznych, będących wyznacznikiem poziomu sztuki tworzenia map w przeszłości, choć nie pozbawionych ograniczeń oraz błędów. Jednocześnie nie można zapominać o planach jako źródłach informacji o historii miasta. W badaniach obrazów tak niewielkich obszarów z tak szczegółowym przedstawieniem przestrzeni nieuniknione jest przenikanie się dyscyplin nauki. Kwestia kształtowania przestrzeni miejskiej nie może zostać ujęta jedynie w zakres rzędu prac technicznych zmierzających do

podniesienia jakości infrastruktury, zabudowy, ekspozycji walorów kulturowych i przyrodniczych czy szeroko rozumianej zieleni. Musi on uwzględniać uwarunkowania lokalne, związane z ludźmi i ich powszechną przestrzenią. Dlatego stawia to planistów, architektów, architektów krajobrazu, ale również geografów czy konserwatorów zabytków przed swoistym zadaniem. Niezależnie od profesji wykonujących badania, nie mogą oni unikać interdyscyplinarnej współpracy. Celem artykułu jest ukazanie dynamicznego ujęcia przestrzeni na podstawie wiarygodnych i dokładnych dawnych planów miasta Słupska, powstałych w latach 1780-1879.

2. Rozwój przestrzenny miasta

Na historycznych materiałach kartograficznych można zauważyć, że dzisiejsze koryto Słupi różni się znacznie od pierwotnego. Powodem tego jest to, że rzeka Słupia odegrała szczególnie ważną rolę we wczesnym osadnictwie miasta. Aby osada mogła się powiększać i przybrać postać miasta, zdecydowano się w 1310 roku za sprawą margrabiów brandenburskich na relokację Słupska na lewobrzeżny brzeg Słupi. To nadało mu zachowany do dzisiaj trapezowaty kształt. Genezy tego kształtu dopatrywać się należy w warunkach fizjograficznych - od strony południowej w dość znacznym spadku terenu i zachowanych do dziś mokradłach, zaś od strony północnej w powstałych zagłębieniach terenu rozlewiskach, które hamowały rozwój miasta. Teren zamknięty trapezoidalnym zarysem został rozplanowany według schematu szachownicowego z prawie kwadratowym rynkiem [Świechowski i Mertka, 1958].

Główne kierunki komunikacyjne wyznaczały rozmieszczenie wylotów najważniejszych ulic i usytuowanie bram. W średniowieczu do miasta wiodły cztery bramy (do dzisiaj pozostały dwie): Brama Nowa (z około 1500 roku) stanowiąca jeden z najbardziej typowych elementów architektury Słupska – zamyka wjazd od strony Szczecina, Brama Młyńska (z około 1400 roku) – wjazd od strony Gdańska, Brama Holstenów (Ciesielska) – drogę do Ustki, Brama Kowalska – kierunek od strony Gardny i Smołdzina. Do XVIII w. miasto obejmowało tereny w obrębie murów miejskich oraz kilka przedmieść przy drogach wylotowych, z których część miała formy podobne do właściwych dla pomorskich wsi. Zabudowie towarzyszyły ogrody i budynki przemysłowe (młyny, cegielnie, garbarnia, browary) oraz magazynowe (stodoły, spichrze) [Szalewska, 1996].

Gotyckie miasto regularne, w granicach murów miejskich mieści najcenniejsze zabytki architektoniczne i kulturowe. Dawne rozlewiska i fosy w II połowie XIX w. przekształcono w planty otaczające od południowego-zachodu i północnego-wschodu ośrodek średniowieczny wraz z zabudową. Obszar Starego Miasta został podzielony dodatkowymi arteriami i w znacznym stopniu uzyskał istniejącą do dziś zabudowę. Ważnym czynnikiem w tym obrazie przestrzennym miasta były obwarowania. Z aktu lokacyjnego wiemy, że pierwotne obwarowania miały być wykonane z dyli drewnianych. O istnieniu takich właśnie palisadowych umocnień od strony klasztoru dominikanów mówi potwierdzenie nadań Mestwina II przez księcia Warcisława w roku 1325, natomiast już w roku 1376 jest mowa o murach miejskich. W ciągu pięćdziesięciu lat nastąpiła więc wymiana drewnianych umocnień na murowane z kamienia i cegły.

Analiza zachowanych partii murów świadczy, że wymiana ta postępowała stopniowo. Najpierw wzniesiono odcinki murów od bardziej zagrożonej strony południowo-wschodniej. Mury pierwotnie bronione były fosą wypełnioną wodą z okolicznych strumieni. Pierścień murów, który stracił swoje znaczenie militarne z chwilą powstania fortyfikacji ziemnych, zachował pewne znaczenie administracyjno-gospodarcze aż do XIX wieku. W tym okresie nastąpiła jego częściowa likwidacja: rozebranie Wieży Prochowej z roku 1834, usunięcie Bramy Kowalskiej jeszcze w połowie XIX w. i zburzenia bramy Holstenów [Ciesielskiej]. Większe prace rozbiórkowe, które doprowadziły do dzisiejszego stanu zachowania, przeprowadzono około roku 1850 [Eulitz, 1926]. Z obwarowaniami łączy się kwestia zamku pozostałego do dziś, chociaż w zniekształconej przebudowami postaci. Dzisiejsza budowla znajduje się poza klasztorem dominikanów nad rzeką. Posesja ta znajdowała się w obrębie murów miejskich. Z dawnych obwarowań pozostały spore odcinki kurtyny murów oraz Baszta Czarownic [Świechowski i Mertka, 1958].

Od XIX w. rozpoczął się okres dynamicznych zmian gospodarczych, ludnościowych i przestrzennych. Przyczyniły się do tego reformy administracyjno-rolne przeprowadzone przez państwo pruskie. W 1784 roku było 421 budynków w obrębie murów miejskich i 134 na obszarze „Starego Miasta” oraz przedmieść. Brak miejsca w pierścieniu murów obronnych powodował często przekraczanie prawa miejskiego, które przestrzegało przed zabudowywaniem ulic. Przykładem takiego zabudowania były okolice placu Mariackiego. Także mury miejskie, z chwilą, gdy tylko straciły bezpośrednie znaczenie obronne, zaczęły obrastać zabudową [Szalewska, 2002].

W II połowie XIX w. całkowicie przeorganizowano strukturę funkcjonalno-przestrzenną Słupska na skutek przeprowadzenia linii kolejowej w odległości 700-1000 metrów od granic istniejącej zabudowy. Tory i dworzec musiano usytuować na gruntach nośnych i stabilnych dlatego w roku 1870 wytyczono główną drogę łączącą miasto z dworcem (dzisiejsza al. Wojska Polskiego). Z tego okresu pochodzi regularny plan kwartałów prawobrzeżnego Słupska, gdzie lokowano funkcje administracji specjalnej (sądownictwo, urzędy). A podstawową formą zabudowy w dzielnicach reprezentacyjnych stała się kamienica czynszowa o bogato zdobionej głównej elewacji (al. Sienkiewicza, al. Wojska Polskiego, ulice: Mickiewicza, Wileńska, Szarych Szeregów, Partyzantów). Pod koniec XIX w. wytyczono tereny rozwojowe dla przemysłu w południowo-zachodniej części miasta oraz na terenach sąsiadujących z torami kolejowymi. W okresie 1920-1945 rozwój przestrzenny objął zagospodarowanie terenów zielonych wzdłuż Słupi, parków leśnych – północnego i południowego, budowę stadionów oraz osiedli domków jednorodzinnych. Włączenie w strukturę funkcjonalną miasta terenów zielonych wzdłuż rzeki poprzez jej regulację - zlikwidowano zakola - doprowadziło do utworzenia stawów, kąpielisk oraz przystani kajakowej i żeglarskiej. Dzięki czemu rzeka zaczęła pełnić funkcję rekreacyjną [Szalewska, 1996].

Pomimo burz historii przetrwały wszystkie średniowieczne świątynie wzniesione w obrębie murów lewobrzeżnego miasta. Największa z nich to kościół farny Najświętszej Marii Panny (XIV w.), kościół św. Jacka (zbudowano w XV w., ale fundacją sięga XIII w.) oraz na północnym krańcu dawnego obwodu murów miejskich znajduje się kościół św. Mikołaja (XIV/XV w.). Podczas ostatniej wojny zniszczeniu uległa prawie cała dzielnica w obrębie murów. Jednakże pozwoliło to na dokonanie kilku stwierdzeń co do chronologii i charakteru jej zabudowy. Najokazalsza zabudowa zabytkowa była obok rynku przy obecnych ulicach: Grodzkiej, Staromiejskiej, podczas gdy ulice Nowobramska i Kowalska miały już wyłącznie zabudowę XIX- wieczną [Szypowska i Szypowski, 1971]. Po odgruzowaniu i odbudowie zrujnowanej starówki centrum Słupska stało się estetyczną, nowoczesną dzielnicą z reprezentacyjnymi lokalami handlowymi i usługowymi. Zachowano - dbając o harmonię i proporcje - najcenniejsze zabytkowe budowle i najważniejsze stare ciągi uliczne, pamiętające jeszcze układ średniowieczny. Odbudowa, rozpoczęta w 1958 roku, została zakończona w 1964 roku.

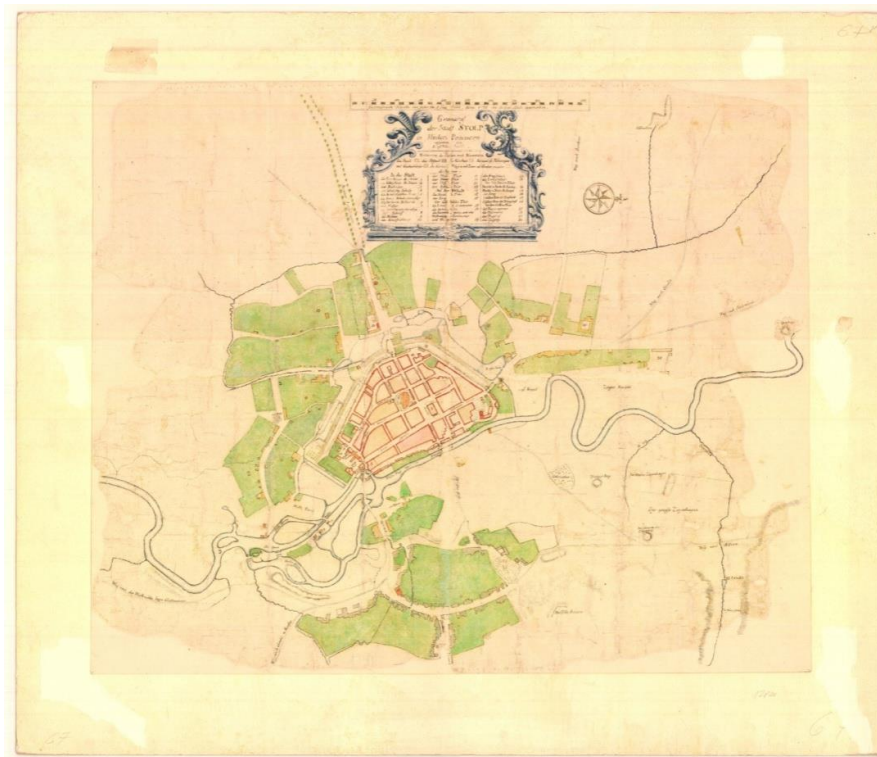
3. Analiza źródeł kartograficznych Słupska od XVIII do XIX wieku

Aby właściwie poznać postęp w rozwoju obrazu kartograficznego miasta Słupska zastosowano w pracy rozwiązanie z grupy metod geograficzno-histerycznych, której podstawową cechą jest zupełne pominięcie danych ilościowych [Konias, 1984], (Strzelecki, 2012). Brak charakterystycznych dla innych metod współczynników i wartości liczbowych, dominuje analiza wizualna map, oraz i ich słowny opis. Część tekstowa analizy została usystematyzowana chronologicznie w pozycjach od 1 do 6 wraz z reprodukcjami kartograficznymi.

Zaprezentowane plany przechowywane są obecnie w zbiorach Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, o sygnaturach: MPŚ/BAK67, MPŚ/BAK15, MPŚ/BAK17, MPŚ/BAK20, MPŚ/BAK19.

3.1. Plan miasta z roku 1780

“Grundriss der Stadt Stolp in Hinterpommern aufgenommen von Ernst Wilhelm Arndt 1780”. W tłumaczeniu na język polski: Plan – rzut poziomy miasta Słupska na Pomorzu Tylnym pomierzony przez Ernsta Wilhelma Arndta w 1780 roku (ryc. 1).



Ryc. 1. Plan – rzut poziomy miasta Słupska na Pomorzu Tylnym pomierzony przez Ernsta Wilhelma Arndta w 1780 roku. Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK67.

Plan ten zaopatrzony jest w podziałkę liniową opisaną jednostkami od 50 do 500 co 50. Jednostki te to ówczesna miara - „kroki”. Skala planu wynosi więc około 1: 4 000. Rękopiśmienny plan ma format 48 x 58 cm.

Plan jest zorientowany w kierunku wschodnim. Zakres obszaru mapy: plan obejmuje obszar od zachodu - tereny zielone, od wschodu - jest to ujście rzeki Słupi, od północy - droga wylotowa ze Słupska (Berliner Strasse), natomiast od południa jest to strefa młyńska, Słupia płynąca w kierunku miasta. Śródmieście obejmuje obszar od murów obronnych, od południowego-wschodu do zachodu i rzeki od wschodu po południowy-zachód.

Rękopis planu utrzymany jest w tonacji barw żółto-zielonych. Elementy miasta przedstawiono w kolorze żółtym, wody na niebiesko, kościoły i obiekty sakralne ukazane są w kolorze pomarańczowym, natomiast tereny łąk i ogrodów mają kolor zielony. Budynki autor przedstawił w kolorze czerwonym, a mury obronne w tonacji jasnopomarańczowej.

Na górze arkusza, pośrodku, znajdują się objaśnienia, oddzielone od treści planu ozdobnym kartuszem. Dokonując analizy legendy należałoby pamiętać, że w czasach, kiedy plan powstawał, rzadko zamieszczano legendę w dzisiejszym znaczeniu. Objaśnienia w legendzie zawierają wyjaśnienia do rozpoznania znaków graficznych i literowych bądź cyfrowych oznaczeń naniesionych na plan, a więc do analizy planu.

Plan ten jest podobny do ówczesnych opracowań. Legenda zawiera jego tytuł, imię i nazwisko autora oraz datę powstania. Nad legendą umieszczona jest podziałka liniowa. Główną treść legendy stanowi trzydzieści sześć objaśnień literowych oznaczeń stosowanych na planie oraz wyjaśnienia do odczytywania objaśnień graficznych.

Pod względem zakresu treści omawiany plan można zakwalifikować jako tematyczny, gdyż powstał on na konkretne potrzeby. Jest on pewnego rodzaju „przewodnikiem” na temat położenia i rozmieszczenia ulic i obiektów śródmieścia Słupska. Autor wykonał pomiar, a następnie plan szczegółowy treści kartograficznej przestrzeni miasta.

Zakres przedstawienia sieci wodnej na planie jest stosunkowo szczegółowy - ukazano rzekę, małe zbiorniki wodne i drobne odprowadzenia wody oraz inne ciekły. Ten element środowiska naturalnego zawsze znajdował miejsce na planach, chociażby ze względu na to, jak ważnym czynnikiem dla życia jest woda (cele bytowe, transport, pośrednie funkcje obronne).

Sieć ulic w obrębie śródmieścia jest przedstawiona zgodnie z ówczesną rzeczywistością. Ciągi równoległe i prostopadłe ulic są wyraźnie wykreślone na planie. Znaczna odległość

między kwartałami zabudowy świadczy o przebiegu ulic, a ich nazwy widniejące na omawianym planie pozwalają odnieść się co do lokalizacji główniejszych ulic (na przykład główne ulice wokół kościoła). Poza terenem śródmieścia nie da się zaobserwować wyznaczonych ulic, można jedynie przypuszczać, że widoczne ścieżki między terenami zielonymi pełnią funkcje dróg. Brak zastosowania odpowiedniej sygnatury powoduje, że nie są rozróżniane drogi - brak jest oddzielnego wyróżnienia ulic na przedmieściach oraz traktów poza miastem.

Plan przedstawia kilka kwartałów budynków w mieście i na przedmieściach. Najwyraźniej wyodrębnione są kościoły i zamek. Brak jest jednak jednoznacznego określenia sygnatury tych budynków. O ich znaczeniu dowiadujemy się dzięki legendzie, w której znajdują się objaśnienia literowe oznaczeń stosowanych na planie. Na terenie przedmieść zaznaczone są ciągi kwartałów i pojedyncze budynki. Pojedynczych budynków brak jest natomiast na obszarze Starego Miasta, gdzie zwarta budowa tworzy kwartały. Jest to sposób prezentacji typowy dla planów z końca XVII i początku XVIII w.

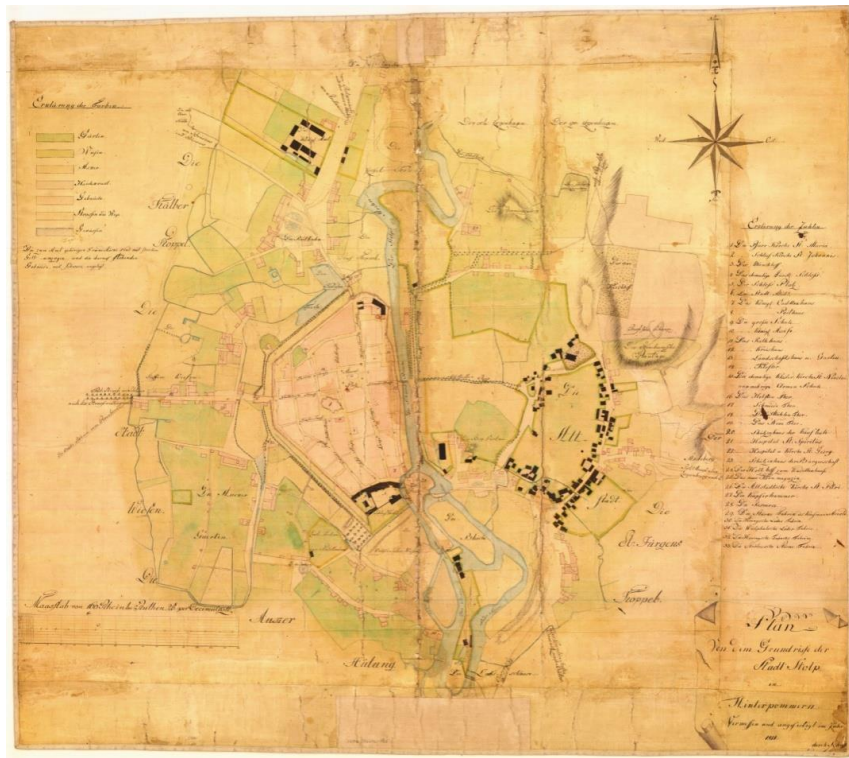
Można przypuszczać, że w kategorii terenów zielonych obszary wyróżnione na omawianym planie stanowią łąki, pastwiska, ogrody, które znajdują się na przedmieściach miasta. Prawie przy każdym domostwie w tamtym okresie musiał znajdować się teren służący do wypasu zwierząt. W obrębie miasta widnieje około dziesięciu skwerów. Pod względem opisu zakresu terenów zielonych plan jest monotematyczny, gdyż autor w legendzie opisał wszystkie te tereny jako ogrody.

Brak jest prawie całkowicie napisów informujących i ułatwiających orientację. W obrębie Starego Miasta odczytać można kilka dodatkowych napisów umieszczonych na planie, pozwalających na lokalizację. Są również nieliczne napisy znajdujące się na przedmieściach, odgrywające identyczną rolę.

Do kategorii dodatkowych treści ogólnoinformacyjnych należą dość szczegółowo przedstawione na planie umocnienia miejskie. Zaznaczone są i wyjaśnione w legendzie mury miejskie wraz z bramami. Fortyfikacje są typowymi elementami treści planów miast tego okresu, zatem ich obecność na omawianym planie nie jest niczym wyjątkowym. Mimo, iż niosą one bardzo wiele informacji historycznych o dawnym Słupsku, to z punktu widzenia historii kartografii sposób ich przedstawienia nie wyróżnia w żaden sposób prezentowanego planu. Są one dość skromne, ale wynika to pewnie z tego, iż miasto Słupsk nigdy nie było twierdzą.

3.2. Plan miasta z roku 1811

“Plan von dem Grundriss der Stadt Stolp im Hinterpommern, vermessen und angefertigt im Jahr 1811 durch Schafft”. W tłumaczeniu na język polski: Plan w rzucie poziomym miasta Słupska, pomierzony i wykonany w roku 1811 przez Schaffta. Format 82 x 90 cm (ryc. 2).



Ryc. 2. Plan w rzucie poziomym miasta Słupska, pomierzony i wykonany w roku 1811 przez Schafft'a. Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK15.

Plan ten zawiera podziałkę liniową opisaną od 0 do 150, skala wynosi zatem około 1:2 000. Zorientowany jest w kierunku północnym. Obejmuje swoim zasięgiem: od zachodu drogę wylotową ze Słupska - Post Strasse, od wschodu okolice ulicy św. Piotra, od południa - Słupię w kierunku centrum Słupska, obszary pastwisk, natomiast od północy jest to wylot Słupi. Śródmieście miasta obejmuje obszar od murów obronnych od północy po zachód i południe oraz koryto rzeki od wschodu. Rękopis, podobnie jak wcześniej opisany plan, utrzymany jest w tonacji barw żółto-zielonych. Autor przedstawił ogrody w kolorze zielonym, mury obronne w jasnej zieleni, wody oznaczył kolorem niebieskim, budynki w tonacji jasnoczerwonej, drogi w kolorze żółtym.

