

POSZERZAMY HORYZONTY

TOM XLVIII

Redakcja naukowa

Dr inż. Renata Matysik-Pejas, prof. URK

Dr inż. Małgorzata Bogusz

Dr Piotr Rachwał

MONOGRAFIA

SŁUPSK, MARZEC 2026

RECENZENCI:

Dr hab. Artur Jacek Kozuch prof. nadzw. UHP - Uniwersytet Przyrodniczo - Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Nauk Ekonomicznych i Prawnych

Dr hab. Barbara Zwolińska, prof. nadzw. UG - Uniwersytet Gdański, Wydział Filologiczny

Dr hab. Wiesław Dyk, prof. nadzw. US - Uniwersytet Szczeciński, Wydział Teologiczny

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

Dr inż. Anna Sieczko - Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk Ekonomicznych

Dr inż. Piotr Prus - Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii

Dr Jan Zawadka - Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk Ekonomicznych

Dr Piotr Rachwał - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Dr Maciej Jewczak - Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Dr Anna Janicka - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

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

Dr Lidia Jabłońska-Porzuczek - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Ekonomiczno - Społeczny

Dr Katarzyna Wójcik – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Katedra Systemów Obliczeniowych

Dr Witold Trela - Prywatna działalność gospodarcza

WYDAWNICTWO:

Mateusz Weiland Network Solutions

Druk publikacji wykonano na podstawie dostarczonych oryginalnych tekstów, na odpowiedzialność autorów poszczególnych prezentacji.

ISBN: 978-83-68082-22-7

SPIS TREŚCI

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE, O JAKOŚCI I ZARZĄDZANIU ORAZ TEOLOGICZNE

1. ZASADNOŚĆ WTÓRNYCH EMISJI AKCJI NA RYNKU NEWCONNECT
Piotr Międlar.....8
2. INWERSJA JAKO EFEKT TEORII OCZEKIWAŃ. ANALIZA SPADKU STAWKI WIBOR 3M PONIŻEJ STOPY REFERENCYJNEJ W OKRESIE WRZESIEŃ–PAŹDZIERNIK 2023 R.
Błażej Radzik.....21
3. ZASTOSOWANIE ROZWIĄZAŃ RPA W PRZEDSIĘBIORSTWACH
Robert Pietrzak.....28
4. METODY ELIMINACJI CHAOSU INFORMACYJNEGO W ZARZĄDZANIU PRODUKCJĄ
Justyna Góra, Adrianna Krakowiak.....37
5. CZY INSTALACJE WYKRYWANIA POŻARU OGRANICZAJĄ SKALĘ STRAT MATERIALNYCH? ANALIZA ZALEŻNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM TESTU CHI-KWADRAT
Natalia Liszka.....51
6. RELAKSACJA MUZYCZNA JAKO NARZĘDZIE REGULACJI EMOCJI U DZIECI W WIEKU WCZESNOSZKOLNYM: BADANIA OBSERWACYJNE W ŚWIETLICY SZKOLNEJ
Marta Giża-Mydlarz.....59
7. PSYCHOPATIA I ZACHOWANIA AGRESYWNE WŚRÓD FUNKCJONARIUSZY SŁUŻB MUNDUROWYCH
Aleksandra Antoszevska-Kielesińska, Bartłomiej Kielesiński.....63
8. MUZYKOTERAPIA - MUZYKA RELAKSACYJNA W PRACY PEDAGOGA SZKOLNEGO
Bartłomiej Boguski.....71