Plan ten charakteryzuje się dwoma rodzajami objaśnień. W lewym górnym rogu znajdują się objaśnienia do czytania użytych na planie znaków graficznych, czyli sygnatur natomiast po prawej stronie, w dolnej części planu, widoczne są wyjaśnienia literowe bądź cyfrowe

oznaczeń naniesionych na plan. Objasnienia te nie są oddzielone od treści i zostały wkomponowane w tło.

Pod względem opisów plan podzielony jest na cztery części. Arkusz zawiera tytuł planu, podziałkę liniową, datę powstania i nazwisko autora oraz opis do części graficznej, jak również do oznaczeń naniesionych na plan. Wszystkie informacje odniesione są do całej powierzchni planu. Na przykład nazwa planu wraz z nazwiskiem autora znajduje się w prawym dolnym rogu, zaś nad nią umieszczone są objaśnienia do sygnatur. W dolnym prawym rogu autor umieścił podziałkę liniową oraz informację do czytania użytych na planie barw.

Główną treść objaśniają trzydzieści trzy sygnatury literowe zastosowane na planie oraz siedem oznaczeń do kolorystyki.

Sieć wodna przedstawiona została dość szczegółowo. Autor ukazał główną rzekę, która przepływa przez miasto - Słupię, jak również zbiorniki wodne, które w tamtym okresie znajdowały się na terenie miasta i na przedmieściach.

Poza Starym Miastem drogi przedstawione zostały wyraźnie kolorem żółtym. W niektórych odcinkach wytyczone są wzdłuż alei drzew. Na przedmieściach kwartały zabudowy wyznaczają ulice lub drogi. Na obszarze samego śródmieścia między kwartałami zabudowy dość wyraźnie wyznaczone są ulice, które oprócz wyróżnienia ich kolorem żółtym zostały opisane nazwami.

Zastosowanie jednakowej sygnatury powoduje, że nie można rozróżnić rodzaju dróg. Warto zwrócić uwagę, że na planie tym drobną kropkowaną linią zaznaczony jest trakt handlowo-komunikacyjny Szczecin-Gdańsk. Co prawda nie ma żadnego objaśnienia w legendzie, ale można przeczytać o tym w publikacjach dotyczących omawianego okresu oraz obszaru.

Plan przedstawia kilka rodzajów budynków. Najwyraźniej, bo kolorem czarnym, wyodrębnione zostały niektóre budynki drewniane poza śródmieściem Słupska. Autor w ten sposób podkreślił zabudowę miasta po prawej stronie Słupi, gdzie być może powstała pierwsza osada w Słupsku, która rozbudowywała się znacznie wolniej niż śródmieście. Brak jest wyraźnego zaznaczenia budynków kościoła i obiektów sakralnych sygnaturą krzyża w środku, natomiast są one ponumerowane, a objaśnienia cyfr można odczytać, np. nr 1 to Kościół Mariacki. Na terenie przedmieść zaznaczone są pojedyncze budynki, kwartały zabudowy, jak również ciągi szeregowej zabudowy. Pojedynczych budynków brak, są natomiast na terenie Starego Miasta, gdzie zwarta zabudowa tworzy kwartały.

Na omawianym planie duże tereny zielone przedstawione zostały na peryferiach miasta. Autor wszystkie zakwalifikował do jednej kategorii ogrodów, dlatego ciężko jest wyodrębnić funkcje tych obszarów. Nie wiadomo, czy są one terenami pod wypas zwierzyny czy obszarami zieleni rekreacyjnej, jak na przykład skwery i deptaki. Znaczna ich ilość znajduje się w bliskim sąsiedztwie domostw. Można jedynie przypuszczać, że są to łąki, pastwiska czy pola pod uprawę. W samym śródmieściu oznaczony jeden skwer zielony.

Szczegółowo wytyczone umocnienia miejskie, jak mury i bramy, oznaczone i wyjaśnione w legendzie, nie wyróżniają tego prezentowanego planu od innych.

3.3. Preussischen Urmesstischblätter – arkusz Słupski z roku 1837

Preussischen Urmesstischblätter, czyli „pruskie arkusze pierwotnego pomiaru stolikowego”, obecnie znajdują się w Bibliotece Państwowej w Berlinie pod numerem katalogowym N 729 (ryc. 3).



Ryc. 3. Arkusz Słupsk (Stolpe) na sekcji zdjęcia z 1837 roku.
Biblioteka Państwowa w Berlinie, nr kat. N 729.

Arkusze Słupsk (Stolpe) został opracowany w terenie i wykreślony w 1837 roku przez podporucznika O'Etzel z batalionu strzelców. Na sekcji brakuje oznaczeń skali (podziałki) jak również znaków umownych z objaśnieniami, ponieważ nie były one przewidziane do publikacji z racji utajnienia przez Sztab Generalny. Sekcje pierwszego zdjęcia wojskowego okolic Słupska są pierworysami wykonanymi bezpośrednio w terenie w skali 1 : 25 000 metodą stolikową. Arkusz ten posiada oznaczenia: Grad Abteilung 55°/54° der Breite, 34°/35° der Länge, Bande V Blatt 5, czyli położona jest w polu pomiędzy 54° a 55° szerokości i 34° a 35° długości geograficznej w pasie V i słupie 5. Śródmieście Słupska - miasta o zwartej zabudowie zamkniętego murami obronnymi - połączone jest w zarysach kwartałów rozdzielonych głównymi ulicami i placami (rynek) z pokazaniem głównych budynków (kościół, ratusz). Całe śródmieście z zabudową murowaną kolorowane jest karminem, z którego poprzez bramy miejskie rozchodzą się główne drogi. W dzielnicach przylegających oznaczona jest zabudowa rozproszona do pojedynczych budynków włącznie, rysowanych czarnymi prostokącikami, co wskazuje na drewnianą zabudowę. Dostrzegamy tu szczegółowy układ dróg, ulic, rzek i stawów oraz łąk w kolorze jasnozielonym i nadrzecznych terenów podmokłych (niebieskozielone) a zwłaszcza wyraźnie podkreślonych ciemną zielenią sadów i ogrodów. Podano nazwy przedmieść, rzek, stawów i wielu szczegółów sytuacyjnych o charakterze orientacyjnym, religijnym, gospodarczym. W ujęciu graficznym dróg podkreślono główne o charakterze krajowym rysowane podwójnymi liniami z pogrubieniem jednej i wypełnieniem przestrzeni między nimi kolorem jasno brązowym. Wzdłuż ważniejszych dróg oznaczono sygnaturami kółek aleje drzew [Konias, 2007].

3.4. Plan miasta z lat 1867-1869

„Karte von der Stadt Stolp innerhalb der Ringmauer hierzu sechs Sektionen Vorstadte und neue Stadttheile Section und aufgenommen durch Zenke 1867-1869”. W tłumaczeniu na język polski: Mapa miasta Słupska wewnątrz murów, w którym sześć przedmieść i nowe części miasta na sekcji I pomierzył Zenke (ryc. 4).



Ryc. 4. Mapa miasta Słupska wewnątrz murów,
w którym sześć przedmieść i nowe części miasta na sekcji I pomierzył Zenke.
Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK17.

Plan ten obejmuje od zachodu mury obronne, od wschodu Słupię, od strony północnej wał przed murami, natomiast od południa młyn. Śródmieście miasta obejmuje mury obronne od strony zachodniej i północy, natomiast od wschodu ogranicza je rzeka. Rękopis jest wielobarwny, utrzymany w tonacji zieleni, czerwieni, lecz nie zawiera opisu w legendzie określającego znaczenie poszczególnych barw.

Na górze arkusza znajduje się tytuł mapy wraz z nazwiskiem autora i datą powstania. Po prawej stronie umieszczona jest skala planu 1:1 000 wraz z podziałką opisaną od 0 do 30. Także w dolnym prawym rogu umieszczona jest jeszcze jedna podziałka od 0 do 240, również ze skalą 1:1 000.

Plan ten nie zawiera objaśnień, nie ma klucza do czytania użytych znaków graficznych, ani wyjaśnienia literowych bądź cyfrowych oznaczeń naniesionych na plan. Arkusz planu przedstawia wyłącznie obszar śródmieścia Słupska, co odróżnia go od wcześniej omawianych.

Sieć wodna na planie reprezentowana jest jedynie przez Słupię, ograniczającą śródmieście Słupska od strony wschodniej. Przebieg ulic w śródmieściu przedstawiony jest zgodnie z ówczesną sytuacją. Ciągi są odrębnie oznaczone wyraźnymi odstępami między zabudowaniami, a ich przebieg nie budzi wątpliwości. Wszystkie ulice są opisane, co ułatwia orientację, a dzięki temu nie ma problemów ze zorientowaniem się w układzie Starego Miasta. Pod względem zakresu treści omawiany plan wyróżnia się spośród innych. Możemy go określić jako bardzo szczegółowy w tej kategorii.

Autor nie wyodrębnił najbardziej znaczących obiektów zabudowy – czyli kościołów - sygnaturą krzyża w środku. Kościół Mariacki znajduje się w centralnej części planu, lecz o tym, że jest to budynek kościoła, przypuszczać można po charakterystycznym kształcie obrysu przyziemia. Wszystkie wyróżnione pojedyncze zabudowania w obrębie kwartałów zostały oznaczone cyframi. Ich wyjaśnienia prawdopodobnie znajdują się na oddzielnym arkuszu.

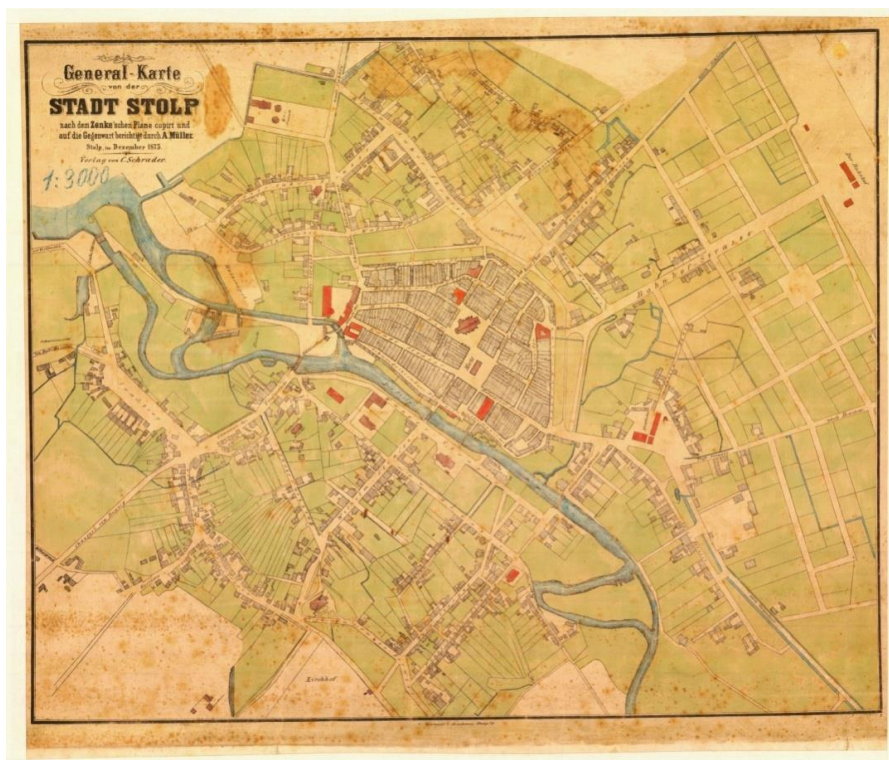
Ponieważ omawiany plan nie zawiera legendy do użytej tonacji barw, możemy jedynie przypuszczać, że zielony kolor oznacza tereny zielone. W tej kategorii terenów jest nieliczna liczba wydzieleni. Największą powierzchnię zajmują tereny wokół murów obronnych oraz wzdłuż rzeki. W obrębie śródmieścia ukazane są niewielkie obszary zieleni, które zapewne są skwerkami, parkami, deptakami. Widoczne są również obszary zielone wśród zabudowań, mogące być małymi przydomowymi ogródkami.

Do kategorii dodatkowych treści ogólnoinformacyjnych należą przedstawione na planie umocnienia miejskie. Zaznaczone są mury miejskie (obronne) wraz z bramami i basztami oraz linie zewnętrznych umocnień z ich elementami (bramami). Fortyfikacje są typowymi elementami treści planów miast tego okresu, zatem ich obecność na omawianym planie jest konieczna.

3.5. Plan miasta z roku 1875

Müller-Zenke 1875: „General-Karte von der Stadt Stolp nach dem Zenke'schen Plane copiert und auf die Gegenwart berichtigt durch A. Müller, Stolp, im Dezember 1875”.

W tłumaczeniu na język polski: Uogólniona mapa miasta Słupska według planu Zenke, plan skopiował i zaktualizował Müller, 1875 /grudzień/ (ryc. 5). Mapę wydał drukiem C. Schrader.



Ryc. 5. Uogólniona mapa miasta Słupska według planu Zenke, plan skopiował i zaktualizował Müller, 1875.
Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK20.

Plan jest zorientowany w kierunku południowo-zachodnim. Obejmuje obszar od strony zachodniej z rzeką Słupią, od wschodu dworzec kolejowy, od strony północnej osiedle nadrzeczne, natomiast od południa cmentarz. Śródmieście Słupska obejmuje od strony północnej i północno-wschodniej mury obronne, natomiast od południa i południowo-zachodu ograniczone jest Słupią. Arkusz planu jest wielobarwny, utrzymany w tonacji zieleni, żółci aż po czerwień. Barwy są tu opracowane rękopiśmiennie na czarno-białym drukowanym arkuszu mapy.

Nie zawiera legendy, nie ma objaśnienia do czytania użytych na planie znaków graficznych ani wyjaśnienia literowych bądź cyfrowych oznaczeń. W górnym lewym rogu znajduje się tytuł z datą i nazwiskiem autora, jak również skala mapy 1:3 000, lecz jest ona określona i dopisana prawdopodobnie w czasach współczesnych.

Zakres przedstawienia sieci wodnej na planie jest dosyć szczegółowy. Autor przedstawił Słupię wraz z jej meandrami, jak również liczne drobne odprowadzenia wody i inne ciekły.

Sieć ulic w mieście ujęta jest wnikliwie i wyznaczona kwartałami zabudowy. Opisane ulice określają ich przebieg. Zastosowanie jednakowej sygnatury powoduje, że nie można rozróżnić ich ważności. Plan nie zawiera oddzielnego wyróżnienia ulic w mieście i na przedmieściach, natomiast szczegółowo i skrupulatnie przedstawia drogi poza obszarem śródmieścia, co niewątpliwie ułatwia orientację.

Część budynków murowanych wyodrębniona została kolorem czerwonym, ale ponieważ omawiany arkusz nie ma legendy, ciężko jest określić ich znaczenie. I tu - jak na wcześniej omawianych planach - brak jest sygnatury dla budynków sakralnych i kościołów. W obrębie śródmieścia widoczne są pojedyncze wyróżnienia zabudowań w obrębie kwartałów.

Widać natomiast już szczegółowo, jak w roku 1875 rozbudował się i rozwinął obszar poza murami Słupska.

W kategorii terenów zielonych znajduje się duża część obszaru. Największą powierzchnię zajmują łąki w dolinie rzeki i poza nią, tereny uprawne tworzące zwarty obszar pól poza miastem, a w części przedmieścia ogrody. Niestety, brak jest objaśnień sygnatur.

Plan ten zawiera znaczną liczbę napisów informujących i ułatwiających orientację, opisane są niemal wszystkie ulice i drogi wylotowe na terenie śródmieścia i poza nim. Brak jest jedynie opisów do zabudowań. Przedstawione zostały również umocnienia miejskie.

3.6. Plan miasta z roku 1879

„General Karte von der Stadt Stolp und deren Umgebung, reducirt aus den Specialkarten durch Zenke 1879”. W tłumaczeniu na język polski: Uogólniona mapa miasta Słupska i okolicy pomniejszona z mapy specjalnej przez Zenke (ryc. 6).



Ryc. 6. Uogólniona mapa miasta Słupska i okolicy pomniejszona z mapy specjalnej przez Zenkego. Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK19.

Plan Zenke z 1879 roku zawiera podziałkę liniową opisaną od 0 do 90 i skalę 1:3 000. Zorientowany jest w kierunku południowo-zachodnim. Przedstawia od strony zachodniej cmentarz i granicę polną, od wschodu osiedle nadrzeczne, od północy młyn i osiedle młyńskie, natomiast od południa dworzec kolejowy. Śródmieście Słupska obejmuje od strony wschodniej i południowej mury obronne, a od strony zachodniej ogranicza je rzeka. Plan ten, jak i wcześniejsze plany, utrzymany jest w tonacji zieleni, żółci po czerwień.

Plan nie zawiera legendy. W prawym górnym rogu znajduje się tytuł planu z datą i nazwiskiem autora, natomiast w prawym dolnym rogu autor umieścił podziałkę wraz ze skalą planu 1:3 000.

Arkusze ten pod względem rysunku zabudowy jest bardzo zbliżony do planu Müllera - Zenke z 1875 roku.

4. Wyniki i dyskusja

Zebrane plany prezentujące obszar Słupska opracowane zostały w skalach od 1:1 000 do 1: 4 000 i dostarczyły obszernej oraz dokładnej informacji pozwalającej prześledzić zmiany przestrzeni miasta w omawianym okresie czasowym od XVIII do XIX wieku.

Dla pełnego poznania regionu słupskiego, na podstawie dawnych źródeł kartograficznych, posłużono się zdjęciem topograficznym „Urmesstischblätter” w skali 1:25 000 z 1837 roku. Arkusz przedstawiający Słupsk z jego charakterystycznym starym układem przestrzennym przed zbudowaniem linii kolejowej i przed urbanizacją przedmieść po likwidacji murów obronnych stał się szczególnie interesujący i pomocny przy badaniu rozwoju przestrzennego miasta.

O zabytkowym charakterze miasta stanowi zachowany dawny układ urbanistyczny i zabytki architektury. Do wyjątków należą miasta, które spełniają w całości oba warunki. W wyniku naturalnego procesu cywilizacyjnego i postępu gospodarczego następował ich rozwój i rozbudowa. Jednocześnie liczne kataklizmy w postaci pożarów i wojen powodowały ich zniszczenia i ewentualną odbudowę w nowych warunkach.

Słupsk zburzony w czasie ostatniej wojny i zaniedbany w latach powojennych, w dalszym ciągu jest miastem zabytkowym [Szpilewski, 1996].

Rozwój przestrzenny miasta od średniowiecza do czasów współczesnych jest czytelny pomimo zniszczeń po ostatniej wojnie i realizowanej zabudowy w czasach nowożytnych. Można wyróżnić następujące etapy okresy historyczne: średniowieczne, lokacyjne miasto prawobrzeżne; czasy nowożytne - zamek, rozbudowa miasta oraz wiek XIX i XX - nowy układ urbanistyczny, rozbudowa miasta.

Współcześnie starówką nazywamy tę część, która usytuowana jest po zachodniej stronie Słupi. Słupska starówka była ciasno wypełniona zabudową. W większości znajdowały się tu XVIII-XIX wieczne budynki mieszkalne ze sklepami i warsztatami rzemieślniczymi. Najbardziej okazałe domy o bogatej dekoracji znajdowały się przy obecnej ulicy Mostnika i wokół rynku.

Już z początkiem XX w. rynek zaczął ulegać przemianom. Dokonano rozbiórki budowanego w 1798 roku ratusza, a w jego miejscu postawiono pomnik Blüchera [Szpilewski, 2002].

W latach sześćdziesiątych XX w. Stare Miasto zabudowano „nowoczesnymi” budynkami, choć w znacznej mierze zachowany został średniowieczny układ przestrzenny. Wyraźny jest

jego trapezowaty kształt, granice wytyczają liczne fragmenty obwarowań miejskich, a średniowieczny charakter przypominają odbudowane zabytki. Fragmenty murów biegną m.in. wzdłuż rzeki, tam też wznosi się odbudowana w latach 1970-1974 Baszta Czarownic, pełniąca obecnie funkcję salonu wystawienniczego Biura Wystaw Artystycznych. Resztki Baszty Więziennej, zrekonstruowanej do wysokości fundamentów, znajdują się w pobliżu dawnego kościoła norbertanek św. Mikołaja - dziś jest tam Miejska Biblioteka Publiczna. Z murami związane były bramy miejskie, ocalały z nich dwie - od strony zachodniej Nowa Brama zwieńczona barokowym hełmem, od wschodu Brama Młyńska. W przyziemiu Nowej Bramy mieści się salon sprzedaży plastyki współczesnej, zaś w odbudowanej w latach 1975-1980 Bramie Młyńskiej znajdują się pracownie konserwatorskie Muzeum Pomorza Środkowego [Szpilewski, 1996].

W panoramie średniowiecznych miast dominantami były strzeliste wieże kościołów; tak jak właśnie w Słupsku. W środku miasta wznosi się bazylikowy, trójnawowy kościół Mariacki z około połowy XIV w. Na północnym krańcu Starego Miasta znajduje się dawny kościół przyklasztorny norbertanek, obecnie siedziba Wojewódzkiej i Miejskiej Biblioteki Publicznej, a po przeciwnej stronie, w pobliżu zamku góruje smukła wieża dawnego kościoła dominikańskiego św. Jacka. Kościół ten jest miejscem spoczynku ostatnich przedstawicieli zachodniopomorskiej dynastii książęcej Gryfitów. Należy również wspomnieć o usytuowanym w pobliżu także gotyckim młynie książęcym, którego początki sięgają XIV w., a obecna sylwetka powstała w wyniku przebudowy w latach osiemdziesiątych XVI w. - obecnie znajduje się tu Dział Etnograficzny Muzeum Pomorza Środkowego. Ciekawą budowlą gotycką jest dawna przyszpitalna kaplica św. Jerzego. Zbudowana przy szpitalu leżącym za murami, po rozbudowywaniu miasta przeniesiona została w latach 1912-1913 w obecne miejsce na skwerze u zbiegu ulic Zamkowej i Jagielly. Łącznikiem między średniowieczem a czasami nowożytnymi jest najbardziej reprezentacyjna budowla Słupska - Zamek Książąt Pomorskich, siedziba Muzeum Pomorza Środkowego.