9. POZIOM FONOHOLOGIZMU NA PRZYKŁADZIE DWÓCH UCZNIÓW W SPEKTRUM Z JEDNEJ Z 4 SZKÓŁ PONADPODSTAWOWYCH, W POWIECIE WŁODAWSKIM ORAZ WŁASNYCH OBSERWACJI I DOŚWIADCZEŃ ZAWODOWYCH NAUCZYCIELA WSPÓŁORGANIZUJĄCEGO KSZTAŁCENIE UCZNIÓW Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI ORAZ PODEGOGA I PSYCHOLOGA SZKOLNEGO. STUDIUM PRZYPADKÓW Małgorzata Grabowska, Agnieszka Mutwicka.....	82
10. WSPARCIE OTRZYMYWANE I POZIOM SATYSFAKCJI Z ŻYCIA U MŁODYCH DOROSŁYCH, KTÓRZY W DZIECIŃSTWIE DOŚWIADCZYLI CHOROBY NOWOTWOROWEJ Zuzanna Jędrzejczyk.....	95
11. MODEL ŚWIECKIEGO PAŃSTWA – ROZWIĄZANIA PRAWNE PIERWSZYCH LAT REPUBLIKI TURCJI Amelia Macewicz.....	104
12. ZASTOSOWANIE DRONÓW W PROCESIE USTALANIA PRZYCZYN POŻARÓW Kamil Sobociński.....	110
13. SZTUCZNA INTELIGENCJA W EDUKACJI – MOŻLIWOŚCI, OGRANICZENIA I KIERUNKI ROZWOJU Karolina Ozga.....	115
14. AUTO-UNION, HISTORIA CZTERECH MAREK Olaf Strachota-Gorzycki.....	121
15. RELACJA HODOWCÓW ZE ZWIERZĘTAMI EGZOTYCZNYMI Dominika Fuks.....	134
16. HEURYSTYKA ATRAKCYJNOŚCI NA PODSTAWIE PLATFORMY SPOŁECZNOŚCIOWEJ TIKTOK Katarzyna Joanna Ludwiczak.....	142
17. PREFERENCJE ZAKUPOWE JAJ WŚRÓD STUDENTÓW Agnieszka Sadura.....	151

18. ZAGUBIONY PACJENT W CYFROWYM SYSTEMIE. EDUKACJA ZDROWOTNA WOBEC WYZWAŃ INFORMACYJNYCH I PROCEDURALNYCH W E – ZDROWIU	
Paulina Lewandowska	156
19. MODEL PERCEPCJI CZASU	
Sara Leiss	163
20. ŚWIADOMOŚĆ JAKO PROCES REJESTRACJI ZMIAN: INTEGRACYJNY MODEL ŚWIADOMOŚCI, PERCEPCJI CZASU I POWSTAWANIA „JA”	
Sara Leiss	171

II NAUKI TECHNICZNE, ŚCISŁE, PRZYRODNICZE ORAZ MEDYCZNY

1. OPRACOWANIE INNOWACYJNEJ TECHNOLOGII DRUKU INKJET NA BUTELKACH SZKLANYCH W POZYCJI PIONOW83	
Marcin Chojak, Dawid Dacko	182
2. OPRACOWANIE I DEMONSTRACJA INNOWACYJNEJ TECHNOLOGII WYTWARZANIA OPAKOWAŃ SZKLANYCH ZE SZKŁA KLASY SUPERFLINT Z WYKORZYSTANIEM CHEMICZNEJ AKTYWACJI ZESTAWU SZKLARSKIEGO	
Marcin Chojak, Dawid Dacko	185
3. OPRACOWANIE I DEMONSTRACJA INNOWACYJNEJ TECHNOLOGII WYTWARZANIA OPAKOWAŃ SZKLANYCH ZE SZKŁA KLASY SUPERFLINT Z WYKORZYSTANIEM CHEMICZNEJ AKTYWACJI ZESTAWU SZKLARSKIEGO	
Marcin Chojak, Dawid Dacko	187
4. ZROBOTYZOWANA TECHNOLOGIA MIKSOWANIA I PAKOWANIA PRODUKTÓW JAKO WYNIK PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W MASPEX FOOD SP. Z O.O.	
Małgorzata Skorek, Angelika Kusińska	189

5. KRYTERIA DOBORU STOPÓW ALUMINIUM I MAGNEZU DO WYSOKOOBciążONYCH ELEMENTÓW SILNIKÓW SPALINOWYCH Paulina Szuster	192
6. REDUKCJA CUKRU I KALORII PRZY ZACHOWANIU TEKSTURY – INNOWACYJNE PODEJŚCIE DO MODERNIZACJI KLASYCZNYCH LINII PRODUKTOWYCH MARKI ŁOWICZ W SEKTORZE OWOCOWO-WARZYWNYM Małgorzata Skorek, Angelika Kusińska	202
7. PRZEGLĄD LITERATUROWY POCHODNYCH HYDROKSYKUMARYN ZAWIERAJĄCYCH FRAGMENT EPOKSYDOWY. Aleksander Kurzątkowski, Piotr Wiliński, Damian Prokopiuk, Kinga Ostrowska	211
8. GINEKOLOGIA ESTETYCZNA JAKO ELEMENT TERAPII W PROBLEMACH GINEKOLOGICZNYCH – PRZEGLĄD LITERATURY Marta Rychter	225
9. OD ODMIANY DO PLONU – UPRAWA POMIDORA GRUNTOWEGO POD POTRZEBY PRZEMYSŁU Zbigniew Czerwiński	229