W miejscu dawnych obwarowań i umocnień powstały aleje i parki (al. Sienkiewicza, ul. Anny Łajming, Jana Pawła II), założono nowe place i wytyczono nowe ulice. Powstałe na przełomie XIX i XX w. budowle przetrwały do dziś i reprezentują znane kierunki architektoniczne, jakie obowiązywały w ówczesnej Europie. Są więc przykłady nawiązujące do stylów historycznych - budowle neogotyckie, neorenesansowe i neobarokowe [Szpilewski, 2002].

Pierwsze budynki przy al. Sienkiewicza wzniesiono w ostatnim dwudziestolecu XIX w. Znajdowały się tu siedziby banków, prywatnych klinik, mieszkań słupskiej elity. Nieco skromniejsza architektura (choć nie zawsze) o dużej wartości historycznej i artystycznej powstała w ciągu następnych dziesięcioleci, wypełniając kolejne kwartały. Warto choć dla przykładu wymienić kilka budynków: al. Sienkiewicza nr 3 - kamienica z 1890 roku o wyjątkowo bogatej, wręcz barokowej dekoracji fasady; budynek narożny nr 18 - początek XX w., o spokojnych fasadach wzbogaconych wykuszem, we wnętrzu zachowała się klatka schodowa z resztkami witraży, sufitem ozdobionym malowidłem roślinnym i wahadłowymi drzwiami. Sąsiednią kamienicę nr 19 z 1911 roku wieńczą dwie figury. Narożny budynek Sienkiewicza - Jedności Narodowej ma atrakcyjną bryłę z dwoma szczytami. Skomplikowaną formę ma również budynek nr 4 przy ul. Anny Łajming. Jest to dzieło słupskiego architekta Edwarda Kocha, projektanta m.in. budynku, w którym znajduje się restauracja „Franciszkańska” [Szpilewski, 2002].

5. Podsumowanie

Przeprowadzenie analizy i oceny dawnych planów Słupska na podstawie źródeł kartograficznych i dostępnej literatury naukowej dotyczącej XVIII i XIX wieku pozwoliło na zrozumienie zachodzących dotychczas przemian na badanej przestrzeni. Przeanalizowanie wyłącznie źródeł kartograficznych nie byłoby bowiem wystarczające do zobrazowania zmian zachodzących w obrębie miasta. Konieczne stało się wykorzystanie informacji zawartych w źródłach pisanych, a następnie powiązanie ich z sobą w jedną całość. Chodzi o wykaz budynków, zabudowę śródmieścia i jego układ. Ujęcie tych treści na obrazie kartograficznym z danego przekroju czasowego umożliwiło wizualizację omawianych zagadnień i zmian, jakie zaszły od czasu powstania Słupska do jego obecnego wyglądu.

Kompleksowa ocena dawnych planów miast pod względem ich wartości jako dzieł kartograficznych jest dokonywana rzadko, w przeciwieństwie do licznych analogicznych prób dotyczących planów i map współczesnych. Ważne jest także to, by oparta ona była na uprzednio wykonanym przeglądzie stanu kartografii w danym okresie. W analizie opisowej treści planu konieczne jest częste odwoływanie się do wiedzy i źródeł historycznych; tak jak np. w tym przypadku - w odwołaniu do historii powstania śródmieścia Słupska, co umożliwiło zgłębienie wiedzy na temat dziejów całego miasta i ułatwiło odczytywanie treści zawartej na dawnych planach. Ta część pracy, choć z pozoru mało kartograficzna, niezbędna

jest do podjęcia kolejnych szczegółowych badań nad rozwojem przestrzennym miasta Słupska.

6. Bibliografia

1. Eulitz O. (1926). *Stolp Und Seine Umgebung*, Stolp (Pommern), s. 1-288.
2. General Karte von der Stadt Stolp und deren Umgebung, reducirt aus den Specialkarten durch Zenke 1879. Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK19.
3. Grundriss der Stadt Stolp in Hinterpommern aufgenommen von Ernst Wilhelm Arndt 1780. Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK67.
4. Karte von der Stadt Stolp innerhalb der Ringmauer hierzu sechs Sektionen Vorstadte und neue Stadttheile Section und aufgenommen durch Zenke 1867-1869. Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK17.
5. Konias A. (1984). Metody oceny dokładności dawnych map. W: *Teoretyczne i metodyczne problemy współczesnej kartografii*, Zakład Kartografii UMCS, Komisja Kartograficzna Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych, Lublin, t. X, s. 64-76.
6. Konias A., (2007). Okolice Słupska na pierwszym zdjęciu topograficznym Pomorza z lat 1836-1837, *Słupskie Prace Geograficzne*, 3, s. 171-189.
7. Kulesza M. (1999). Rozplanowanie wczesnomiejskich osad targowych na obszarze Polski Środkowej (dawna ziemia łęczycko-sieradzka). *Acta Universitas Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica* 2, s. 71-95.
8. Kulesza M. (2000). Z problematyki rozmierzania miast średniowiecznych na obszarze Polski Środkowej. *Acta Universitas Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica*, 3, s. 73-90.
9. Maik W. (1992). *Podstawy geografii miast*. Wydawnictwo UMK, Toruń.
10. Müller-Zenke 1875: „General-Karte von der Stadt Stolp nach dem Zenke’schen Plane copiert und auf die Gegenwart berichtigt durch A. Müller, Stolp, im Dezember 1875. Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK20.
11. Plan von dem Grundriss der Stadt Stolp im Hinterpommern, vermessen und angefertigt im Jahr 1811 durch Schafft, Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, sygn. MPŚ/BAK15.
12. Preussischen Urmesstischblätter – arkusz Słupski z roku 1837. Biblioteka Państwowa w Berlinie, nr kat. N 729.

13. Strzelecki K. (2012). Mapa Wisły Franciszka Floriana Czakiego z XVIII wieku w świetle analizy geograficzno-kartograficznej, maszynopis pracy doktorskiej, Uniwersytet Wrocławski.
14. Świechowski Z., Mertka J. (1958). Z dziejów Słupska i Ustki, Poznań-Słupsk, s. 11-38.
15. Szalewska E. (2002). Słupsk. Podstawy kształtowania ładu przestrzennego, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pomorskiej w Słupsku, Słupsk, s. 23-153.
16. Szalewska E. (1996). Słupsk - największe miasto na Równinie Słupskiej. Rozwój na przestrzeni dziejów i współczesność, W: W. Florek (red.), 45. Zjazd PTG. Przewodnik wycieczek. Praca zbiorowa (s. 23-33). Słupsk-Ustka: Wydawnictwo Uczelniane Wyższa Szkoła Pedagogiczna.
17. Szpilewski S. (1996). Spotkania z zabytkami, Słupsk – miasto zabytkowe. Oficyna Wydawnicza Towarzystwa Opieki nad Zabytkami, 8, s. 8-14.
18. Szpilewski S. (2002). Zabytkowy Słupsk. Oficyna Wydawnicza Towarzystwa Opieki nad Zabytkami, Oddział w Słupsku, Słupsk.
19. Szypowska M., Szypowski A. (1971). Słupsk, Wydawnictwo Sport i Turystyka, s. 1-28.

22. GEOGRAFICZNO-KARTOGRAFICZNE METODY BADAŃ DAWNYCH MAP

Krzysztof Strzelecki
Akademia Pomorska w Słupsku
Wydział Matematyczno-Przyrodniczy
Instytut Geografii i Studiów Regionalnych
Pracownia Kartografii i Geoinformacji
ul. Arciszewskiego 22a
76-200 Słupsk
Email: krzysztof.strzelecki@apsl.edu.pl

1. Wstęp

Dawne mapy stały się przedmiotem badań wysoce użytecznym przy rozwiązywaniu współczesnych problemów badawczych, które obecnie szeroko wykorzystywane są w różnych dyscyplinach naukowych zajmujących się wykrywaniem wzajemnych relacji między elementami środowiska geograficznego w ujęciu czasowym.

Do uznania dawnej mapy za wiarygodne źródło informacji konieczne staje się zbadanie jej dokładności kartograficznymi metodami badań [Saliszczew, 1984]. Opierają się one na analizie opisowej treści map i charakterystyce pomierzonych wielkości błędów odległości, kierunków (azymutów) i wynikających z nich błędów położenia punktów (miejscowości) na dawnej mapie w stosunku do mapy współczesnej. Analiza opisowa jako rezultat wizualnego porównania treści mapy dawnej z mapą współczesną, pozwala wybrać punkty w oparciu o które dokonuje się analizy kartometryczności pomiędzy poszczególnymi mapami. Punkty te są geometrycznymi środkami obiektów, co do których istnieje pewność, że ich położenie na dawnych mapach odpowiada obiektom współczesnym. Przeprowadzone badania realizuje się w odniesieniu do współczesnej mapy, w skali najbardziej zbliżonej do map badanych.

Aby uzyskać charakterystyczne wielkości zmian jakie nastąpiły w przestrzeni geograficznej powinno się poznać stopień dokładności dawnej mapy. Jeśli dokładność osiągnięta jest znacznie mniejsza od oczekiwanej, to istnieje przypuszczenie, że w wynikach kryją się jakieś błędy. W praktyce miarę dokładności wyprowadza się w oparciu o cechy błędu średniego. Przegląd przedmiotowej literatury dotyczącej tematyki merytoryczno-

badawczej dawnych map wskazuje, że ogół stosowanych metod analiz można najogólniej podzielić na geograficzno-historyczne, kartograficzno-matematyczne i geodezyjne [Konias, 1984].

Podstawową cechą metod geograficzno-historycznych jest jakościowa charakterystyka powiązań przestrzennych między elementami treści kartograficznej mapy dawnej, a ich rzeczywistym położeniem w odniesieniu do mapy współczesnej. Na podstawie rzetelnej analizy opisowej (porównawczej), dokonuje się wyboru odpowiednio dobranych punktów, których rozmieszczenie nie uległo zmianie na dawnej i współczesnej mapie. Następnie przy użyciu metod kartograficzno-matematycznych wykonuje się analizę kartometryczności. Wyniki pomiarów prowadzą do oceny dokładności elementów treści mapy w sposób ilościowy, charakteryzujący statystyczne wartości liczbowe uzyskanych błędów, dla całości lub części badanego obszaru na mapie w formie tabelarycznej, oraz w sposób graficzny przedstawiający wybrany rodzaj niedokładności w postaci mapy lub wykresu. Wśród metod geodezyjnych wykorzystuje się najczęściej metodę transformacyjną Helmerta, która polega na przyporządkowaniu zbioru punktów układu pierwotnego określonego współrzędnymi geograficznymi na mapie współczesnej, do tego samego zbioru punktów dawnej mapy, określanych jako układ wtórny.

Celem artykułu jest prezentacja i omówienie wybranych metod badawczych dawnych map, spośród dotychczas najczęściej stosowanych i przyjętych za wzorzec w przedmiotowej literaturze.

2. Wybrane metody badawcze

W początkowym etapie pomiarów ważne jest określenie skali mapy, której znajomość jest wykorzystywana do sprawdzenia dokładności innych elementów treści badanej mapy. W tym celu określa się skalę na podstawie umieszczonych na mapie podziałek liniowych, co wymaga przeliczenia miar dawnych na miary metryczne, oraz z wartości pomiaru stopnia siatki kartograficznej na południku mapy i porównania ją ze znaną wartością stopnia w kilometrach (Merczyng, 1913), (Trafas, 1975), (Pietkiewicz, 1980), (Konias, 1987). Należy tutaj zwrócić uwagę, że precyzja przy ustaleniu podstawy podziałki jest niepewna, bowiem wymaga znajomości założeń metrologicznych miar stosowanych dawniej. Podobne trudności wynikają z określenia zastosowanych nieznanych wartości dla stopnia szerokości geograficznej jakie przyjmował autor mapy dla rozmiarów Ziemi. Wobec czego za

wiarygodną uznaje się wartość skali wyznaczoną ze średniej arytmetycznej skal miejscowych, które uzyskuje się z równomiernie rozmieszczonych pomiarów odległości na mapie badanej do odległości rzeczywistych otrzymanych z pomiaru na mapie współczesnej (Hartnack, 1939).

Dla wszystkich map powinno stosować się takie same badania dokładnościowe metodą określenia błędów odległości, kierunków (azymutów) i na tej podstawie błędów położenia punktów (miejscowości). Wymienione metody niedokładności lokalizacyjnych mapy powszechnie stosowane były przez wielu badaczy w swoich opracowaniach, takich jak: Wyder [1952], Midzio [1969], Szeliga [1956, 1967, 1972a, 1972b, 1982, 1993], Pietkiewicz [1980], Trafas [1975, 1982], Konias [1987, 1995, 2000, 2010].

Metoda wyznaczania błędów odległości na mapie polega na wyznaczeniu wartości bezwzględnej z różnicy między wynikami otrzymanymi z pomiaru odległości pomiędzy takimi samymi punktami (miejscowościami) na mapie współczesnej i dawnej. Z otrzymanych błędów pomierzonych odcinków oblicza się średni błąd bezwzględny odległości mapy M_e wg wzoru Gaussa:

$$M_e = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n E_i^2}{n}},$$

gdzie:

- E_i – błąd bezwzględny odległości dla pomiaru numer i , w kilometrach;
- n – liczba pomiarów (odcinków);
- i – numer pomiaru.

Na podstawie błędów bezwzględnych dokonuje się obliczeń błędu względnego d dla każdego pomiaru ze wzoru:

$$d = \frac{E}{L} 100\%,$$

gdzie:

- E – błąd bezwzględny odległości, w kilometrach;
- L – odległość na mapie współczesnej, w kilometrach.

Następnie na podstawie wzoru Gaussa wyznacza się średni błąd względny odległości M_d :

$$M_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n}},$$

gdzie:

- d_i – błąd względny odległości dla pomiaru numer i , w procentach;

- n – liczba pomiarów (odcinków);
i – numer pomiaru.

Dla porównania ze średnimi błędami podaje się również błędy przeciętne oraz przelicza błąd średni bezwzględny na skalę danego arkusza mapy, a wyniki pomiarów zestawia się w tabeli.

Błędy kierunków (azymutów) ustala się na podstawie porównania pomiarów azymutów tych samych odcinków na mapie badanej i współczesnej [Trafas, 1975], [Pietkiewicz, 1980], [Szeliga, 1993], [Konias, 1987, 1995]. Indywidualne błędy kątowe służą do obliczenia średniego błędu kierunku (azymutu) M_a za pomocą wzoru Gaussa:

$$M_a = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n E_i^2}{n}},$$

gdzie:

- E_i – błąd kierunku (azymutu) dla pomiaru numer i , w stopniach;
n – liczba pomiarów;
i – numer pomiaru.

Indywidualne błędy kierunku (azymutu) - zamieniając na kilometry oraz przeliczając odchylenia wyrażone w stopniach na odchylenia w mierze łukowej (w radianach) - mnoży się przez odległość rzeczywistą stanowiącą tu promień łuku. Z uzyskanych błędów położenia punktów oblicza się średni błąd położenia miejscowości M_s ze wzoru Gaussa:

$$M_s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i^2 + E_i^2)}{n}},$$

gdzie:

- P_i – błąd kierunku (przesunięcie poprzeczne) dla pomiaru numer i , w kilometrach;
 E_i – błąd bezwzględny odległości, w kilometrach;
n – liczba pomiarów;
i – numer pomiaru.

Średni błąd położenia punktu (miejscowości) przelicza się również na skalę mapy, a wyniki pomiarów przedstawia w tabeli.

Metoda badania dokładności współrzędnych geograficznych polega na obliczeniu różnicy (błędu) między wartością współrzędnej geograficznej danego punktu (miejscowości) na mapie badanej w odniesieniu do mapy współczesnej [Merczyng, 1913], [Jacyk, 1931], [Pietkiewicz, 1960], [Szeliga, 1967], [Konias, 1987, 1995]. Na podstawie indywidualnych

błędów, osobno dla szerokości i długości geograficznej, oblicza się średni błąd współrzędnej $M_{\phi\lambda}$ wg wzoru Gaussa:

$$M_{\phi\lambda} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n E_i^2}{n}},$$

gdzie:

- E_i – indywidualny błąd dla pomiaru numer i , w stopniach;
- n – liczba pomiarów;
- i – numer pomiaru.

Z obliczonych błędów współrzędnych można określić średni błąd położenia geograficznego M_p ze wzoru:

$$M_p = \pm \sqrt{M_{\phi}^2 + M_{\lambda}^2},$$

gdzie:

- M_{ϕ} – średni błąd szerokości geograficznej, w kilometrach;
- M_{λ} – średni błąd długości geograficznej, w kilometrach.

Metodę badania dokładności powierzchni poszczególnych arkuszy wykonuje się na podstawie porównania powierzchni wrysowanych granic zasięgu obszarów dawnej mapy z odpowiednią im powierzchnią wniesioną na mapę współczesną, gdzie za podstawę obliczenia przyjmuje się skalę średnią mapy badanej.

W celu wykrycia czy w błędach na mapie nie występuje pewna stała wartość wykonuje się wykres rozrzutu błędów indywidualnych [Szeliga 1956], [Pietkiewicz, 1980], [Konias, 1987]. Odchylenie krzywej Gaussa w stosunku do osi zerowej wykresu oznacza występowanie błędu stałego. Można go wyeliminować poprzez przesunięcie osi zerowej o taką wartość dodatnią lub ujemną, która pozwoli na uzyskanie wymaganej symetrii. Poprawione w ten sposób wartości odchyłeń będą stanowić funkcję tylko błędów przypadkowych.

Graficzna analiza dokładności polega na nałożeniu wybranych elementów treści z map dawnych na mapę współczesną [Konias, 2000], [Medyńska-Gulij, 2002]. W tym celu arkusze badanych map można powiększyć do skali mapy referencyjnej, przyjmując za podstawę średnią skalę dla mapy dawnej. Następnie tak wpasowuje się topograficzne punkty trwałe (miejscowości) na mapie współczesnej, by otrzymać możliwie najmniejsze odchylenia. Punkty połączone w wieloboki obrazują graficzne błędy położenia, odległości i kątów.

Oprócz przedstawionych metod interesujące dwie analizy dokładności dawnych map opracowała Krzywicka-Blum [1970, 1994]. Pierwsza z nich to analityczna metoda

transformacji polegająca na aproksymacji funkcji transformacyjnej przez wielomiany algebraiczne [Konias, 1995]. Natomiast druga z metod w wyniku interpolacji przedstawia ciągły obraz zróżnicowania skali za pomocą izolinii [Krzywicka–Blum, 1994], [Konias, 2000], [Medyńska–Gulij, 2002].

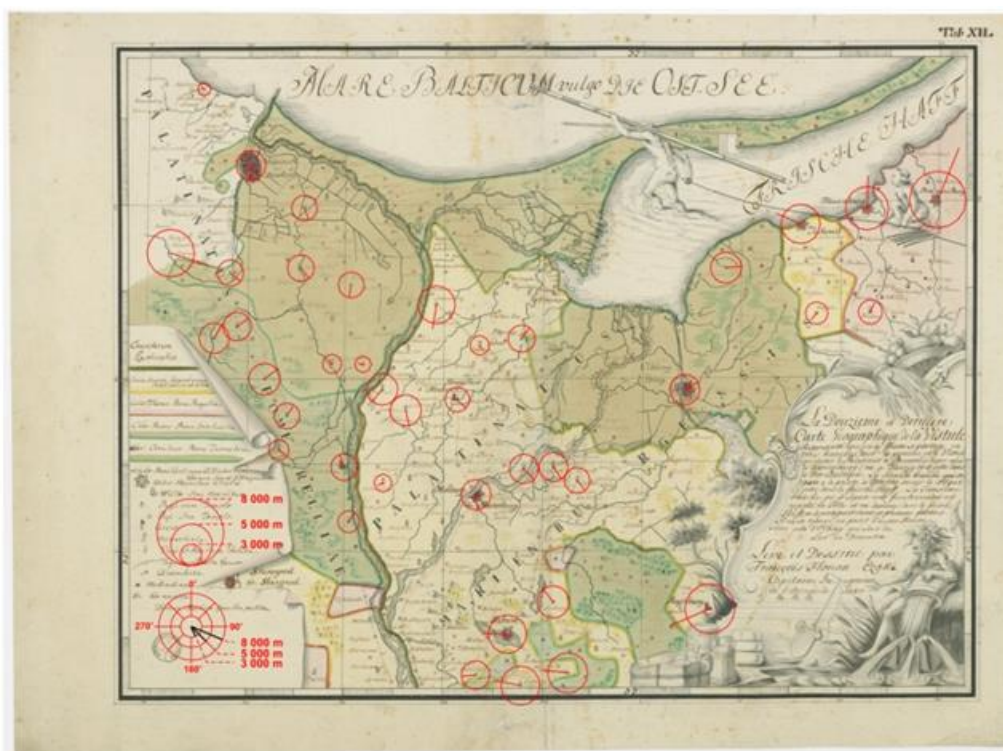
Wybór kryteriów i metod badań do oceny zmian środowiska w odniesieniu do map dawnych znaleźć można także w artykule Forstnera i Oehrli [1998] oraz w publikacji Jankowskiej i Lisiewicza [1998].