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE, O JAKOŚCI I ZARZĄDZANIU ORAZ TEOLOGICZNE

1. ZASADNOŚĆ WTÓRNYCH EMISJI AKCJI NA RYNKU NEWCONNECT

Dr Piotr Międlar

Akademia Finansów i Biznesu Vistula

ORCID: 009-0008-7026-0955

E-mail: p.miedlar@vistula.edu.pl

Streszczenie

Wstęp: Artykuł analizuje polski nieregulowany rynek giełdowy Newconnect w kontekście wpływu notowania nowej emisji akcji na ich cenę oraz bada przeznaczenie środków z emisji na założone cele rozwojowe lub restrukturyzacyjne. Rynek Newconnect będący alternatywą dla rynku głównego Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie charakteryzuje się mniejszym stopniem formalizacji działań i mniejszą liczbą wymogów, które spółki muszą spełniać, stąd postawione hipotezy badawcze formułowane zostały w oparciu o wątpliwości przeznaczenia środków pieniężnych z emisji oraz w związku z niską płynnością rynku, dużymi wahaniami cen, które w analizowanym przypadku następują przed i po wprowadzeniu do obrotu emisji akcji. Badanym okresem w artykule jest rok 2025, w którym 38 podmiotów uzyskało akceptację nadzorcy na notowanie i handel akcjami nowej emisji na rynku wtórnym, a emisji przeprowadzonych było 52 o wartości 499 mln zł.

Cel: W niniejszym badaniu analizowany jest wpływ notowania emisji wtórnych na rynku Newconnect na cenę akcji oraz przeznaczenia środków z pozyskanych środków pieniężnych od inwestorów na realizację strategii przedsiębiorstwa.

Metoda: W badaniu wykorzystano obserwacje cen akcji oraz raporty organizatora Newconnect, który informował o danych notowania wtórnych emisji spółek notowanych na tym rynku. Wykorzystano analizę stóp zwrotu z inwestycji w akcje oraz analizę porównawczą ze statystyką opisową oraz analizę typu event studies określającą przeznaczenie emisji akcji.

Wyniki: Analiza empiryczna ujawnia oczekiwaną zmienność ceny akcji przed pierwszym notowaniem emisji na rynku wtórnym na Newconnect oraz po wprowadzeniu akcji, co wiąże się z przewidywaniem przez inwestorów sprzedaży nowowprowadzonych akcji do obrotu oraz faktycznej realizacji zysków. Przeznaczenie środków z emisji w większości określić można jako inwestowanie w rozwój, a nie restrukturyzację finansową przedsiębiorstwa.

Implikacje i rekomendacje: Większa od spodziewanej, zmienność cen na rynku Newconnect wynikać może z niskiej płynności, ale również z krótkoterminowych celów inwestycyjnych inwestorów na tym rynku. Przeznaczenie pozyskanych środków z emisji nie zawsze jest tożsame ze spłatą zadłużenia, co pozytywnie świadczy o rozwoju tego rynku.

Oryginalność/wartość: Niniejszy artykuł prezentuje ocenę zachowań inwestorów w roku 2025 na rynku Newconnect. W roku, w którym indeksy giełdowe rynku regulowanego notowały pozytywne zwroty z inwestycji, spadki cen akcji przed i po pierwszym dniu notowania były silnie związane z faktem wprowadzenia nowej emisji. Artykuł stanowi analizę czynnika dodatkowej podaży akcji oraz weryfikuje przeznaczenie środków z tych emisji.