Do sprawdzenia wyników badań dokładności dawnych map można wykorzystać komputerowe przetworzenie obrazu za pomocą aplikacji MapAnalyst. Algorytmy i metody oprogramowania opracowane zostały w 2001 roku przez Dietera Beineke, Bundeswehr University in Munich [Beineke, 2001]. Natomiast software został opracowany w 2005 roku przez Bernharda Jenny, Department of Geosciences of Oregon State University [strona internetowa projektu: <http://mapanalyst.org>], [Jenny, 2006], [Jenny i Hurni, 2011]. Ta komputerowo-kartometryczna metoda analizy map historycznych przyspiesza i umożliwia iteracyjne podejście do badań oraz zwiększa dokładność i wiarygodność wyników, niż przy użyciu przytoczonych powyżej tradycyjnych technik manualnych.

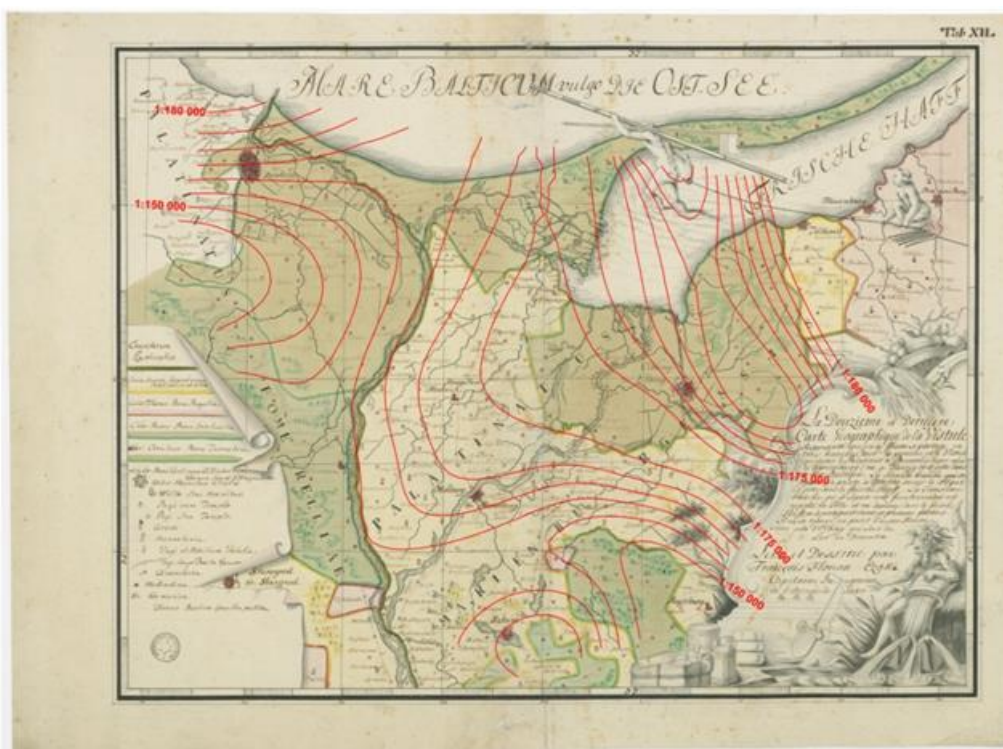
Metoda oprogramowania oparta jest na serii przekształceń geometrycznych punktów kontrolnych współczesnej mapy odniesienia do układu współrzędnych dawnej mapy. Dopasowanie systemów współrzędnych wykonuje się na podstawie par punktów kontrolnych. Następnie przekształcone punkty kontrolne służą do obliczeń transformacji Helmerta, a także do graficznego opracowania wektorów przemieszczeń, izolinii zmienności skali lokalnej i siatki zniekształceń. Lokalne zaburzenia współkształtności obrazu stają się pomocne w rozstrzygnięciu hipotez, czy wynikają one z błędnego rozpoznania lub przedstawienia terenu i czy są wynikiem zaistniałych przemieszczeń elementów treści na mapie. Transformacja Helmerta jest liniową transformacją konforemą przez podobieństwo realizowaną wielomianem zespolonym 1. stopnia. Ten model transformacji obejmuje obrót, przesunięcie i przeskalowanie równe w każdym punkcie obszaru objętego zasięgiem transformacji, nie zakłócając w istotny sposób kształtu i geometrii badanej mapy [Pietkiewicz, 1980], [Jenny i Hurni, 2007].

Wektory przemieszczeń wskazują na lokalny kierunek niedokładności na mapie. Zaczynają się w punkcie zidentyfikowanym na dawnej mapie i kończą się w miejscu, w którym punkt znajdował by się, jeśli dawna mapa byłaby tak dokładna jak współczesna mapa odniesienia. Ten punkt końcowy jest wynikiem transformacji afinicznej między dwoma

zestawami punktów. Nadzwyczaj długie wektory wskazują na odstające wartości spowodowane błędami pozycji na mapie. W celu zwiększenia czytelności można zastosować średnicę okręgu, która jest proporcjonalna do długości odpowiedniego wektora przesunięcia (ryc. 1). Podstawowy algorytm budujący izoliny zmienności skali lokalnej również używa przekształceń afinicznych opartych tu na podstawie połączonych ze sobą punktów, które leżą w danym promieniu wokół środka transformacji. Zestaw lokalnych przekształceń jest następnie wykorzystywany do wyodrębnienia izoliny (ryc. 2). Aby skonstruować siatkę zniekształceń MapAnalyst oblicza dla kontrolnych punktów wektory przemieszczeń, a następnie wykorzystuje je przy użyciu transformacji afinicznej do określenia parametrów interpolacji kwadratowej. Skręcone, skompresowane lub powiększone oczka siatki odzwierciedlają lokalną deformację dawnej mapy (ryc. 3).



Ryc. 1. Przykład wektorów przemieszczeń miejscowości na mapie Wisły F.F. Czackiego, arkusz XII (Strzelecki, 2016).



Ryc. 2. Przykład izolinii zmienności skali dla interwału 1:5 000 na mapie Wisły F.F. Czakiego, arkusz XII (Strzelecki, 2016).



Ryc. 3. Przykład zniekształcenia kilometrowej siatki kwadratów o boku 5 km na mapie Wisły F.F. Czakiego, arkusz XII (Strzelecki, 2016).

3. Podsumowanie

Badanie dawnych map powinno równocześnie polegać na szczegółowym scharakteryzowaniu uwzględniającym miejsce i czas ich powstania, tytuł, format, zasięg przestrzenny, objaśnienia znaków umownych, zdobienia, poglądowość i czytelność oraz prawidłowy dobór elementów treści do przeznaczenia mapy.

Należy również pamiętać, że właściwością map dawnych jest ich bliska relacja ze sztuką. Twórcy dawnych map aby zwrócić zainteresowanie oraz uwagę odbiorców na aktualne wydarzenia, takie jak na przykład wojna czy też niepewna sytuacja polityczna, stosowali między innymi metafory, intonacje oraz alegorie. Na parergach oraz kartuszach dawnych map istnieją bowiem pewne powiązania z epoką w której powstawały, gdzie z łatwością dostrzec można zawartą w nich dodatkową informację objaśniającą treść.

Wobec braku standardowego zestawu metod badawczych dawnych map wprowadza się najczęściej wyżej wymienione rozwiązania wykorzystywane przez polskich, jak i zagranicznych badaczy. Uznane w literaturze przedmiotu metody niewątpliwie pozwalają na dynamiczne odtwarzanie i rekonstruowanie fizycznego krajobrazu będącego przecież wynikiem wzajemnego oddziaływania na siebie elementów przyrody i działalności ludzkiej.

4. Bibliografia

1. Beineke D. (2001). Verfahren zur Genauigkeitsanalyse für Altkarten. Schriftenreihe des Studiengang Geodäsie und Geoinformation der Universität der Bundeswehr München, Heft 71.
2. Forstner G., Oehrli M. (1998). Graphische Darstellungen der Untersuchungsergebnisse alter und die Entwicklung Karten der Verzerrungsgitter. Cartographica Helvetica, 17, s. 35-43.
3. Hartnack W. (1939). Probleme der deutsche Kartographie des 16-17 Jahrhunderts. Dargestellt am Beispiel der Grossen Lubinschen Karte von Pommern aus dem Jahre 1618. W: Deutsche Geographische Blätter, 42, s. 40-56.
4. Jacyk R. (1931). Analiza mapy Ukrainy Beauplana. Polski Przegląd Kartograficzny, r. IX, 1931, 35, s. 66-91.
5. Jankowska M., Lisiewicz S. (1998). Kartograficzne i geodezyjne metody badania zmian środowiska, Poznań.

6. Jenny B. (2006). MapAnalyst - A digital tool for the analysis of the planimetric accuracy of historical maps. *e-Perimetron*, vol. 1, nr 3, s. 239-245.
7. Jenny B., Hurni L. (2011). Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions. *Computers & Graphics*, 35-2, s. 402–411.
8. Konias A. (1984). Metody oceny dokładności dawnych map. W: *Teoretyczne i metodyczne problemy współczesnej kartografii*, Zakład Kartografii UMCS, Komisja Kartograficzna Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych, Lublin, t. X, s. 64-76.
9. Konias A. (1987). Kartometryczna i opisowa analiza obrazu kartograficznego Śląska z połowy XVIII wieku na podstawie map Jana Wolfganga Wielanda i Mateusza Schubartha w „Atlas Silesiae id est Ducatus Silesiae... Homannianis Heredibus – Norimbergae MDCCL”. Maszynopis pracy doktorskiej, Uniwersytet Wrocławski.
10. Konias A. (1995). Kartograficzny obraz Śląska na podstawie map księstw śląskich Jana Wolfganga Wielanda i Mateusza Schubartha z połowy XVIII wieku (Z oceną kartometryczną). *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach* nr 1462, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
11. Konias A. (2000). Kartografia topograficzna Śląska Cieszyńskiego i zaboru austriackiego od II połowy XVIII wieku do początku XX wieku. *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach* nr 1866, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
12. Konias A. (2010). Kartografia topograficzna państwa i zaboru pruskiego od II połowy XVIII wieku do połowy XX wieku. Wydawnictwo Naukowe Akademii Pomorskiej w Słupsku, Słupsk.
13. Krzywicka-Blum E. (1970). Zastosowanie metod analitycznych w kartografii. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu*, z. 91.
14. Krzywicka-Blum E. (1994). Nowa metoda analizy i prezentacji zmienności skali dawnych map dużych obszarów. *Polski Przegląd Kartograficzny*, t. 26, nr 2, s. 75-85.
15. MapAnalyst (2017). Strona internetowa projektu: <http://mapanalyst.org>, 25.05.2017.
16. Medyńska-Gulij B. (2002). Mapy księstw śląskich świdnickiego, jaworskiego i legnickiego z II połowy XVII wieku Fryderyka Khünoviusa, Wydawnictwo Gajt, Wrocław.
17. Merczyng H. (1913). Mapa Litwy z 1613 r. Ks. Radziwiłła Sierotki pod względem matematycznym i kartograficznym. *Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego*, wyd. III, r. VI, z. 6, s. 416-441.

18. Midzio J. (1969). Mapa dolnego biegu Wisły F. Czakiego. Polski Przegląd Kartograficzny, t. 1, 3, s. 15-18.
19. Pietkiewicz S. (1960). Analyse de l'exactitude de quelques cartes du XVIIe, XVIIIe et XIXe siècle, couvrant les territoires de l'ancienne Pologne. Przegląd Geograficzny, t. 32, Supplement, s. 21-27.
20. Pietkiewicz S. (1980). Studia nad dokładnością dawnych map ziem polskich. Trzy mapy z XVI i XVII wieku. W: Studia i materiały z dziejów nauki polskiej, Seria C, z. 24, PWN, s. 36-120.
21. Saliszczew K.A. (1984). Kartografia ogólna, PWN, Warszawa.
22. Strzelecki K. (2016). Wykorzystanie aplikacji MapAnalyst w badaniu dawnych map. Słupskie Prace Geograficzne. Wydawnictwo Naukowe Akademii Pomorskiej, Słupsk, 13, s. 213-227.
23. Szeliga J. (1956). Analiza dokładności wybranych map wybrzeża polskiego z XVII i XVIII wieku. Zeszyty Geograficzne WSP w Gdańsku, r. X, s. 37-85.
24. Szeliga J. (1967). Dokładność szesnastowiecznych map wybrzeża polskiego. Zeszyty Geograficzne WSP w Gdańsku, r. IX, s. 17-45.
25. Szeliga J. (1972a). O mapie Zalewu Wiślanego Józefa Narońskiego (1663). Zeszyty Naukowe Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Gdańskiego, Geografia, 2, s. 7-21.
26. Szeliga J. (1972b). O mapie Warmii Fryderyka Enderscha (1755). Komunikaty Mazursko-Warmińskie, 4, s. 514-527.
27. Szeliga J. (1982). Rozwój kartografii Wybrzeża Gdańskiego do roku 1772. Ossolineum, Wrocław, ss. 308.
28. Szeliga J. (1993). Metody i stan dokładnościowych badań dawnych map z obszaru Polski. W: Dorobek polskiej historii kartografii, red. Janczak Julian, Wernerowa Wiesława, Z dziejów kartografii, t. VI, Warszawa, s. 51-66.
29. Trafas K. (1975). Zmiany biegu koryta Wisły na wschód od Krakowa w świetle map archiwalnych i fotointerpretacji. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Geograficzne, z. 40, Kraków, s. 16-37.
30. Trafas K. (1982). Rękopiśmienne mapy górnej Wisły. Zeszyty Naukowe Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica, Geodezja, 900, z. 74, s. 93-105.

23. WYKORZYSTANIE MARKERÓW MOLEKULARNYCH W HODOWLI ODPORNOŚCIOWEJ BURAKA CUKROWEGO, PRZECIWKO *HETERODERA SCHACHTII*

Mgr inż. Ewa Czajkowska
Uniwersytet Opolski
Wydział Przyrodniczo-Techniczny
Email: czajkowska.e@o2.pl

1. Wstęp

Rolnictwo i produkcja rolna są jedną z ważniejszych gałęzi gospodarki w Polsce. W 2015 roku powierzchnia użytków rolnych wyniosła 14545270 ha [dane GUS 2016]. Jednym z ważniejszych płodów rolnych jest burak cukrowy. Jako roślina o wielokierunkowym zastosowaniu burak cukrowy jest nie tylko surowcem do produkcji cukru (ze względu na dużą zawartość sacharozy w korzeniu), ale także dobrym surowcem do produkcji bioetanolu [Kasperska-Furman, 2006, s. 11], jak również cennym źródłem paszy (liście, melasa, wysłodki). Liście buraka stanowią cenne źródło materii organicznej w glebie (przyorywanie liści). Ponadto jest stosowany jako przedplon dla roślin następczych w przypadku zmianowania, a uzyskane z buraka półprodukty takie jak betaina czy melasa są wykorzystywane w przemyśle spożywczym oraz farmaceutycznym [Malec, 2002, s. 9].

W ostatnich latach systematycznie wzrasta również zapotrzebowanie na surowiec jakim jest cukier powszechnie używany w gospodarstwie domowym oraz w produkcji. Dlatego tak ważne jest doskonalenie i dostosowanie metod uprawy jak i metod ochrony przed szkodnikami i chorobami do wytycznych ustawy o ochronie roślin [Dane KZPBC 2013-2014; Ustawa z dnia 18 grudnia 2003r. o ochronie roślin]. Burak cukrowy narażony jest na wiele chorób powodowanych przez wirusy, bakterie, grzyby, a także na uszkodzenia powodowane przez szkodniki. Do chorób wywoływanych przez wirusy możemy zaliczyć m. in.: rizomanię, żółtaczkę buraka, mozaikę buraka, natomiast choroby powodowane przez bakterie i grzyby to: bakteryjna plamistość liści (sprawca: *Pseudomonas syringae* pv. *aptata*), zgorzel siewek (sprawca: *Aphanomyces cochlioides*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium spp.*), chwościk buraka (sprawca: *Cercospora beticola*). Choroby mogą dotykać

siewek, korzeni i liści buraka powodując znaczne szkody w uprawie tym samym wpływając na obniżenie jego wartości handlowej i produkcyjnej [Borodynko, Moliszewska i in. 2011].

Jednym z ważnych szkodników upraw buraka cukrowego na całym świecie jest mątwik burakowy (*Heterodera schachtii*) [Draycott, 2006]. Straty wywołane obecnością tego groźnego patogena mogą sięgać od 5-25% plonu, a w przypadku gleb lekkich do 60% plonu (w skrajnych przypadkach nawet do 80%) dlatego tak ważne jest poszukiwanie metod jego zwalczania [Wiśniewski, 2013, s. 20]. Niestety wykorzystanie dostępnych metod chemicznych przy zwalczaniu mątwika burakowego nie jest w pełni skuteczne. Jest to spowodowane m. in. występowaniem tego szkodnika w głębszych partiach gleby, cysty mątwika mogą występować nawet na głębokości 60 cm [Wiśniewski, 2013, s. 20].

Od 1 stycznia 2014 roku w Polsce obowiązuje program integrowanej ochrony roślin, który stawia na pierwszym miejscu stosowanie w celu ochrony roślin metod niechemicznych. Przeciwdziałanie występowaniu szkodliwych organizmów powinno być osiąganym, m. in. poprzez stosowanie właściwej agrotechniki, płodozmianu, odmian odpornych, zrównoważonego nawożenia, nawadniania i wapnowania, ochronę oraz tworzenie warunków, które sprzyjają wystąpieniu pożytecznych organizmów. Głównym celem jest produkcja żywności bezpiecznej i zmniejszenie obciążenia ekosystemu rolniczego. Ważną częścią integrowanej ochrony jest stosowanie odmian odpornych. Metody chemiczne stosuje się jako ostateczność w sytuacji, gdy inne metody nie przyniosły efektów. [Czajkowska, 2014; Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin; Piszczek, Kierzek i in., 2012].

Problemy związane z brakiem dostatecznej skuteczności stosowanych metod naturalnych oraz dostępnych środków chemicznych, wykorzystywanych w ochronie buraka cukrowego przed *Heterodera schachtii*, a także przepisy dotyczące integrowanej ochrony roślin sprzyjają poszukiwaniu innych metod zwalczania i uzyskiwania odporności u buraka cukrowego na tego szkodnika [Müller, 1994, s. 295]. Obecnie metody hodowli wykorzystują głównie hodowlę z zastosowaniem markerów molekularnych oraz metody inżynierii genetycznej [KWS 2004].

2. Markery molekularne w hodowli odpornościowej

Wykorzystanie markerów molekularnych stało się bardzo ważnym narzędziem w nowoczesnej hodowli roślin. Stosowane techniki opierające się na licznych krzyżówkach,

selekcji genotypowej czy analizie profilu izoenzymatycznego były bardzo czasochłonne. Systemy markerów molekularnych umożliwiają szybszą i dokładniejszą analizę ważnych cech użytkowych, zróżnicowania puli genowej oraz ocenę stabilności genów przekazywanych potomstwu, a także bardziej obiektywną selekcję przy doborze materiału rodzicielskiego. Wpływa to na skrócenie cyklu hodowli oraz zmniejszenie kosztów dzięki możliwości prowadzenia selekcji w stadium siewki niezależnie od fazy rozwoju w jakiej ujawnia się dana cecha oraz braku konieczności znajomości całej mapy sprzężeń. Markery molekularne używane są do określenia loci wielu genów (m. in. odporności na choroby, tolerancji na stres abiotyczny oraz genów determinujących cechy jakościowe) i umożliwiają włączenie na drodze introgresji pożądanego materiału genetycznego do genomu rośliny. Można je identyfikować metodami analitycznymi i dlatego są wykorzystywane jako „znaczniki” określonych struktur np. tkanek, komórek, a także chromosomów, genów lub procesów biologicznych [Sztuba-Solińska, 2005, s. 227; Bednarek, Chwedorzewska, 2010, s. 9].

Markery genetyczne stosowane w genetyce i hodowli roślin można podzielić na dwie kategorie: klasyczne markery i markery DNA [Xu, 2010]. Klasyczne markery obejmują markery morfologiczne, cytologiczne i markery biochemiczne, natomiast markery DNA stanowią wiele typów bazujących na różnych technikach i metodach wykrywających polimorfizm, czyli różnice pomiędzy gatunkami, odmianami oraz liniami [Collard, Jahufer, 2005, s. 169]. Do szczególnie obiecujących technik o szerokim zastosowaniu w hodowli roślin należą: polimorfizm długości fragmentów restrykcyjnych (RFLP), polimorfizm długości amplifikowanych fragmentów (AFLP), losowo amplifikowane polimorficzne DNA (RAPD), mikrosatelity tzw. powtórzenia prostych sekwencji (SSR) oraz polimorfizm punktowy (SNP) [Gupta, Roy i in., 2001, s. 524].

Przy analizie zmienności organizmów stosowano początkowo markery morfologiczne (cechy fenotypowe), użycie markerów jako narzędzia wspomagającego wybór roślin o pożądanym cechach rozpoczęło w hodowli dawno temu. Na początku historii hodowli roślin, używane markery dotyczyły głównie widocznych cech, takich jak kształt liści, kolor kwiatu i nasion, kształt owoców, skórka (*exocarp*), itp. Te morfologiczne markery reprezentują genetyczny polimorfizm, który jest łatwy w identyfikacji i wprowadzaniu manipulacji, dlatego są często używane do konstruowania klasycznych map sprzężeń z dwoma/trzema punktami testowymi [Guo-Liang, 2013, s. 45].

Niektóre z tych markerów są połączone z innymi cechami agronomicznymi, a tym samym mogą być stosowane jako pośrednie kryteria selekcji w praktyce hodowlanej.

W zielonej rewolucji, wybór pół-karłowych form ryżu i pszenicy był jednym z ważniejszych czynników, które przyczyniły się do sukcesu wysoko wydajnych odmian. Można to potraktować jako przykład udanego wykorzystania markerów morfologicznych w nowoczesnej hodowli [Sztuba-Solińska, 2005, s. 227; Guo-Liang, 2013, s. 45].

Markery morfologiczne mają ograniczoną dostępność ale wiele z nich nie jest związanych z ważnymi cechami ekonomicznymi (np wydajnością i jakością). Jako następne pojawiły się markery cytologiczne opierające się na obserwacji aberracji chromosomowych. Umożliwiało to analizę transferu genów czy ocenę poziomu ploidalności. Strukturalne cechy chromosomów można tu przedstawić w postaci kariotypu chromosomu lub pasm. Wzory prążków, przedstawione w różnym kolorze, szerokości i położeniu ukazują różnice w rozkładach euchromatyny i heterochromatyny [Sztuba-Solińska, 2005, s. 227; Guo-Liang, 2013, s. 45].

Wśród pierwszych wykorzystywanych praktycznie markerów molekularnych znalazły się również różne formy białek funkcjonalnych (izoenzymy) i strukturalnych (białka zapasowe) [Guo-Liang, 2013, s. 45]. Izoenzymy – alternatywne postacie i warianty konstrukcyjne enzymu, które mają różne ciężary cząsteczkowe i ruchliwość elektroforetyczną, mają taką samą funkcję lub aktywność katalityczną i są rezultatem różnic uwarunkowanych genetycznie [Xu, 2010].

Izoenzymy znalazły zastosowanie w badaniach struktury genetycznej populacji, stopnia polimorfizmu i heterozygotyczności, a także w badaniach podobieństwa i czystości genetycznej [Guo-Liang, 2013, s. 45]. U większości gatunków roślin istnieje tylko niewielka liczba izoenzymów, a niektóre z nich można oznaczyć tylko z pewnym błędem, w związku z tym stosowanie „znaczników” enzymatycznych jest dość ograniczone. Obecnie mają mniejsze znaczenie w analizie genetycznej ze względu na niewielką liczbę loci izoenzymatycznych, jednak nadal używane są w badaniach czystości nasion oraz w hodowli roślin [Sztuba-Solińska, 2005, s. 227; Guo-Liang, 2013, s. 45].

Markery DNA (ujawniają zmienność sekwencji nukleotydowej DNA), są określane jako fragmenty DNA, które mogą być wykorzystywane do wykrywania polimorfizmu między różnymi genotypami lub allelami genu danej populacji lub puli genów. Określony fragment DNA wiąże się z konkretnym miejscem w genomie, co umożliwia jego wykrycie [Guo-Liang, 2013, s. 45].

Markery tej klasy identyfikowane są przy użyciu technik analizy molekularnej takich jak: Southern blotting - technika hybrydyzacji kwasów jądrowych [Southern, 1975, s. 503; Guo-Liang, 2013, s. 45] oraz PCR - łańcuchowa reakcja polimerazy [Mullis, 1990, s. 64].

Dla efektywnego wykorzystania markerów molekularnych w trakcie ich wyboru należy uwzględnić wiele czynników. Przede wszystkim przypuszczalny poziom polimorfizmu, ponieważ niektóre fragmenty genomu mogą mutować szybciej niż inne, rodzajem markera (kodominującym lub dominującym dla odróżnienia heterozygoty od homozygoty) oraz nieszkodliwym wpływem na fenotyp, a także względami praktycznymi: niskim kosztem użytkowania, łatwością i szybkim wykonaniem (zautomatyzowanie procesu), dostępnością możliwości powielania i przechowywania, [Guo-Liang, 2013, s. 45].

Możemy wyróżnić odporność monogeniczną (pionową, wertykalną, jakościową) warunkowaną pojedynczymi genami (geny R), specyficzną do rasy patogena i odporność poligeniczną (horyzontalną, ilościową) będącą efektem interakcji produktów wielu genów, a więc warunkowaną wieloma genami [Tuzun, 2001, s. 85; Castro, Capettini i in., 2003, s. 992]. Pojęcie tworzenia odmian opartych na jednym genie odporności stanowi pewne uproszczenie, ponieważ hodowcy wprowadzali geny odporności do istniejących już odmian np. w przypadku tworzenia odporności na mączniaka rzekomego [Pink, 2002, s. 227]. Trwałość odporności monogenicznej zależna jest od tempa ewolucji genu patogena - specyficznego czynnika awirulencji (Avr), natomiast w przypadku odporności warunkowanej wieloma genami, musi dojść do zmiany oddziaływania patogena z wieloma białkami rośliny, dlatego odporność ta jest bardziej trwała. Istnieje znacznie większe prawdopodobieństwo wystąpienia pojedynczej mutacji w genie patogena, która spowoduje zmianę tego genu umożliwiającą przełamanie odporności jakościowej, niż wystąpienie równoczesnych zmian wielu komplementarnych genów w przypadku odporności poligenicznej. Niestety korzystny układ wielu alleli warunkujący odporność ilościową ulega zmianie w skutek rekombinacji w pokoleniu potomnym, co stanowi znaczne utrudnienie poprzez silny wpływ środowiska, a co za tym idzie zwiększenie kosztów oraz trudności hodowli oraz selekcji [Castro, Capettini, 2003, s. 922] dlatego rozwiązania tego problemu poszukuje się w łączeniu genów odporności (genów R), tzw. piramidyzacji. Dotychczas nie udało się udowodnić związku między trwałością odporności, a ilością genów odporności danej odmiany. Istnieje jedynie teoria piramid genowych, która zakłada, że liczba nieprzełamanych genów R użytych do piramidyzacji proporcjonalnie zmniejsza wystąpienie pasującego połączenia wirulencji w populacji patogena [Mundt, 1990, s. 221; 1991, s. 240; Pink, 2002, s. 227]. Należy

pamiętać aby rośliny z pojedynczym genem odporności oraz piramidą genów nie były uprawiane jednocześnie, co mogłoby ułatwić „przełamanie” genów odporności roślin ułatwiając infekcję [Pink, 2002, s. 227; Tan, Hutten i in., . 2010, 117].

U roślin wiele ważnych ekonomicznie cech (odporność na szkodniki i choroby, samoniezgodność oraz cechy związane z kolorem i architekturą roślin lub ich części) jest determinowanych przez QTL (locus cech ilościowych). Dla niektórych cech jakościowych, pojedynczy QTL lub kilka głównych genów może stanowić wysoki odsetek zmienności fenotypowej. Przeniesienie takiego genu do określonej linii rodzicielskiej może doprowadzić do uzyskania pożądanej cechy [Bilyeu, Palavalli i in., 2006, s. 1913; Pham, Shannon, 2012, s. 503; Guo-Liang, 2013, s. 45]. Dla uzyskania odporności trwałej można zastosować połączenie odporności ilościowej i jakościowej (głównych genów i QTL). Dzięki takiemu roślinie uzyskuje dwa rodzaje odporności, co zmniejsza prawdopodobieństwo wyizolowania szczepów patogena zdolnych do przełamania zarówno odporności ilościowej jak i jakościowej [Hittalmani, Parco i in., 2000, s. 112; Castro, Capettini i in., 2003, s. 922]. Prowadzi się badania nad połączeniem różnych QTL dla uzyskania wyższego stopnia odporności - wykorzystanie piramidyzacji QTL może okazać się bardzo pomocne w hodowli roślin kukurydzy, które narażone są na zanieczyszczenie aflatoksynami wytwarzanymi przez grzyby. Mechanizm piramidyzacji polega na połączeniu QTL odporności na szkodniki powodujące uszkodzenia kolby kukurydzy oraz QTL związanych z reakcją odporności na infekcję patogena jakim jest grzyb *Aspergillus Flavus* [Widstrom, Butron i in., 2003, s. 563].

Jednak najbardziej efektywnym sposobem stosowanym w hodowli jest wprowadzanie do danej odmiany genów odporności na kilka różnych patogenów i chorób. Przykładem może być ziemniak - poprzez uzyskanie roślin zawierających gen *Ry_{adg}* (warunkujący odporność na PVY), gen *Gro1* (warunkujący odporność na mątwika ziemniaczanego), gen *Rx1* (związany z odpornością na PVX) oraz gen *Sen1* (odpowiadający za odporność na raka ziemniaka) i zastosowaniu markerów związanych z tymi genami wyselekcjonowane zostały rośliny posiadające odporność na wszystkie wymienione patogeny [Gebhardt, Bellin i in., 2006, s. 1458].

Biologia patogena silnie wpływa na trwałość odporności. W przypadku patogena glebowego jakim jest *H. schachtii* bardziej skuteczna będzie piramida genów, dla których mamy kompatybilne izolaty patogena, niż gdy stworzymy piramidę w celu ochrony przed łatwiej szerzącym się patogenem np. atakującym liście (mączniak) [Pink, 2002, s. 227].

W ostatnich latach spośród markerów molekularnych dużego znaczenia nabrały markery DNA [Bednarek, Chwedorzewska, 2001, s. 9-34; Broda, 2000, s. 36], które odgrywają zasadniczą rolę w najważniejszych aspektach hodowli roślin [Schulman, 2007, s. 313].

Istnieje kilka nowoczesnych strategii hodowli z użyciem markerów molekularnych:

- selekcja wspomagana markerami (MAS)
- krzyżowanie wsteczne wspomagane markerami (MABC)
- selekcja cykliczna wspomagana markerami (MARS)
- selekcja genomowa (GS) [Guo-Liang, 2013, s. 45].

W hodowli odpornościowej bardzo przydatne okazało się wykorzystanie MAS (Marker-Assisted Selection) czyli selekcji w oparciu o genotyp, co pozwala na uzyskanie szybszych wyników wolnych od wpływu środowiska. Dzięki obecności markerów sprzężonych z określonymi allelami możemy określić czy dana roślina posiada interesujące nas cechy [Śliwka, Jakuczun i in., 2010, s. 133; Tar'an, Buchwaldt, 2003, s. 223]. Szeroko stosowany w hodowli był tu test fenotypowy, bardzo pracochłonny i zajmujący dużo czasu [Young, 1999, s. 505].

Wykorzystanie markerów molekularnych do selekcji form odpornych może istotnie usprawnić proces hodowli roślin, zwłaszcza w przypadku hodowli odpornościowej. Dzięki swojej powtarzalności, szybkości, a także zmniejszeniu kosztów w stosunku do hodowli klasycznej wykorzystanie tej metody w ostatnich latach cieszy się dużym zainteresowaniem [Tomiczyńska, Śliwka, 2011, s. 77; Staniaszek, Borowiak i in., 2012, s. 65]. Badania nad wykorzystaniem markerów molekularnych w hodowli odpornościowej prowadzone są dla wielu roślin uprawnych m in. pomidora (poszukiwanie genów odporności na bakteryjną cętkowatość powodowaną przez *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* i fuzaryjne wędnięcie roślin, którego sprawcą jest *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) [Staniaszek, Borowiak, i in., 2012, s. 65], gruszy (poszukiwanie odporności na zarazę ogniową powodowaną przez gram ujemną bakterię *Erwinia amylovora*) [Kołaczyńska-Janicka, 2006, s. 96] oraz identyfikacji genów odporności na rdzę brunatną (*Puccinia triticina*) w polskich liniach pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum*) [Okoń, Matysik i in., 2012, 39].

2.1 Markery molekularne sprzężone z genami odporności u *H. schachtii*

U *B. procumbens*, *B. webbiana* i *B. pattellaris* należących do sekcji Procumbentes zlokalizowano trzy geny odporności na *H. schachtii* położone na różnych chromosomach.

Geny te zlokalizowane są następująco: gen *Hs1* znajdujący się u *B. procumbens*, *B. webbiana* i *B. pattellaris* na chromosomie 1 (*Hs1^{pro-1}*; *Hs1^{web-1}*; *Hs1^{pat-1}*), gen *Hs2* znajdujący się na chromosomie 7 *B. procumbens* i *B. webbiana* (*Hs2^{pro-7}*; *Hs2^{web-7}*) i gen *Hs3* zlokalizowany na chromosomie 8 *B. procumbens* i *B. webbiana* (*Hs3^{pro-8}*; *Hs3^{web-8}*). Geny związane z odpornością na mątwika burakowego zostały wprowadzone do linii hodowlanych buraka cukrowego z puli genowej form dzikich poprzez krzyżowanie [Kleine, Voss i in., 1998, s. 896].

Lange, Jung i in. [1993, s. 89] zaproponowali użycie symbolu *Hs* dla genów odporności na *H. schachtii* i stosowaną obecnie nomenklaturę genów odporności na mątwika burakowego.

Analiza locus sekwencji genu *Hs1* u *B. procumbens*, *B. webbiana* i *B. pattellaris* wykazała 96% podobieństwa pomiędzy sekwencjami *B. procumbens* i *B. webbiana* oraz 93% podobieństwa pomiędzy sekwencjami *B. procumbens* i *B. pattellaris* [Kleine, Voss i in., 1998, s. 896-904].

Cai, Kleine i in. [1997, s. 832] używając markerów RFLP wykazali, że sekwencja satelitarna pRK-643 jest związana z genem odporności na *H. schachtii* (*Hs1^{pro-1}*) i może być pomocna w selekcji roślin odpornych.

W swoich badaniach Mesbah, De Bock i in. [1997, s. 147] zidentyfikowali w genomie form dzikich buraka, należących do sekcji Procumbentes powtarzające się sekwencje sprzężone z genami odporności (*Hs1*) na *H. schachtii*, które nazwał OPX2, PB6-4 i SAT-121.

Salentijn, Sandal i in. [1994, s. 459] wykorzystując rośliny, do których włączony został fragment lub cały chromosom 1 z *B. pattellaris* lub *B. procumbens*, użyli primera SAT-121 jako markera locus genu *Hs1^{pro-1}* i *Hs1^{pat-1}*.

Również inni badacze testowali markery molekularne i wykazali, że spośród użytych w badaniach losowych starterów, marker OP-D-13 wykazał polimorfizm z regionem o dł. ok. 1300 pz sugerując, że rośliny odporne posiadają taki fragment, który nie był obserwowany u roślin wrażliwych na mątwika burakowego [Rahmani, Mesbah i in., 2013, s. 81]. W swoich badaniach Rahmani, Mesbah i in., [2013, s. 81] testowali też powtórzoną sekwencję markera Sat-121. Zastosowanie łańcuchowej reakcji polimerazy wykazało istnienie fragmentu o dł. ok. 160 pz u roślin odpornych i jego brak u roślin wrażliwych.

Problematykę identyfikacji markerów molekularnych związanych z genami odporności na *H. schachtii* podjął w swoich badaniach również Hallden, Stäl i in., [1997, s. 18].

Analizując 668 markerów RAPD, badania wykazały że markery OP-D-13, OP-G-2, OP-H-03, OP-H-15, OP-K-20, OP-L-10, OP-AA-09 i OPAH-09 są związane z genami odporności *Hs1*.

Analizę genomu w celu oznaczenia markerów sprzężonych z genami odporności na mątwika burakowego odmian odpornych można przeprowadzić przy pomocy łańcuchowej reakcji polimerazy - PCR (polymerase chain reaction) z wykorzystaniem metody RAPD (Random Amplification of Polymorphic DNA) z zastosowaniem kombinacji wielu straterów. Taką metodę w swoich badaniach zastosował Salentijn, Arens-DeReuver i in., [1995, s. 885] do oznaczenia markerów molekularnych sprzężonych z genami odporności na *H. schachtii*. Salentijn, Arens-DeReuver i in., [1995, s. 885] użyli w swoich badaniach losowych starterów OPBII, OPX2, OPX15, OPY10, OPZ16, OPZ18, z których marker OPX2 wykazał polimorfizm na poziomie 1100 pz u roślin zawierających fragment genu *Hs1^{pro-1}*, natomiast analiza pasm rozdziału elektroforetycznego markerów OPX15 OPY10 OPBII wykazała polimorfizm w przypadku roślin z fragmentem chromosomu *Hs1^{pat-1}*. Pomimo 93% podobieństwa sekwencji genów *Hs1^{pro-1}* i *Hs1^{pat-1}*, markery genu *Hs1^{pat-1}* okazały się nieprzydatne w identyfikacji genu *Hs1^{pro-1}* [Rahmani N., Mesbah M., i in., 2013, s. 81]. Wyjątek stanowił marker OPX2 związany z genami *Hs1^{pro-1}* i *Hs1^{pat-1}* [Salentijn, Arens-DeReuver i in., 1995, s. 885].

Zagadnienia związane z genami odporności na *H. schachtii* w swoich badaniach podjęli również Heijbroek W. [1977, s. 257-262], Heijbroek, Mc Farlane i in. [1997, s. 557] oraz Sandal, Salentijn i in., [1997, s. 471].

3. Podsumowanie

Mątwik burakowy (*H. schachtii*) jest jednym z groźniejszych szkodników upraw buraka cukrowego. Straty wywołane jego obecnością w skrajnych przypadkach mogą sięgać nawet do 80% plonu. Pomimo swojej jednolitej budowy nicień ten występuje nie tylko w różnych strefach klimatycznych, ale również w skrajnie różnych środowiskach (np: ocet, woda, gleba), a dodatkowym utrudnieniem w jego zwalczaniu jest fakt, że cysty *H. schachtii* mogą przetrwać w glebie nawet 10 lat. W odniesieniu do obowiązku stosowania integrowanej ochrony roślin poprzez zmniejszenie zastosowania szkodliwych dla środowiska preparatów chemicznych coraz większe zastosowanie posiadają biologiczne metody ochrony roślin. Zasadne jest więc poszukiwanie metod wykorzystujących markery molekularne w hodowli odpornościowej buraka cukrowego. Systemu markerów molekularnych pozwalają na

skrócenie czasu i zmniejszenie kosztów hodowli klasycznej, a ich wykorzystanie stało się jednym z ważniejszych narzędzi w nowoczesnej hodowli roślin.

4. Literatura:

1. Bednarek P.T., Chwedorzewska K. (2001). Markery molekularne, ich charakterystyka genetyczna oraz wybrane zastosowania w analizie genetycznej roślin, *Biotechnologia* 1(52):9 – 34;
2. Bilyeu K., Palavalli L., Sleper D.A i Beuselinck P. (2006). Molecular genetic resources for development of 1% linolenic acid soybeans, *Crop Sci.* 46:1913-1918;
3. Borodynsko N., Moliszewska E., Wiśniewski W. (2011). Choroby buraka cukrowego, *Biuletyn agrotechniczny KWS* 1(10);
4. Broda Z. (2000). Diagnostyka molekularna w badaniach zmienności genetycznej roślin, *Hodowla roślin i nasiennictwo* 4:36 – 37;
5. Cai D., Kleine M., Kifle S., Harloff H., Sandal N., Marcker K., Klein Lankhorst R., Salentijn E., Lange W., Stiekema W., Wzss U., Grundler F., Jung C. (1997). Positional cloning of a gene for nematode resistance in sugar beet, *Science* 275:832-834;
6. Castro A., Capettini F., Corey A., Filichkina T., Hayes P., Kleinhofs A., Kudrna D., Richardson K., Sandoval-Islas S., Rossi C., Vivar H. (2003). Mapping and pyramiding of qualitative and quantitative resistance to stripe rust in barley, *Theor. Appl. Genet.* 107:922 — 930;
7. Collard B., Jahufer M., Brouwer J. i Pang E. (2005). An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: the basic concepts, *Euphytica* 142:169-196;
8. Cregan, P., Mudge J., Fickus E., Danesh D., Denny R., Young N. (1999). Two simple sequence repeat markers to select for soybean cyst nematode resistance conditioned by the *rhg1* locus, *Theor. Appl. Genet.* 99:811-818;
9. Czajkowska E. (2014). Ocena aktywności fungistatycznej *Bacillus subtilis* wobec *Rhizoctonia solani* Praca magisterska rok 2014, Uniwersytet Opolski;
10. Draycott A. (2006). (red.), Sugar beet, Blackwell Publ. Oxford UK;
11. Gebhardt C., Bellin D., Henselewski H., Lehmann W., Schwarzfischer J., Valkonen J. P., 2006, Markerassisted combination of major genes for pathogen resistance in potato, *Theor. Appl. Genet.* 112: 1458 —1464;

12. Główny Urząd Statystyczny, Rocznik Statystyczny Rolnictwa, Warszawa 2016;
13. Guo-Liang J. (2013). Molecular Markers and Marker-Assisted Breeding in Plants, [w:] (red.) Swen Bode Andersen, Plant Breeding from Laboratories to Fields, InTech 3:45-83;
14. Gupta P., Roy J., Prasad M. (2001). Single nucleotide polymorphisms: a new paradigm for molecular marker technology and DNA polymorphism detection with emphasis on their use in plants, Current Science 80:524-535;
15. Hallden C., Stäl T., Olsson K., Nilsson N., Hjerdin A. (1997). The use of bulked segregant analysis to accumulate RAPD markers near a locus for beet cyst nematode resistance in *Beta vulgaris*, Plant Breeding 116, 18—22 (1997);
16. Heijbroek W. (1977). Partial resistance of sugarbeet to beet cyst eelworm (*Heterodera schachtii* Schm.), Euphytica 26:257-262;
17. Heijbroek W., Mc Farlane J.S., Doney D.L. (1977). Breeding for tolerance to beet-cyst eelworm (*Heterodera schachtii* Schm.), Euphytica 26:557-564;
18. Hittalmani S., Parco A., Mew T., Zeigler R., Huang N. (2000). Fine mapping and DNA marker-assisted pyramiding of the three major genes for blast resistance in rice. Theor. Appl. Genet. 100:1121 — 112;
19. Kasperska-Furman I. (2006). Koszty uprawy buraków cukrowych. Buraki cukrowe 2:11-20;
20. Kleine M., Voss H., Cai D., Jung C. (1998). Evaluation of nematode-resistant sugar beet (*Beta vulgaris* L.) lines by molecular analysis, Theor Appl Genet 97:896-904;
21. Kołaczyńska-Janicka M. (2006). Metody molekularne w hodowli odpornościowej gruszy przeciwko zarazie ogniowej, Sad Nowoczesny 4:96-97;
22. KWS (2004). Metody hodowli odmian buraka cukrowego, Biuletyn agrotechniczny KWS 1/(5);
23. Lange W, Jung C, Heijbroek W. (1990). Transfer of beet cyst nematode resistance from *Beta* species of the section *Patellares* to cultivated beet. Proc 53rd Winter Congr. Int. Ins. Sugar Beet Res, Brussel, 14-15 Luty 89-102;
24. Malec J. (2002). Stan obecny i perspektywy uprawy buraków cukrowych w Polsce w perspektywie przystąpienia do Unii Europejskiej, [w:] (red.) Grzebisz W., Nowoczesna uprawa buraków cukrowych, Wydawnictwa AR Poznań: 9 – 13;
25. Mesbah M., De Bock T., Sandbrink J., Klein-Lankhorst R., Lange W. (1997). Molecular and morphological characterization of monosomic additions in *Beta vulgaris*, carrying extra chromosomes of *B. procumbens* or *B. patellaris*, Molecular Breeding 3:147-157;