Słowa kluczowe: Newconnect · emisja akcji · rynek wtórny · innowacje · restrukturyzacja finansowa · zwrot z inwestycji

1. Wstęp

Polski rynek Newconnect powstał w 2007 roku jako alternatywa dla spółek, które nie spełniają wymogów rynku głównego, regulowanego, a chciałyby pozyskać dodatkowy kapitał własny oraz korzystać ze wszystkich benefitów [Feder-Sempach, 2010], jakie niesie za sobą status spółki giełdowej. Wysokie koszty obsługi długu i ograniczenia w jego pozyskaniu powodują, że spółki szukają innych rozwiązań. W przypadku restrukturyzacji finansowej lub finansowania projektów rozwojowych rynek giełdowy jest skutecznym źródłem finansowania przedsiębiorstw. Rynek Newconnect z swoich założeniach miał służyć jako początek drogi dla spółek, które są innowacyjne. Kilkunastoletnia historia tego rynku rzuca jednak cień na wdrażane do gospodarki technologie, które istnieją w ograniczonym zakresie. Istnieje potrzeba weryfikowania przepływów finansowych notowanych spółek giełdowych oraz badanie przeznaczenia środków z emisji akcji. Realne wydatkowanie środków z emisji i wpływ emisji na cenę akcji zostanie w artykule przeanalizowane w oparciu o postawione dwie hipotezy badawcze. Pierwsza dotyczy motywacji i efektywności finansowej emisji akcji na rynku wtórnym, natomiast druga będąca konsekwencją podejmowanych przez akcjonariuszy decyzji, związana z teorią asymetrii informacji, w której zbadana zostanie reakcja kursu akcji przez spodziewany przyszły efekt rozwodnienia akcjonariatu.

H1: Nowo notowana emisja akcji na rynku wtórnym na NewConnect jest determinowana przede wszystkim potrzebą restrukturyzacji zadłużenia, a nie finansowaniem nowych projektów rozwojowych.

H2: Wprowadzone do notowań akcje nowej emisji są pośrednio przyczyną trwałego i silnego spadku kursu akcji, a podyktowane jest to głównie realizacją zysku przez inwestorów.

Na podstawie raportów bieżących i okresowych spółek zweryfikowana zostanie realizacja celów emisyjnych spółek, natomiast w przypadku hipotezy drugiej sprawdzone zostaną stopy zwrotu z inwestycji w akcje przed i po pierwszym dniu notowania akcji nowej emisji w oparciu o ceny zamknięcia cen notowanych akcji na giełdzie.

2. Efektywność inwestycyjna na Newconnect

Rynek Newconnect stworzony został z myślą o mniejszych spółkach, które chciałyby rozwijać swoje przedsięwzięcia z wykorzystaniem wszystkich instrumentów rynku kapitałowego. O decyzji na temat debiutu giełdowego zawsze decyduje większość akcjonariuszy, ale to zarząd realizuje podejmowane decyzje podczas Walnych Zgromadzeń Akcjonariuszy i to zarząd pod kontrolą Rady Nadzorczej prowadzi politykę operacyjną spółek i decyduje o jej finansach wdrażając strategię krótko- i długookresową.

Rynek kapitałowy w Polsce podzielony jest na regulowany Rynek Główny GPW oraz rynek Alternatywny System Obrotu ASO – Newconnect. Rynek regulowany jest przeznaczony dla spółek o kapitalizacji większej niż 15 mln EUR, natomiast rynek alternatywny, którego organizatorem jest Giełda Papierów Wartościowych S.A. proponuje łagodniejsze wymogi wejścia i ma być przedsionkiem dla spółek, które w przyszłości chcą zadebiutować na głównym parkiecie.

Informacje na rynku kapitałowym są kluczowe dla podejmowanych decyzji inwestycyjnych. Inwestorzy posiadający przewagę zgodnie z teorią asymetrii informacji

uzyskują lepsze wyniki inwestycyjne, ponieważ decyzje oparte są na przesłankach cenotwórczych. Hipoteza efektywności informacyjnej [Niedzielska, 2025], która datowana jest na lata 60 i 70 XX wieku, a za autora uznaje się Eugene'a Fama. Każda informacja pojawiająca się na rynku efektywnym powinna zostać szybko odzwierciedlona w cenie akcji. W przypadku informacji operacyjnych, każdy zarząd zobowiązany jest do informowania o wszelkich istotnych zjawiskach wykorzystując systemy giełdowe w sposób niezwłoczny, w przypadku zmian własnościowych lub innych istotnych wydarzeniach o czasie na poinformowanie inwestorów decyduje w dużej mierze ustawa [Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego systemu obrotu oraz o spółkach publicznych].