26. Mullis K. (1990). The unusual origin of the polymerase chain reaction, *Scientific American* 262 (4):56–61, 64–65;
27. Müller J. (1994). Characterization of resistance genes in *beta* spp. and identification of virulence genes in *Heterodera schachtii*, [w:] (red.) Lamberti F., De Giorgi C., McK. Bird D., *Advances in Molecular Plant Nematology*, NATO ASI Series, Volume 268:295-302;
28. Mundt C. (1990). Probability of mutation to multiple virulence and durability of resistance gene pyramids, *Phytopathology* 80:221 — 223;
29. Mundt C. (1991). Probability of mutation to multiple virulence and durability of resistance gene pyramids: further comments. *Phytopathology* 81:240 — 242;
30. Okoń S., Matysik P., Nita Z., Bichoński A., Rubrycki K., Woźna-Pawlak U., Kowalczyk K. (2012). Identyfikacja genu *Lr19* odporności na rdzę brunatną w polskich liniach pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.), *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska* 67 (3): 39–43;
31. Pham A., Shannon J., Bilyeu K. (2012). Combinations of mutant FAD2 and FAD3 genes to produce high oleic acid and low linolenic acid soybean oil, *Theor. Appl. Genet.* 125: 503–515;
32. Pink A. (2002). Strategies using genes for non-durable disease resistance, *Euphytica* 124:227 — 236;
33. Piszczek J., Kierzek R., Nowakowski M., Górski D., Miziniak W., Ulatowska A. (2012). *Metodyka integrowanej ochrony buraka cukrowego i pastewnego dla producentów*, Instytut Ochrony Roślin, Państwowy Instytut Badawczy, Poznań;
34. Rahmani N., Mesbah M., Norouzi P. (2013). Identification of molecular markers linked to sugar beet cyst nematode resistance gene(s), *Journal of Sugar Beet* 2013; 28(2):81-85;
35. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz. U. 2013 poz. 505);
36. Salentijn E., Sandal N., Klein-Lankhorst R., Lange W., De Bock T., Marcker K., Stiekema W. (1994). Long-range organization of a satellite DNA family flanking the beet cyst nematode resistance locus (*Hsl*) on chromosome-1 of *B. patellaris* and *B. procumbens*, *Theor Appl Genet* 89:459-466;
37. Salentijn E., Arens-DeReuver M., Lange W., De Bock T., Stiekema W., Klein-Lankhorst R. (1995). Isolation and characterization of RAPD-based markers linked to the beet cyst nematode resistance locus (*Hs1^{pat1}*) on chromosome I of *B. patellaris*, *Theor Appl Genet* 90:885-891;

38. Sandal N., Salentijn E., Kleine M., Cai D., Arens-de Reuver M., Van Druten M., De Bock T., Lange W., Steen P., Jung C., Marcker K., Stiekema W., Klein-Langhorst R. (1997). Backcrossing of nematode – resistant sugar beet: a second nematode resistance gene at the locus containing *Hs1^{pro1}*? *Molecular Breeding* 3:471-480;
39. Schulman A., 2007, Molecular markers to assess genetic diversity, *Euphytica* 158:313 – 321;
40. Southern E. (1975). Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis, *Journal of Molecular Biology* 98:503-517;
41. Staniaszek M., Borowiak D., Szczechura W. (2012). Wykorzystanie markerów molekularnych w hodowli odpornościowej pomidora na choroby powodowane przez *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* i *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Nowości Warzywnicze* 54-55:65-71;
42. Sztuba-Solińska J. (2005). Systemy markerów molekularnych i ich zastosowanie w hodowli roślin, *Kosmos Problemy Nauk Biologicznych*, Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, 54/2-3:227-239;
43. Śliwka J., Jakuczun H., Kamiński P., Zimnoch-Guzowska E. (2010). Marker-assisted selection of diploid and tetraploid potatoes carrying *Rpi-phu1*, a major gene for resistance to *Phytophthora infestans*, *J. Appl. Genet.* 51:133 — 140;
44. Tan M., Hutten R., Visser R., van Eck H. (2010). The effect of pyramiding *Phytophthora infestans* resistance genes *Rpi-mcd1* and *Rpi-ber* in potato, *Theor. Appl. Genet.* 121:117 — 125;
45. Tar'an B., Buchwaldt L., Tullu A., Banniza S., Warkentin T., Vandenberg A. (2003). Using molecular markers to pyramid genes for resistance to ascochyta blight and anthracnose in lentil (*Lens culinaris* Medik), *Euphytica* 134: 223 — 230;
46. Tomczyńska I., Śliwka J. (2011). Piramidyzacja genów odporności w roślinach uprawnych*, *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin* 262:77-88;
47. Tuzun S. (2001). The relationship between pathogen-induced systemic resistance (ISR) and multigenic (horizontal) resistance in plants, *Eur. J. Plant Pathol.* 107: 85 — 93;
48. Ustawa z dnia 18 grudnia 2003r. o ochronie roślin (Dz. U. z 2004r. Nr 11, poz. 94);
49. Widstrom N., Butron A., Guo B., Wilson D., Snook M., Cleveland T., Lynch R. (2003). Control of preharvest aflatoxin contamination in maize by pyramiding QTL involved in resistance to earfeeding insects and invasion by *Aspergillus* spp., *Europ. J. Agronomy* 19: 563 — 572;

50. Wiśniewski W., KWS Agroservice, 2013, Mątwik burakowy (*Heterodera schachtii*) - szkodnik buraka, którego znaczenie wzrasta, Agrotechnika 4:20-23;
51. Xu Y. (2010). Molecular plant breeding, CAB International;
52. Young, N. (1999). A cautiously optimistic vision for marker-assisted breeding, Mol. Breeding 5: 505-510;

Źródła internetowe:

53. Dane KZPBC 2013-2014- <http://kzpbc.com.pl/wyniki-produkcyjne-w-polsce,50,pl.html> [dostęp z dnia 01.12.2014r.];

24. WPLYW KWASÓW TŁUSZCZOWYCH NA WZROST I RÓŻNICOWANIE KOMÓREK NABŁONKOWYCH W HODOWLI TRÓJWYMIAROWEJ

Małgorzata Panek, Ilona Szumna
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Wydział Technologii Żywności
Ul. Balicka 122
30-149 Kraków
e-mail: małgorzata.gawin@urk.edu.pl

1. Wprowadzenie

Skład kwasów tłuszczowych w typowej diecie człowieka zmieniał się na przestrzeni lat, a wraz ze wzrostem uprzemysłowienia ilość spożywanych tłuszczów w diecie uległa znacznemu zwiększeniu. W ciągu ostatniego stulecia nastąpił znaczny wzrost spożycia wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny kwasów omega 6, spowodowany częstszą obecnością w diecie olejów roślinnych: kukurydzianego, słonecznikowego, krokoszowego (rzadko stosowany w Polsce), czy sojowego. Tak zwana "zachodnia" dieta obfituje w kwasy z rodziny omega 6, a stosunek kwasów omega 6 do kwasów omega 3 wynosi około 20-30:1 [Simopoulos, 1999]. Obecnie sądzi się, że około 35-45% zachorowań na nowotwory, jest bezpośrednio związanych z dietą. Sytuacja ta dotyczy w szczególności krajów dobrze rozwiniętych. Jednym z głównych czynników ryzyka wystąpienia chorób nowotworowych jest właśnie tłuszcz oraz tworzące go kwasy tłuszczowe, dostarczane z pożywieniem. Uważa się, że wielonienasycone kwasy tłuszczowe mogą modyfikować ryzyko wystąpienia nowotworu poprzez zachowanie odpowiedniego stosunku kwasów omega 6 do kwasów omega 3, który powinien wynosić 4–5:1. Kwasy omega-3 najprawdopodobniej działają protekcyjnie na komórki, a zbyt wysoki stosunek kwasów omega 6 do kwasów omega 3 sprzyja nowotworzeniu [Jelińska, 2005].

Dodanie niektórych kwasów omega w odpowiednich stężeniach do tradycyjnej dwuwymiarowej hodowli komórek, skutkuje drastycznym zahamowaniem wzrostu komórek nowotworowych oraz ich wysoką śmiertelnością, a ponadto sugeruje się, że kwasy te działają wysoce selektywnie cytotoksycznie, gdyż nie obniżają przeżywania komórek prawidłowych

[Przybyszewski i Widel, 2002]. Zaobserwowano, że nadmierne spożycie kwasu linolowego (omega-6) jest związane ze zwiększeniem ryzyka powstawania raka sutka, jelit i prostaty, natomiast kwasy serii omega-3 wykazują działanie przeciwnowotworowe [Sommer E, Sommer S, Skopińska-Różewska, 2002]. Kwasy omega-3 mogą wpływać na rozwój nowotworów poprzez: hamowanie produkcji prostanoidów, działanie proapoptotyczne, toksyczne oraz hamujące proliferację komórek nowotworowych, hamowanie progresji guza na etapie inicjacji jak i na dalszych etapach, hamowanie angiogenezy, a także zwiększenie peroksydacji lipidów, co w konsekwencji wiąże się z generowaniem dużej liczby wolnych rodników o właściwościach cytotoksycznych. Sugeruje się, główne kwasy należące do klasy kwasów omega 3 takie jak np. kwas eikozapentaenowy (EPA) oraz kwas dokozaheksaenowy (DHA) wykazują odpowiednio działanie antyproliferacyjne i proapoptotyczne. Dostępne dane wskazują, że dieta bogata w DHA oraz EPA może ograniczać powstawanie guzów złośliwych, a dodatkowo przyczyniać się do wydłużenia okresu utajenia nowotworu, jak i zmniejszenia jego masy i wielkości. Ponadto kwasy te zastępują kwas arachidonowy w lipidach tkanek, surowicy, błonach płytek krwi, co zmniejsza syntezę eikozanoidów, które wykazują właściwości immunosupresyjne. Dodatkowo DHA hamuje adhezję komórek nowotworowych do komórek śródbłonna a tym samym zmniejsza liczbę przerzutów [Bojko, 2011].

Powszechnie wiadomo, że komórki nabłonka jelitowego reagują na sygnały żywieniowe [Yilmaz, 2007]. Tłuszcze pochodzące z diety wysokotłuszczowej mogą modulować aktywację receptorów PPAR, a co za tym idzie zmieniać funkcję jelitowych komórek macierzystych oraz progenitorowych (komórki progenitorowe mogą różnicować do rozmaitych typów komórek nabłonka jelitowego) jak również modyfikować ich zdolność do inicjowania nowotworów. Wskazuje się, że niektóre nienasycone kwasy tłuszczowe, jako jedne z ligandów receptorów PPAR mogą hamować wzrost, promować różnicowanie i indukować apoptozę komórek nowotworowych [Beyaz i in., 2016].

Hodowla komórek w warunkach dwuwymiarowych (płaska monowarstwa komórek) stanowi rutynową, często stosowaną metodę w wielu badaniach. Hodowle te są proste do założenia i utrzymania, a komórki charakteryzują się dość wysoką żywotnością [Kim, 2005]. Jednak co raz częściej zwracana jest uwaga na istotne ograniczenia hodowli dwuwymiarowych. W warunkach *in vivo* komórki otoczone są macierzą pozakomórkową oraz sąsiadującymi komórkami w sposób trójwymiarowy. W związku z tym w tradycyjnej płaskiej hodowli komórek interakcje pomiędzy komórkami oraz między komórkami a macierzą

pozakomórkową są dalekie od warunków fizjologicznych, co ogranicza wiarygodność wyników badań uzyskiwanych przy wykorzystaniu tej techniki hodowli [Edmondson, Jenkins Brogile, Adcock, Yang, 2014]. Naukowcy potwierdzili w swoich badaniach, że komórki utrzymywane w hodowli trójwymiarowej różnią się pod względem morfologii jak i fizjologii od komórek hodowanych w warunkach dwuwymiarowych [Baharvand, Hashemi, Kazemi Ashtiani, Farrokhi, 2006; Nelson, Bissell, 2005]. Konsekwencją dużego zainteresowania możliwością prowadzenia hodowli komórek w układzie trójwymiarowym było opracowanie różnych technik hodowli 3D – m.in. hodowli na podłożach nieadhezyjnych, hodowli rotujących, hodowli z dodatkiem nanowłókien polimerowych, hodowli na rusztowaniach takich jak np. żele białkowe czy też hodowli w kropli wiszącej [Kitel, Czarnecka, Rusin, 2013].

W ostatnich latach ponownie zainteresowano się jedną z pierwszych metod hodowli komórkowej – hodowlą w kropli wiszącej, jako sposobem otrzymywania trójwymiarowych hodowli sferycznych [Foty, 2011]. Sama technika hodowli w kropli wiszącej jest przede wszystkim wykorzystywana do uzyskiwania ciałek embrionalnych oraz innych agregatów komórek macierzystych. W najprostszym wydaniu technika ta polega na naniesieniu niewielkiej objętości zawiesiny komórek na wewnętrzną stronę płytki hodowlanej. Następnie płytkę odwraca się, krople utrzymywane są dzięki napięciu powierzchniowemu, a mikrogravitacja prowadzi do agregowania komórek na dole kropli [Kitel i in., 2013]. W przeszłości metoda ta była niezwykle czasochłonna, niestabilna oraz stwarzała problemy na etapie wymiany pożywki hodowlanej. Obecnie na rynku dostępne są specjalne płytki do hodowli w kropli wiszącej, które pozwalają na przezwycięzenie wcześniejszych trudności. Zastosowanie nowych rozwiązań pozwala na uzyskanie w krótkim czasie dużej liczby sferoidów o jednorodnych rozmiarach, nie wymaga skomplikowanej aparatury, a sama hodowla w kropli wiszącej charakteryzującej się dość wysoką powtarzalnością oraz umożliwia przeprowadzenie dużej liczby powtórzeń (dostępne są płytki 96- lub 384-dółkowe), a także, co istotne, jest stosunkowo tania. Dodatkowo, konstrukcja płytki sprawia, że same hodowle są proste w prowadzeniu i utrzymaniu.

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie czy wybrane kwasy tłuszczowe (kwas palmitynowy - PAL, kwas eikozapentaenowy - EPA oraz kwas dokozaheksaenowy - DHA) mają wpływ na proliferację i różnicowanie komórek linii Caco-2 i HT-29 w warunkach hodowli trójwymiarowej w kropli wiszącej.

2. Materiały i metody

Linie komórkowe, warunki hodowli sferoidów i obserwacje mikroskopowe

Komórki linii Caco-2 oraz HT-29 wysiano do specjalnej płytki 96-dółkowej do hodowli w kropli wiszącej (96-well *Perfecta3D Hanging Drop Plate*; 3D Biomatrix, Ann Arbor MI, USA) w stężeniu odpowiednim dla danej linii komórkowej – 5 000 komórek/kroplę w przypadku komórek linii HT-29 i 15 000 komórek/kroplę w przypadku komórek linii Caco-2. Komórki hodowano w standardowej pożywce do hodowli DMEM (Sigma) suplementowanej 10% płodową surowicą bydlęcą, z dodatkiem antybiotyku i glutaminy lub w standardowej pożywce do hodowli z dodatkiem analizowanego kwasu tłuszczowego (PAL, EPA, DHA) – stężenie analizowanych kwasów w pożywce wynosiło 15 mM. Hodowlę prowadzono w 37°C przy 5% stężeniu CO₂. Obserwacje mikroskopowe pod kątem zmian morfologicznych i dynamiki wzrostu sferoidów prowadzono po 24, 48 i 72 godzinach hodowli.

Izolacja białka i immunoblotting

Izolację białka przeprowadzono w 7 dniu hodowli za pomocą komercyjnego buforu lizującego *PathScan® Sandwich ELISA Lysis Buffer* (Cell Signaling Technology, Danvers, USA) z dodatkiem inhibitorów proteinaz. Stężenie wyizolowanego z sferoidów całkowitego białka wyznaczono metodą Bradforda, korzystając z zestawu *QuantiPro Protein Assay Kit* (Sigma-Aldrich; USA). Białka rozdzielono metodą elektroforezy pionowej w warunkach denaturujących w 8% żelu poliakrylamidowym, a następnie przeprowadzono ich elektrotransfer na błonę nitrocelulozową. W celu oceny wpływu kwasów tłuszczowych na wzrost i różnicowanie komórek w hodowli przeprowadzono identyfikację markerów nabłonkowych takich jak: wilina – marker różnicujących i zróżnicowanych enterocytów, alkaliczna fosfataza (ALP) – marker zróżnicowanych enterocytów, PCNA – marker komórek proliferujących. Aktyna stanowiła białko referencyjne. W celu identyfikacji wyżej wymienionych markerów wykorzystano przeciwciała zaprezentowane w tabeli poniżej.

MARKER	Przeciwciało I - rzędowe Rozcieńczenie	Przeciwciało II- rzędowe Rozcieńczenie
ALP	Intestinal Alkaline Phosphatase Antibody (PA5-22210) (SIGMA ALDRICH, USA) 1: 1000	Anti-rabbit IgG, HRP-linked Antibody 1: 4000

PCNA	Monoclonal Anti-Proliferating Cell Nuclear Antigen antibody produced in mouse, P8825 (SIGMA ALDRICH, USA) 1:3000	Anti-Mouse IgG, HRP-linked Antibody 1:4000
β-aktyna	Monoclonal Anti- β -Actin antibody produced in mouse, A2228 (SIGMA ALDRICH, USA) 1: 6000	Anti-Mouse IgG, HRP-linked Antibody 1:4000

Tabela 6. Przeciwciała wykorzystane w celu identyfikacji markerów nabłonkowych.

Ocena proliferacji komórek

Ocenę proliferacji komórek inkubowanych bez jak i z dodatkiem analizowanych kwasów tłuszczowych, wykonano po 72 godzinach hodowli w oparciu o pomiar stężenia ATP w komórkach tworzących sferoidy (ilość ATP zależy od liczby komórek) przy użyciu komercyjnego zestawu do pomiaru ilości ATP *CellTiter-Glo® 3D Cell Viability Assay* (Promega, Madison, Wisconsin, USA). Analizując wyniki korzystano z programu komputerowego Statistica 13.1 (StatSoft, Polska). W celu stwierdzenia różnic pomiędzy różnymi warunkami hodowli wykonano jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA dla badanych parametrów.

3. Wyniki i dyskusja

Uzyskane sferoidy różniły się między sobą w zależności od zastosowanej linii komórkowej. Komórki linii HT-29 tworzyły w krótkim czasie zwarty, ściśle upakowany agregat (kulę) – Figura I. Natomiast sferoidy uzyskiwane z komórek linii Caco-2 charakteryzowały się luźniejszym upakowaniem agregatu, zbudowanego ze struktur w dużej części pustych w środku (sfery) – Figura II.

Przeprowadzona analiza ilości białek wykazała, że w przypadku sferoidów uzyskanych z komórek linii HT-29 (hodowanych z dodatkiem wybranych kwasów) ekspresja markera komórek proliferujących (PCNA), była porównywalna do sferoidów hodowanych bez dodatku kwasów tłuszczowych. Stwierdzono natomiast większą ekspresję ALP (markera zróżnicowanych enterocytów) podczas hodowli z dodatkiem EPA, co sugeruje, że może on stymulować różnicowanie komórek w hodowli. W przypadku sferoidów uzyskanych z komórek linii Caco-2 poziom ekspresji PCNA podczas hodowli prowadzonych w pożywce suplementowanej kwasami również był porównywalny do hodowli bez dodatku badanych

czynników. Podobnie jak w przypadku sferoidów z komórek linii HT-29, również w tym przypadku odnotowano większą ekspresję ALP podczas hodowli z dodatkiem EPA. Stwierdzono natomiast nieco mniejszy poziom ekspresji ALP w sferoidach hodowanych z dodatkiem kwasu palmitynowego, co sugeruje jego hamujący wpływ na proces różnicowania komórek (Figura III).