Badanie efektywności inwestycyjnej w momencie przeprowadzone było przez wielu naukowców [Sekuła, 2011], niemniej jednak należy zaznaczyć, iż w przypadku analizy fundamentalnej, analizy porównawczej istotne dla rozróżnienia sytuacji spółek są informacje. Nowe perspektywy kształtują oczekiwania przyszłych stóp zwrotu z inwestycji, natomiast analiza finansowa ex-post jest zwieńczeniem podejmowanych wysiłków pracowników spółek, realizujących te plany. Według amerykańskich badaczy [Callaghan i in, 2009] istnieje związek pomiędzy giełdowymi wycenami spółek, a przyszłą stopą wzrostu ich zysku netto, podobnie korzystanie z innych wskaźników tj. ROE, P/BV [Clubb, Naffi, 2007] ma silne przełożenie na wyniki inwestycyjne w akcje danej spółki [Chen, Zhang, 2011].

W literaturze istnieją badania dotyczące rynków wtórnych i zmian cen przed i po wprowadzonej emisji. Badania przeprowadzali Asquith & Mullins (1986), Masulis & Korwar (1986), Masulis, R. W., & Korwar, A. N. (1986), badano międzynarodowe przedsiębiorstwa w latach 1980-2000 i wpływ na cenę emisji. W krótkim okresie zanotowano spadek cen o 2-3%, natomiast w okresie dłuższym, powyżej roku zmiana ceny wynosiła już 10-15%. Reakcja była negatywna, silniejsza w przypadku większych emisji. Virtanen (2024) analizując rynek nordycki (populacja 157 spółek) w latach 2014-2018 odnalazł spadek w wysokości średnio 1% w krótkim terminie i około 10% w długim ponad miesięcznym okresie. Długoterminowo zmiana jest znacząca, w krótkim terminie nieznaczna. Lizińska i Czapiewski (2019) w swoich badaniach analizowali moment wejścia na giełdę i reakcję ceny na to zdarzenie oraz szacowano premię za ryzyko. Badanie nie odnosi się stricte to emisji na rynku wtórnym, ale jest kolejnym głosem w dyskusji na temat kwestii stóp zwrotu w momencie wprowadzenia do notowań giełdowych emisji akcji. Podobne badanie przeprowadził Śliwiński i in. (2022) na przykładzie wartości IPO w branży gier, gdzie uznano niedowartościowanie emisji oraz Sosnowski (2014), który skupił się na analizie i skutkach emisji pierwotnej.

3. Dane i metoda

Na dzień 3 marca 2026 liczba spółek notowanych na Newconnect wynosi 356, z czego jedna jest zagraniczna¹. Kapitalizacja wszystkich wynosi 14 667 mln zł. W roku 2025 Zarząd Giełdy Papierów Wartościowych wyraził zgodę na wprowadzenie 52 emisji na rynek wtórny, których wartość przekroczyła 499 mln zł, natomiast unikalnych spółek wyszczególnić można 38. Największa pojedyncza emisja przeprowadzona została przez Ekipa Holding S.A. w wysokości 251,40 mln zł, a najmniejsza w wysokości 0,30 zł JRC Group S.A.

¹ <https://newconnect.pl/statystyki-okresowe> (dostęp 04.03.2026).

W tabeli 1 wyszczególniono wszystkie emisje w roku 2025, które chronologicznie wskazują na datę pierwszego notowania, cenę emisyjną oraz wartość oferty. Na potrzeby pierwszej hipotezy zweryfikowano raporty bieżące, dokumenty emisyjne i okresowe z celami na które przeznaczone miały zostać środki z emisji oraz ewentualne skutki i poczynione decyzje z tym faktem związane. Cele emisyjne zadecydują o przyjęciu lub odrzuceniu hipotezy. Nie wszystkie emisje opłacane były pieniężnie, część z nich wprowadzana była poprzez aport niepieniężny, co w trakcie analizy zostanie zaznaczone. Sposób opłacenia akcji będzie miał znaczenie przy weryfikacji hipotez badawczych z uwagi na brak dodatkowych środków pieniężnych przy aporcie nie spowoduje finansowania innowacji w przedsiębiorstwie, ani nie doprowadzi do bezpośredniej restrukturyzacji finansowej.