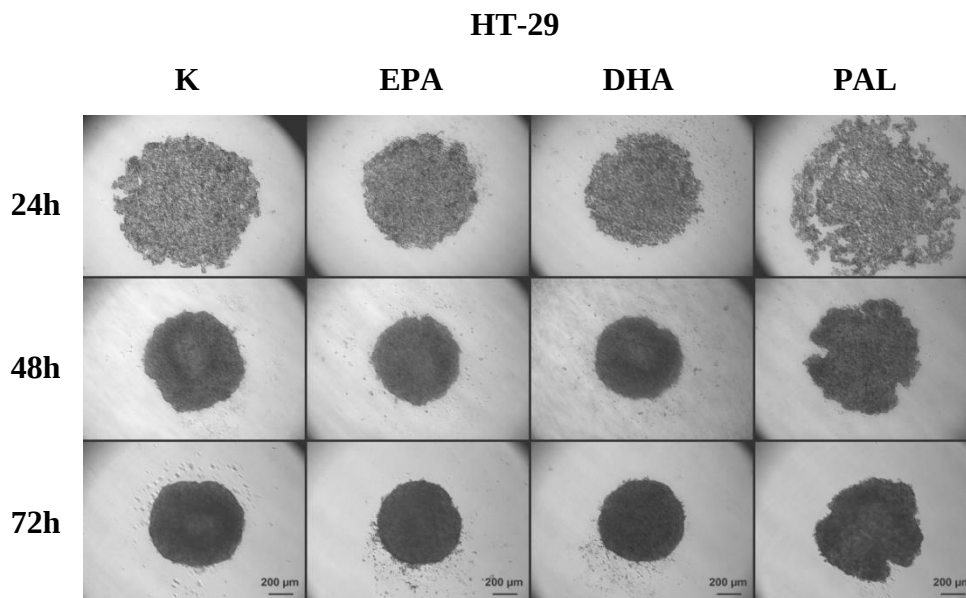


Figura I. Wzrost sferoidów linii HT-29 w ciągu 24, 48 i 72h od założenia hodowli w zależności od warunków hodowli.

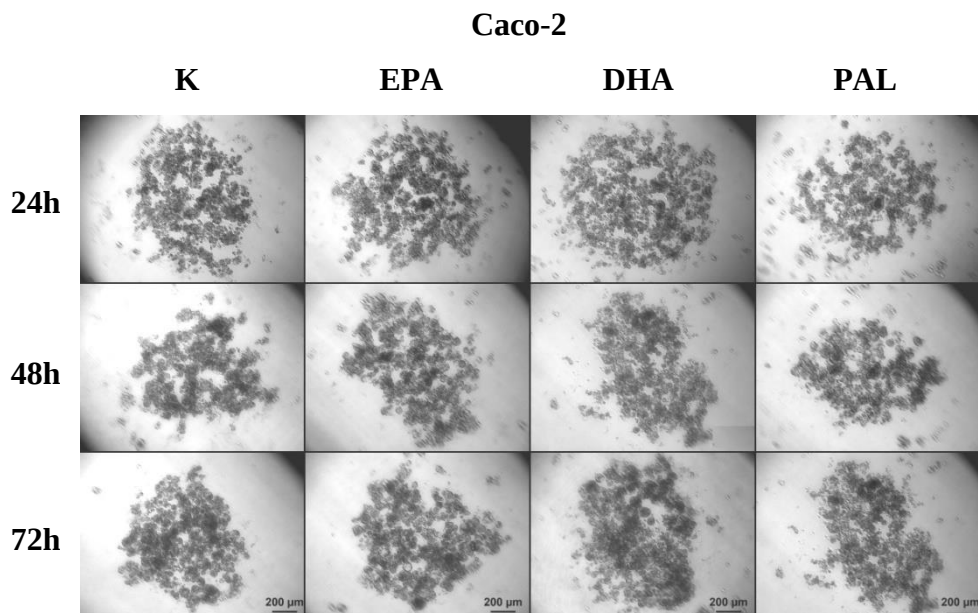


Figura II. Wzrost sferoidów linii Caco-2 w ciągu 24, 48 i 72h od założenia hodowli w zależności od warunków hodowli.

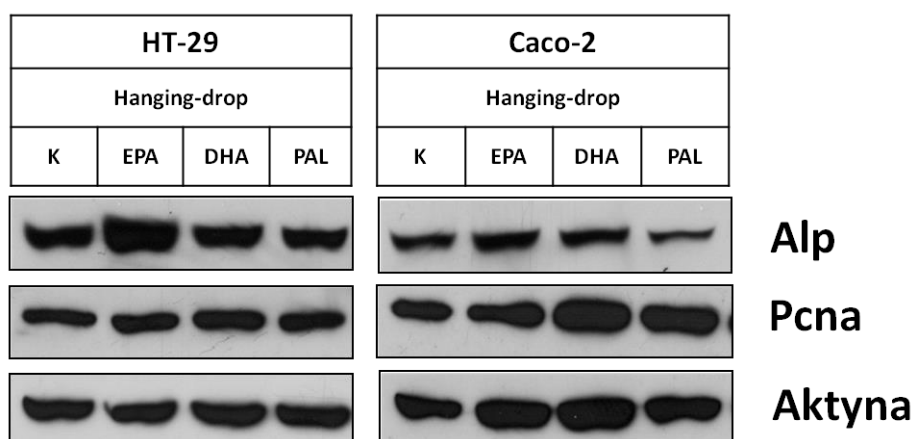


Figura III. Immunobloting (aktyna stanowiła białko referencyjne); K-hodowla w pożywce o podstawowym składzie, EPA-kwas eikozapentaenowy, DHA-kwas dokozaheksaenowy, PAL-kwas palmitynowy, Alp-alkaliczna fosfataza.

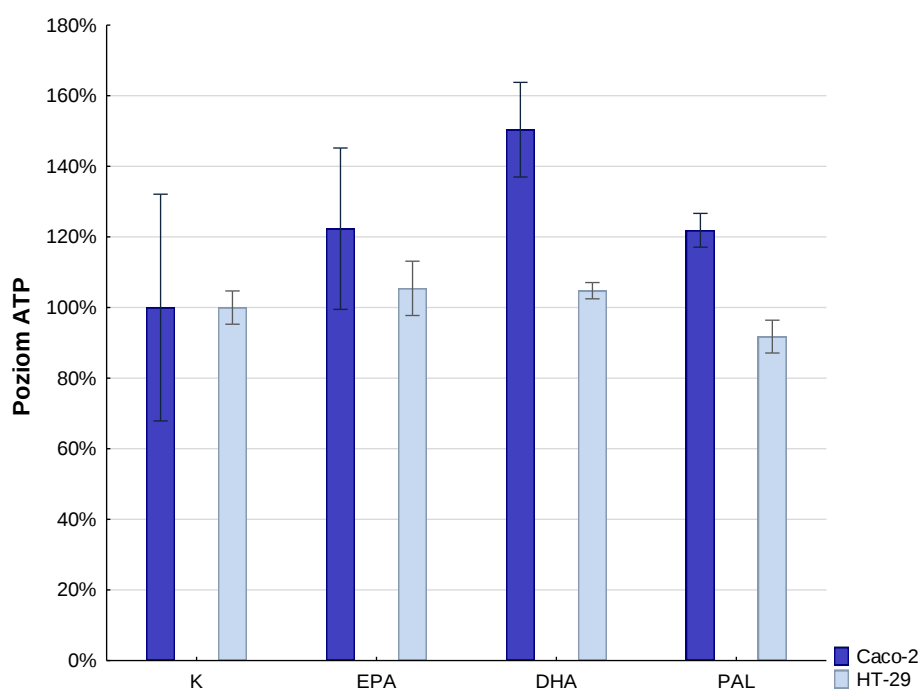


Figura IV. Wpływ analizowanych kwasów tłuszczowych (EPA, DHA, PAL) na wewnątrzkomórkowy poziom ATP (ilość ATP jest proporcjonalny do ilości żywych komórek). Dane przedstawiono jako wartości %, przyjmując średnią wartość z pomiarów poziomu ATP (poziom ATP koreluje z liczbą komórek) w hodowli prowadzonej bez dodatku analizowanych czynników jako 100%. Wartości przedstawiono jako średnią $\pm$ SD.

Na podstawie przeprowadzonego pomiaru ilości ATP (ilość ATP koreluje z liczbą żywych komórek) nie wykazano istotnych statystycznie różnic ($p < 0,05$) pod względem

prolifracji komórek w hodowli prowadzonej z dodatkiem analizowanych kwasów tłuszczowych względem hodowli prowadzonej bez dodatku badanych czynników, po 72 godzinach hodowli, zarówno w przypadku sferoidów uzyskanych z linii HT-29 jak i Caco-2 (Figura IV), co potwierdza porównywalny poziom ekspresji markera komórek proliferujących (PCNA) we wszystkich analizowanych warunkach (Figura III). Zauważalna jest większa wrażliwość sferoidów uzyskanych z linii Caco-2 niż sferoidów HT-29 na dodatek analizowanych kwasów. Po 3 dobach hodowli sferoidów Caco-2 prowadzonej z dodatkiem kwasów EPA, DHA lub PAL obserwowano większe różnice w zakresie liczby komórek pomiędzy analizowanymi warunkami, podczas gdy ilość ATP w sferoidach HT-29 utrzymywała się na zbliżonym poziomie, niezależnie od zastosowanym warunków hodowli (Figura IV).

W literaturze dostępnych jest wiele wyników badań dotyczących wpływu nienasyconych kwasów tłuszczowych na wzrost i/lub proliferację komórek utrzymywanych w dwuwymiarowej hodowli *in vitro*. Prawie nie ma natomiast rezultatów takich badań, przeprowadzonych przy wykorzystaniu hodowli trójwymiarowych, które lepiej odzwierciedlają żywą tkankę, zwiększając tym samym wiarygodność uzyskiwanych wyników.

Badania przeprowadzone z wykorzystaniem linii komórkowych utrzymywanych w postaci płaskiej monowarstwy komórek wskazują, że obserwowany efekt zależy od zastosowanego stężenia kwasów tłuszczowych. W jednym z badań, obserwowano, że kwasy EPA i DHA hamują proliferację komórek linii Caco-2 w stopniu zależnym od stężenia (im wyższe stężenie kwasu tym wolniejsza proliferacja). Równocześnie stwierdzono, że dodatek kwasów nasyconych, w tym PAL nie hamował proliferacji komórek [Nano, Nobili, Girard-Pipau, Rampal, 2003]. Zmniejszanie stopnia proliferacji komórek Caco-2 w hodowli adherentnej, wraz ze wzrostem stężenia kwasu EPA wykazano także, w badaniu Dommelsa i in. (2003). Równocześnie autorzy ci wykazali, że kwas EPA nie miał żadnego wpływu na proliferację komórek linii HT-29. W badaniu przeprowadzonym z wykorzystaniem hodowli komórek pochodzących z nabłonka nerek poza hamującym wpływem EPA i DHA na proliferację komórek, wykazano również, że obserwowany efekt zależy od rodzaju linii. Komórki linii wyprowadzonej z fragmentu ludzkiej nerki (transformowanej w wyniku traktowania komórek niklem) wykazywały większą wrażliwość na dodatek kwasów EPA i DHA niż komórki linii immortalizowanej w wyniku transfekcji onkogenem Ha-ras [Maekhe i in., 1995]. Brak wpływu analizowanych kwasów tłuszczowych na sferoidy Caco-2 i HT-29

wykazany w niniejszym badaniu wynika najprawdopodobniej z zastosowania mniejszego stężenia analizowanych kwasów tłuszczowych (zastosowane stężenia kwasów zawierają się w zakresie stężeń występujących w surowicy krwi człowieka), podczas gdy w przytoczonych badaniach raportowane wyniki odnoszono głównie do wyższych stężeń, przy których obserwowano istotą redukcję proliferacji. Dodatkowo, w przypadku hodowli w postaci sferoidów, zwarta struktura agregatu ogranicza dostęp analizowanych kwasów do komórek znajdujących się w centralnej części sferoidu, co może przekładać się na mniejszą wrażliwość komórek tworzących sferoidy niż komórek w hodowli dwuwymiarowej na analizowane czynniki, a tym samym wskazuje na ograniczoną wiarygodność wyników uzyskiwanych z wykorzystaniem hodowli w postaci płaskiej monowarstwy komórek, szczególnie w przypadku analizy skuteczności zależnej od stężenia. Uzyskane wyniki z niniejszym badaniem są natomiast zgodne z wynikami badania Elamin i in. (2013), w którym również wykazano brak wpływu EPA na proliferację komórek linii Caco-2 w hodowli trójwymiarowej w Matrigelu.

Obserwowane różnice w wynikach pomiędzy badaniami przeprowadzonymi z wykorzystaniem hodowli dwuwymiarowych i trójwymiarowych wskazują na konieczność wykonania dodatkowych badań weryfikujących wcześniejsze wyniki dotyczące wpływu kwasów tłuszczowych na wzrost komórek nabłonka jelita przy wykorzystaniu trójwymiarowych modeli lepiej odzwierciedlających fizjologię i morfologię zarówno prawidłowej tkanki, jak i nowotworowego guza.

4. Podsumowanie

- Analizowane kwasy tłuszczowe: PAL, EPA, DHA nie wpływają na proliferację komórek linii HT-29 oraz Caco-2 w hodowli trójwymiarowej w postaci sferoidów.
- Kwas EPA stymuluje różnicowanie komórek linii zarówno HT-29 jak i Caco-2 w hodowli trójwymiarowej w postaci sferoidów.

5. Bibliografia

1. Baharvand, H., Hashemi, S.M., Kazemi Ashtiani, S., Farrokhi, A. (2006). Differentiation of human embryonic stem cells into hepatocytes in 2D and 3D culture systems in vitro. *Int J Dev Biol.*, 50, 645–652.

2. Beyaz, S., Mana, M.D., Roper J., i in. (2016). High-fat diet enhances stemness and tumorigenicity of intestinal progenitors. *Nature*, 531: 53–58.
3. Bojko, A. Wpływ kwasów omega na proces nowotworzenia. Zakład Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków 2011.
4. Dommels, Y.E., Haring, M.M., Keestra, N.G., Alink, G.M., van Bladeren, P.J., van Ommen, B. (2003). The role of cyclooxygenase in n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acid mediated effects on cell proliferation, PGE(2) synthesis and cytotoxicity in human colorectal carcinoma cell lines. *Carcinogenesis*, 24: 385–392.
5. Edmondson, R., Jenkins Broglie, J., Adcock, A.F., Yang, L. (2014). Three-Dimensional Cell Culture Systems and Their Applications in Drug Discovery and Cell-Based Biosensors. *Assay Drug Dev Technol.*, 12: 207–218.
6. Elamin, E., Masclee, A., Juuti-Uusitalo, K., van Ijzendoorn, S., Troost, F., Pieters, H.J., Dekker, J., Jonkers, D. (2013). Fatty acid ethyl esters induce intestinal epithelial barrier dysfunction via a reactive oxygen species-dependent mechanism in a three-dimensional cell culture model. *PLoS One*, 8(3), e58561.
7. Foty, R. (2011). A simple hanging drop cell culture protocol for generation of 3D spheroids. *Journal of Visualized Experiments*, 51, 2720.
8. Jelińska, M. (2005). Kwasy tłuszczowe – czynniki modyfikujące procesy nowotworowe. *Biul. Wydz. Farm. AMW*, 1, 1–9.
9. Kim, J. (2005). Three-dimensional tissue culture models in cancer biology. *Seminars in Cancer Biology*, 15, 365–377.
10. Kitel, J., Czarnecka, J., Rusin, A. (2013). Trójwymiarowe hodowle komórek — zastosowania w badaniach podstawowych i inżynierii tkankowej. *Postępy Biochemii*, 59, 305-314.
11. Maehle, L., Eilertsen, E., Mollerup, S., Schønberg, S., Krokan, H.E., Haugen, A. (1995). Effects of n-3 fatty acids during neoplastic progression and comparison of in vitro and in vivo sensitivity of two human tumour cell lines. *Br J Cancer*, 71, 691–696.
12. Nano, J.L., Nobili, C., Girard-Pipau, F., Rampal, P. (2003). Effects of fatty acids on the growth of Caco-2 cells. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, 69, 207–215.
13. Nelson, C.M., Bissell, M.J. (2005). Modeling dynamic reciprocity: engineering three-dimensional culture models of breast architecture, function, and neoplastic transformation. *Semin Cancer Bio.*, 15, 342–352.

14. Przybyszewski, W.M., Widel, M. (2002). Kwasy tłuszczowe jako potencjalny element wspomagający terapię nowotworów. *Post. Hig. Med. Dośw.*, 56, 589–602.
15. Simopoulos, A. P. (1999). Essential fatty acids in health and chronic disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 560–569.
16. Sommer, E., Sommer, S., Skopińska – Różewska, E. (2002). Nienasycone kwasy tłuszczowe a nowotworzenie. *Współcz Onkol.*, 6, 60–63.
17. Yilmaz, O.H.(2007). mTORC1 in the Paneth cell niche couples intestinal stem-cell function to calorie intake. *Nature*, 449, 1003–1007.

Badania zostały sfinansowane z dotacji celowej na naukę przyznanej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

25. PRAWNE INSTRUMENTY OCHRONY ŚRODOWISKA

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

1. Wprowadzenie

Pojęcie "instrument prawny" jest często używane w doktrynie. Spotykamy się z nim w regulacjach i orzecznictwie w różnych dziedzinach prawa. Jest to pojęcie uniwersalne i niejednoznaczne. Nie istnieje jedna, prawidłowa definicja tego terminu. Najczęściej "instrument prawny" definiuje się synonimicznie do pojęcia instytucji prawnej. Zatem można uznać go za normę prawną, zbiór norm sterujących, które służą osiągnięciu konkretnego celu, określają zadania, kierunki i sposoby działania wywierające wpływ bezpośrednio w zakresie ochrony środowiska [Dobrzańska G., Dobrzański D., Kiełczewski, 2008, s. 314]. Jeśli przyjmiemy, że instrument prawny pokrywa się znaczeniowo z instytucją prawną, do metod regulacji zaliczymy także szereg środków prawnych i działań administracyjno-prawnych.

2. Klasyfikacja instrumentów ochrony środowiska

W doktrynie spotykamy się z różnymi rodzajami klasyfikacji instrumentów ochrony środowiska. Najpopularniejszy podział polega na wyróżnieniu metod oddziaływania pośredniego i bezpośredniego. Instrumenty bezpośrednie są objęte obligatoryjnie przymusem prawnym, zaś pośrednie mają charakter fakultatywny, tzn. mogą, ale nie muszą być objęte normami prawnymi. Do pierwszej grupy (instrumenty bezpośrednie) zaliczamy instrumenty prawno-administracyjne oraz procedury administracyjne. Środki te są prawnymi nakazami bądź zakazami wymuszającymi na podmiotach prawa określone sposoby zachowania się. Instrumenty prawno-administracyjne można poddać dalszym podziałom. Dokonał tego Poskrobko [1998], wyróżniając normy o charakterze ogólnym, do których należą przepisy o korzystaniu i ochronie środowiska oraz normy o charakterze szczegółowym. W grupie norm szczegółowych można z kolei wyróżnić jeszcze konkretne podzbiory. Stanowią je normy

emisji i emisji, normy techniczno- technologiczne, normy produktowe i normy postępowania [Poskrobko, 1998, s. 222]. W tym miejscu należy scharakteryzować wymienione podgrupy. Dopuszczalne poziomy emisji i immisji tworzą najistotniejszą grupę instrumentów bezpośredniej ochrony środowiska. Określają one maksymalne dozwolone ilości wprowadzanych do środowiska zanieczyszczeń. Dopuszczalna ilość zanieczyszczeń może być określona dobowo, rocznie lub w innych okresach czasowych. Znaczenie ma tutaj także region i zasoby środowiska . Można bowiem spotkać się z normami regionalnymi, o zasięgu krajowym, jak również międzynarodowym, czego przykładem są normy nakładane przez Unię Europejską na kraje członkowskie. Standardy jakości środowiska polegają na określeniu jakości jego poszczególnych zasobów. Mają one postać norm technicznych i wyrażają dopuszczalne stężenia poszczególnych substancji lub energii w środowisku. Normy produktowe w szczególności określają: fizyczny lub chemiczny skład produktu, procedury postępowania z produktem, jego pakowania i oznakowania oraz ilości zanieczyszczeń, które mogą zostać uwolnione w czasie użytkowania. Normy postępowania to wszystkie przepisy określające prawidłowe korzystanie z walorów środowiska przyrodniczego. Niestosowanie się do instrumentów regulacji bezpośredniej skutkuje sankcjami.

Korzystanie ze środowiska wykraczające poza ramy korzystania powszechnego może być, w drodze ustawy, obwarowane obowiązkiem uzyskania pozwolenia, ustalającego w szczególności zakres i warunki tego korzystania, wydanego przez właściwy organ ochrony środowiska [Poskrobko, 1998, s. 222].

Do instrumentów pośrednich należą między innymi instrumenty ekonomiczne, których zadaniem jest inspirowanie podmiotów gospodarczych do oszczędnego korzystania z zasobów i walorów środowiska, eliminowanie z rynku produktów, których wytwarzanie lub użytkowanie jest uciążliwe dla przyrody i człowieka, internalizacja kosztów zewnętrznych oddziaływania procesów produkcyjnych na środowisko oraz gromadzenie środków finansowych na przedsięwzięcia ochronne [Poskrobko, 1998, s. 222]. Celem tych instrumentów jest zwiększenie zainteresowania w prowadzeniu efektywnej polityki w zakresie ochrony środowiska i racjonalnego korzystania z walorów natury.

Środkami ekonomicznymi są opłaty i podatki uiszczane za możliwość korzystania ze środowiska, różnego rodzaju dotacje i subwencje, systemy depozytowe oraz bodźce finansowe dla egzekucji prawa. Opłaty stanowią jak gdyby wypłacenie równowartości za zużycie zasobów środowiskowych i mają charakter reglamentacyjny. Podatki są świadczeniem przymusowym, które musi uiszczać podmiot prawa na rzecz skarbu państwa.

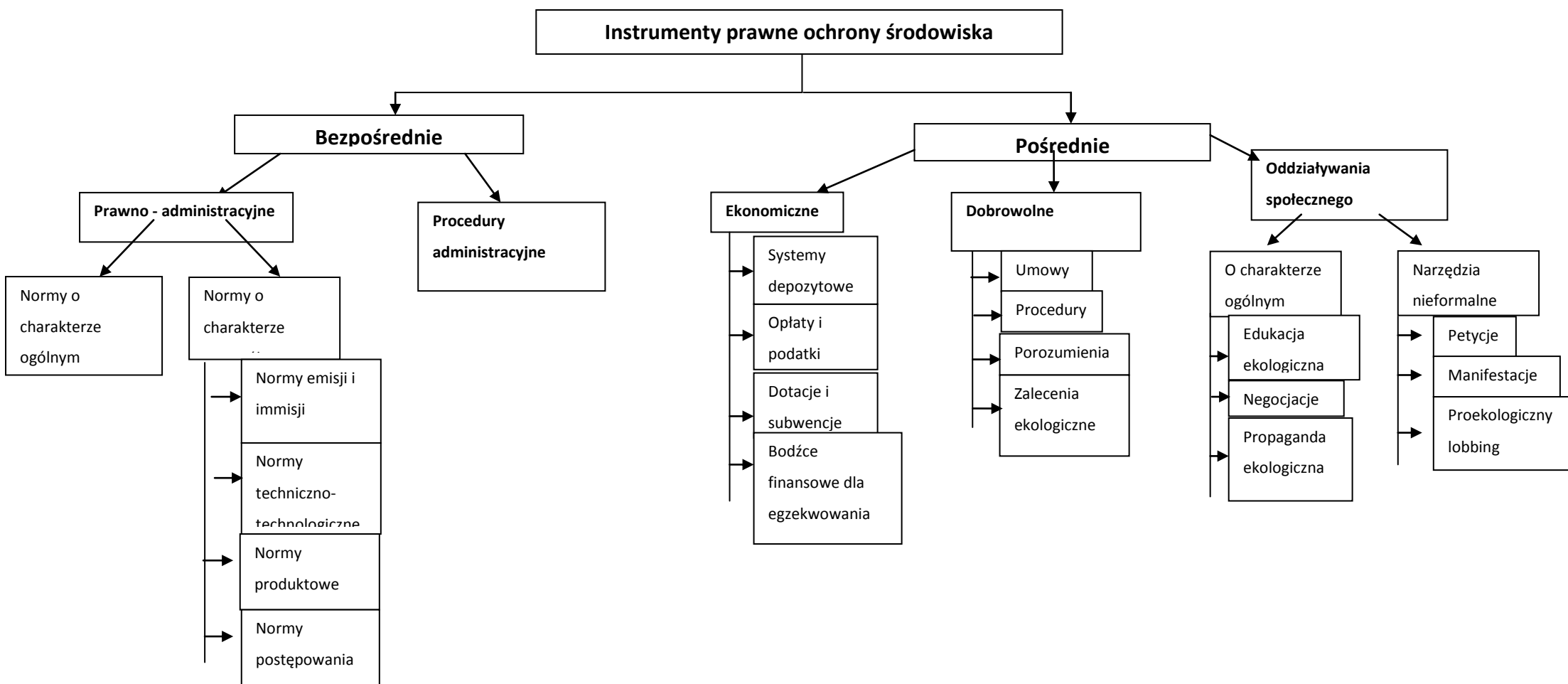
Ustawodawca zachęca przedsiębiorców do wytwarzania produktów przyjaznych dla środowiska w ten sposób, że przewiduje dla tych produktów zmniejszenie wysokości odprowadzanych podatków. Nie sposób pominąć także opłat ekologicznych i produktowych. Ich wysokość zostaje określona przez kompetentny organ władzy na podstawie miary emitowanych do środowiska zanieczyszczeń. Dotacje i subwencje są formą pomocy finansowej, jednorazowej i bezzwrotnej i służą realizacji określonych planów przez podmiot, który je otrzymał z zastrzeżeniem, że plan ten będzie pozytywnie oddziaływał w zakresie ochrony środowiska. Systemy depozytowe polegają na tym, że nabywca musi dopłacić do pierwotnej ceny produktu określoną kwotę, ze względu na uznanie go za szczególnie niebezpieczny dla środowiska. Za takie uważa się w szczególności akumulatory, baterie, opony, szkło i wiele, wiele innych. W ten sposób kupujący chętnie zwróci produkt do ponownego użytku lub recyklingu a sam otrzyma nadwyżkę ceny zakupionego towaru, tzw. zwrot depozytu. Popularnym w Polsce bodźcem dla egzekwowania prawa ochrony środowiska są między innymi kary ekologiczne. Jest to szczególna dolegliwość za łamanie norm prawnych. Szczególny charakter polega na tym, że jej wysokość ustala się z zysku opodatkowanego, co może przełożyć się na naprawdę zaporową karę pieniężną.

Wśród instrumentów ochrony środowiska możemy wyliczyć także umowy zawierane zgodnie z prawem i w granicach prawa. Są one zaliczane do grupy instrumentów pośrednich, dobrowolnych. Wymienić należy przede wszystkim porozumienia dobrowolne, procedury, zalecenia ekologiczne i umowy/kontrakty. Instrumenty te mają na względzie realizację określonego w umowie (zawartej zwykle przez organ władzy publicznej i przedsiębiorcę) celu - w ramach ochrony środowiska. Procedury z kolei przydają się w toku kontroli nad realizacją celów środowiskowych. Ostatnim instrumentem z tej grupy są zalecenia ekologiczne. Są to swego rodzaju wytyczne postępowania, systemy informacji i możliwych rozwiązań, za pomocą których podmiot prawa osiąga cel w zakresie ochrony środowiska.

Bardzo ważną rolę odgrywają instrumenty oddziaływania na społeczeństwo. Poskrobko dzieli je na dwie grupy: oddziaływania o charakterze ogólnym, gdzie wymienia edukację ekologiczną, propagandę ekologiczną i negocjacje oraz narzędzia nieformalne, do których zalicza proekologiczny lobbying, petycje, manifestacje etc. Spełniają one funkcję informującą i kształtującą. Dzięki nim świadomość społeczeństwa w temacie ochrony środowiska zwiększa się. Analizując statystyki można dojść do wniosku, że ludzie zaczynają coraz bardziej zdawać sobie sprawę, jak ważne jest ograniczanie zanieczyszczeń, jak wpływa to na nasze zdrowie i kondycję ekosystemów.

3. Podsumowanie

Prawo ochrony środowiska jest bardzo rozwijającą się dyscypliną nauk prawnych. Zagrożenia środowiska stanowią silny bodziec oraz wielkie wyzwanie dla ustawodawcy. Motywuje do podejmowania ochrony naturalnych zasobów za pomocą metod prawnych. W tym celu powstała cała gamma omówionych przeze mnie instrumentów ochrony środowiska. Poruszana problematyka jest ściśle powiązana z pojęciem odpowiedzialności, bowiem niedostosowanie się do obowiązujących regulacji stanowi odstępstwo od aktualnych norm prawa ochrony środowiska. Odpowiedzialność można ponosić na gruncie prawa karnego, cywilnego i administracyjnego. Właśnie takie przesłanki jak chęć uniknięcia kary oraz powszechny dostęp do przepisów i ich akceptacja powodują wysoką skuteczność metod prawnych. Wszystko to jednak wciąż nie jest do końca dostosowane do zmieniającej się dynamicznie gospodarki. Ochrona środowiska wymaga dyscypliny z obu stron. Pisząc to mam na myśli zarówno organy państwa jak i obywateli. Aby zwiększyć efektywność ochrony przyrody nie wystarczy ingerencja państwa za pomocą metod prawnych, a w przypadku niestosowania się do nich, nakładania sankcji. Po drugiej stronie również powstaje obowiązek - racjonalnego korzystania z walorów środowiskowych. Pojawienie się kryzysu ekologicznego pokazało jednak, że samodyscyplina w zakresie ochrony środowiska nie jest jeszcze dostatecznie zakorzeniona w świadomości obywateli polskich. Miejmy jednak nadzieję, że kolejne pomysły naszych ustawodawców wyznaczą nowe cele i kierunki, które będą bezpośrednio oddziaływały na obywateli, pozytywnie służąc ochronie środowiska.



Źródło: Opracowanie własne.

4. Bibliografia

1. Ciechanowicz-McLean J. (2015). Prawo ochrony i zarządzania środowiskiem, Wydawnictwo Difin.
2. Dobrzańska B., Dobrzański D., Kiełczewski (2008). Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. ‘’Prawo ochrony środowiska’’.
4. Poskrobko B. (1998). Zarządzanie środowiskiem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
5. Wierzbowski B., Rakoczy B. (2007). Podstawy prawa ochrony środowiska, Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis, Warszawa.

IV STRESZCZENIE

26. CHARACTERISTICS OF SELECTED SOYBEAN VARIETIES

GNIADZIK M.¹, GŁĄB L.²

Opiekun naukowy prof. dr hab. Marcin Kozak

Abstract

At present, there are 12 varieties of soybean written in the Research Centre for Cultivar Testing: COBORU. All varieties are recommended for cultivation in climatic conditions of Poland. In addition, there are as many as 426 varieties of soybeans in the Certified Crop Adviser (CCA). However, only few of them are available for sale in Poland. When it comes to selection of variety for cultivation it should take place after taking into account the soil and climate conditions and the area in which the soybean will be sown. The most important distinguishing feature of soy varieties is their prevalence, which is given by a code zero. The earliest variants are described with 4 zeros (0000) and late with 2 zeros (00). This information is included in the description of the product, e.g. on the seller's website. Early varieties will be suitable for practically the entire Poland, excluding only some areas. Later cultivars are best grown in Voivodships where longer vegetation process is observed and there are more of warm days (south of Poland). Available varieties of soy in Poland may contain 35 to 45% protein and 17 to 23% fat. The work examined morphological characteristics, chemical composition of seeds and yield of selected soybean varieties available for cultivation in Poland.

Keywords: soybean varieties, cultivation, crop

Afiliacje

¹ mgr inż. Małgorzata Gniadzik

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

malgorzata.gniadzik@upwr.edu.pl

² mgr Lilianna Głąb

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

27. BIOSTIMULATION AND PROFITABILITY OF THE CROP

GNIADZIK M.¹, GŁĄB L.²

Opiekun naukowy prof. dr hab. Marcin Kozak

Abstract

In 2016, field experiments on the cultivation of soybeans using biostimulators were conducted on experimental fields of the Chair of Plant Cultivation at Wrocław University of Environmental and Life Sciences. The purpose of the study was to determine the efficiency of soybean cultivation with the use of biostimulators. On the basis of the amount of yield and the particular costs such as the purchase of certified seed, biostimulators, mineral fertilizers, plant protection products, services (harvests, spraying), the income from the activity was calculated. The calculation included currently available direct subsidies. This study presents the calculation of soybean cultivation cost in Lower Silesia.

Keywords: soybean, biostimulation, profitability, income

Afiliacje

¹ mgr inż. Małgorzata Gniadzik

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

malgorzata.gniadzik@upwr.edu.pl

² mgr Lilianna Głąb

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

28. THE INFLUENCE OF THE ARCHITECTURE ON THE FIELD OF SEED CHEMICAL COMPOSITION

GNIADZIK M.¹, GŁĄB L.²

Opiekun naukowy prof. dr hab. Marcin Kozak

Abstract

Growing soybeans brings many benefits e.g. reduction of nitrogen fertilization by atmospheric nitrogen accumulation by papillary bacteria, improvement of soil structure and increase of humus content by leaving large residues of crop residue. Soybean seeds contain about 40% protein and 20% fat. Due to the high content of tryptophan and lysine, soy protein has a higher biological value than the protein of cereal. Research connected to optimization sowing technology to achieve the highest possible yield with high quality is still underway. The field experiments of the Department of Plant Cultivation at Wrocław University of Life Sciences in 2016 were conducted in the field of random sampling in split-plot systems, in four replicates, for two variable factors: 1. Variable spacing of rows of growing soybean plants (narrow and broad) 2. Varied number of sown seeds per 1m² (70 and 90). The purpose of the study was to determine the influence of the canal architecture on the yield and chemical composition of soybean seeds.

Keywords: soybean, seed chemical composition, spacing of rows,

Afiliacje

¹ mgr inż. Małgorzata Gniadzik

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

malgorzata.gniadzik@upwr.edu.pl

² mgr Lilianna Głąb

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

29. THE EFFECT OF SEWAGE SLUDGE AND DIGESTATE APPLICATION ON CHEMICAL COMPOSITION OF SWEET SORGHUM BIOMASS

WPLYW STOSOWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH I POFERMENTU NA SKŁAD CHEMICZNY BIOMASY SORGA CUKROWEGO

GLĄB L., GNIADZIK M.

Opiekun naukowy prof. dr hab. inż. Józef Sowiński

Abstract

Sorghum is the 5th crop cultivated in the world. According to data of FAOSTAT (2014) the world sorghum production was estimated at 68,9 million tonnes and it was cultivated on 45 million ha. Sorghum is an annual grass originating from Ethiopia. It has not economic importance in Poland, but it is fast gaining popularity in European country, due to its high biomass yield and high tolerance to abiotic stresses, especially drought stress. Using waste products like digestate and sewage sludge in the cultivation of sweet sorghum for biofuels production is cost effective way of waste management providing closed circulation of nutrients. The field experiment was conducted in four replications. The objective of this study was to evaluate the chemical composition of sweet sorghum fertilizing with sewage sludge, digestate and urea. In the laboratory conditions the content of following chemical compounds was determined: protein, crude fibre, crude ash, P, K, Mg and Ca. The results showed significant difference in protein, P and Ca content in the biomass.

Keywords: sweet sorghum, chemical composition, sewage sludge, digestate,

Streszczenie

Sorgo na arenie międzynarodowej pod względem wielkości produkcji zajmuje piątą pozycję. W roku 2014 według danych FAOSTAT światowa produkcja sorga wyniosła 68,9 mln ton, a powierzchnia uprawy kształtowała się na poziomie 45 mln ha. Sorgo jest gatunkiem jednorocznej trawy pochodzącej z Etiopii. W Polsce nie ma znaczenia gospodarczego. Jednak w Europie szybko zyskuje na popularności z uwagi na wysoki potencjał plonowania i wysoką odporność na stresy abiotyczne, szczególnie stres niedoboru wody. Wykorzystanie pofermentu i osadu ściekowego w celach nawozowych jest

ekonomicznie uzasadnionym sposobem zagospodarowania tych odpadów zapewniającym zamknięty obieg składników pokarmowych. Przeprowadzono badanie polowe w 4 powtórzeniach. Jego celem była analiza składu chemicznego biomasy sorga cukrowego nawożonego osadem ściekowym, pofermentem oraz dla porównania mocznikiem. W warunkach laboratoryjnych oceniono zawartość następujących składników: białka, włókna surowego, popiołu, P, K, Mg oraz Ca. Wyniki wskazują na istotne różnice w zawartości białka, P i Ca w badanej biomacie.

Słowa kluczowe: sorgo cukrowe, skład chemiczny, osady ściekowe, poferment

Afiliacje

mgr inż. Lilianna Głąb¹, mgr inż. Małgorzata Gniadzik

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

¹lilianna.glab@upwr.edu.pl

30. THE USE OF BIOGAS DIGESTATE AS A FERTILIZER

WYKORZYSTANIE POFERMENTU W CELACH NAWOZOWYCH

GLĄB L., GNIADZIK M.

Opiekun naukowy prof. dr hab. inż. Józef Sowiński

Abstract

Together with biogas, anaerobic digestion produces liquid or solid (depending on biogas technology) residual material called digestate consisting of microbial biomass, macroelements and microelements and partially degraded organic matter. Therefore this type of by-product is considered as useful source of nutrients with high fertilizing potential in crop production. Agricultural use of digestate combines the environmental benefits with economic benefits resulting from reducing use of mineral fertilizers. This way of waste products management provides the recycling of organic materials in local ecosystems. According to Polish law the digestate have to meet specific legislative requirements in order to gain status of fertilizer. The interest in the subject of use of biogas digestate in agricultural systems is growing, therefore detailed studies is needed. In own research the fertilizing properties of biogas digestate in the sorghum cultivated for biofuels production were tested. The field experiment was conducted in four replications.

Keywords: biogas digestate, alternative fertilizer, sorghum production

Streszczenie

W wyniku beztlenowej fermentacji metanowej obok biogazu powstaje ciekły lub stały odpad nazywany pofermentem zawierający w swoim składzie biomasę mikroorganizmów, makro- i mikroelementy i częściowo rozłożoną materię organiczną. W związku z tym, poferment można uznać za wartościowe źródło substancji pokarmowych o wysokim potencjale nawozowym w produkcji roślin uprawnych. Rolnicze wykorzystanie pofermentu łączy w sobie korzyści środowiskowe i ekonomiczne wynikające ze zmniejszonej ilości wprowadzonych nawozów mineralnych. Ten sposób zagospodarowania produktów odpadowych zapewnia gospodarowanie materią organiczną w obiegu zamkniętym w lokalnych ekosystemach. Według polskiego prawa poferment musi spełniać określone wymogi, aby mógł zostać uznany za nawóz. Potrzeba szczegółowych badań nad

właściwościami pofermentu wynika ze zwiększonego zainteresowania jego stosowaniem w rolnictwie. W badaniach własnych jego nawozowe właściwości oceniono w uprawie sorga przeznaczonego do produkcji biopaliw. Przeprowadzono eksperyment polowy w 4 powtórzeniach.

Słowa kluczowe: poferment, nawozy alternatywne, uprawa sorga

Afiliacje

mgr inż. Lilianna Głab¹, mgr inż. Małgorzata Gniadzik

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

¹ lilianna.glab@upwr.edu.pl

31. THE APPLICATION OF SORGAAB IN WEED MANAGEMENT: OPPORTUNITIES AND CONSTRAINTS

ZASTOSOWANIE SORGAABU W KONTROLI ZACHWASZCZENIA: MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

GLĄB L., GNIADZIK M.

Opiekun naukowy prof. dr hab. inż. Józef Sowiński

Abstract

Sorghum is recognized as an allelopathic crop and suppressive effects against weeds have been well documented. Most of results of recent studies indicated that application of sorghum water extract called sorgaab could provide a new alternative tool in weed management that combines economic profitability and reducing pressures on the environment. The main constraint is obtaining still not effective level of weeds growth inhibition for profitable crop production in some cases. It was noted that horse purslane (*Trianthema portulacastrum*) as one of the serious weeds of maize, sugarcane and cotton demonstrated too high tolerance to sorghum allelochemicals. The promising approach to overcoming this problem is improving of the sorgaab effectiveness by preparing of mixture of two or more allelopathic water extracts or combined use sorgaab with reduces doses of herbicides.

Keywords: sorgaab, weed management, sorghum, allelopathy

Streszczenie

Sorgo jest uznawane za roślinę uprawną wykazującą właściwości allelopatyczne, której inhibicyjny wpływ na rozwój chwastów został w literaturze udokumentowany. Ostatnie wyniki badań wskazują, że wodny wyciąg z sorga nazywany sorgaabem mógłby stanowić nowe alternatywne narzędzie w kontroli zachwaszczenia łącząc w sobie zarówno korzyści ekonomiczne jak i środowiskowe. Głównym jednak ograniczeniem jest wciąż niewystarczający poziom inhibicyjnego działania wyciągu niezapewniający wystarczającej ochrony przed chwastami w produkcji rolniczej. Odnotowano, że uporczywy gatunek chwastu występujący w uprawie kukurydzy, trzciny cukrowej i bawełny wykazuje wysoką tolerancję na allelozwiązki sorga. Obiecujące wydaje się nowe podejście do problemu polegające na stosowaniu mieszanin zawierających również wyciągi z innych roślin uprawnych

wykazujących właściwości allelopatyczne oraz łączne stosowanie sorgaabu i herbicydów w obniżonych dawkach.

Słowa kluczowe: sorgaab, kontrola zachwaszczenia, sorgo, allelopatia

Afiliacje

mgr inż. Lilianna Głąb¹, mgr inż. Małgorzata Gniadzik

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

¹ lilianna.glab@upwr.edu.pl

32. MATERIAŁY SAMONAPRAWIALNE ZE SPOIWEM CEMENTOWYM JAKO PRZYKŁAD MATERIAŁÓW INTELIGENTNYCH

Kamil Tomczak, mgr inż.

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Email: ktomczak@agh.edu.pl

Streszczenie

Artykuł przybliża praktycznie nieznaną w polskiej literaturze tematykę materiałów inteligentnych cechujących się zdolnością do samonaprawiania. Samonaprawialność w omawianych przypadkach kompozytów o spoiwie cementowym stosowanych jako materiał konstrukcyjny jest realizowana poprzez samoistne przywrócenie ciągłości materiału (ograniczające ingres czynników środowiska agresywnego do wnętrza materiału) oraz całościowe lub częściowe przywrócenie sztywności elementu konstrukcyjnego zbudowanego z tego materiału. Często bardzo złożone procesy samonaprawy materiału inicjowane są poprzez czynnik zewnętrzny w odpowiedzi na zaistniałe uszkodzenie materiału.

Pierwsza część prezentowanego materiału dotyczy podstaw naukowych koncepcji materiałów samonaprawialnych i wykorzystania ich w praktyce, dotychczasowych osiągnięć badawczych w zakresie materiałów samonaprawialnych oraz najważniejszych wniosków płynących z badań literatury światowej z prezentowanej tematyki. Druga część dotyczyły wybranych wniosków z przeprowadzonych badań wstępnych, których przedmiotem była samonaprawialność autogeniczna betonu o spoiwie cementowym. Podstawowym celem badań wstępnych było poznanie technicznej strony badań z prezentowanej tematyki oraz sprawdzenie w praktyce własnych rozwiązań badawczych, co stanowiło zarazem przygotowanie do badań zasadniczych. Badania literaturowe jak i badania wstępne pozwoliły na sformułowanie problemu badawczego zaprezentowanego w trzeciej części prezentacji.

Słowa kluczowe: samonaprawialność autogeniczna, samonaprawialność autonomiczna, kompozyty cementowe, materiały inteligentne



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