Dla potrzeb drugiej hipotezy zweryfikowano średnie stopy zwrotu spółek dwa miesiące przed i dwa miesiące po pierwszym notowaniu wprowadzonych akcji, co pozwoli określić, czy hipotezę będzie można przyjąć bądź odrzucić. Ustalono 2 miesiące z uwagi na fakt, iż w przypadku rynków o niższej płynności, potrzeba więcej czasu na dokonanie transakcji, które po wprowadzeniu emisji akcji może trwać kilkanaście sesji giełdowych.

Tabela 1. Wtórne oferty publiczne na NewConnect w 2025 r.

Lp.	Spółka	Data pierwszego notowania	Cena emisyjna w PLN	Wartość oferty w PLN
1	Hortico Spółka Akcyjna	09.01.2025	0,50	201 513,50
2	Fundusz Hipoteczny Dom Spółka Akcyjna	10.01.2025	5,00	22 500 000,00
3	POLSKI HOLDING ROZWOJU Spółka Akcyjna	14.01.2025	0,35	173 453,00
4	Femion Technology Spółka Akcyjna	23.01.2025	1,00	1 500 000,00
5	Femion Technology Spółka Akcyjna	23.01.2025	1,50	1 500 000,00
6	Femion Technology Spółka Akcyjna	23.01.2025	1,80	1 000 000,80
7	Femion Technology Spółka Akcyjna	23.01.2025	0,70	1 000 000,40
8	Art Games Studio Spółka Akcyjna	27.01.2025	0,10	22 000,00
9	Munar Pharma Spółka Akcyjna	28.01.2025	0,10	61,90
10	Road Studio Spółka Akcyjna	05.02.2025	51,00	2 040 000,00
11	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	11.02.2025	3,03	45 380 996,97
12	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	11.02.2025	3,00	6 750 000,00
13	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	11.02.2025	7,01	25 283 219,36
14	SoftBlue Spółka Akcyjna	11.02.2025	0,10	573 500,00
15	HiProMine Spółka Akcyjna	26.02.2025	160,00	14 080 000,00
16	Live Motion Games Spółka Akcyjna	24.03.2025	0,78	79 999,39
17	Live Motion Games Spółka Akcyjna	24.03.2025	0,91	24 999,32
18	E-XIM IT Spółka Akcyjna	28.03.2025	1,00	3 055,00
19	Plot Twist Spółka Akcyjna	25.04.2025	0,10	30 201,40

20	Hemp & Health Spółka Akcyjna	30.04.2025	0,29	598 500,00
21	Software Mansion Spółka Akcyjna	05.05.2025	0,10	19 236,90
22	M FOOD Spółka Akcyjna	16.05.2025	3,20	1 436 496,00
23	MBF Group Spółka Akcyjna	29.05.2025	2,50	431 000,00
24	Legimi Spółka Akcyjna	02.06.2025	0,10	6 750,00
25	Demolish Games Spółka Akcyjna	03.06.2025	0,50	435 000,00
26	SEDIVIO spółka akcyjna	09.06.2025	10,00	2 350 000,00
27	Jujubee Spółka Akcyjna	18.06.2025	0,10	14 000,00
28	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	18.07.2025	0,10	134 550,00
29	Analizy Online Spółka Akcyjna	24.07.2025	0,10	2 625,00
30	Scanway Spółka Akcyjna	04.08.2025	35,00	3 500 000,00
31	B-Act Spółka Akcyjna	05.08.2025	0,10	555 750,00
32	Cosma Spółka Akcyjna	20.08.2025	0,18	10 735 117,92
33	Software Mansion Spółka Akcyjna	21.08.2025	0,10	6 243,20
34	ELQ Spółka Akcyjna	29.08.2025	0,16	15 200 000,00
35	Red Square Games Spółka Akcyjna	03.09.2025	16,80	1 008 000,00
36	mPay Spółka Akcyjna	08.09.2025	0,15	225 000,00
37	BrainScan Spółka Akcyjna	26.09.2025	25,00	792 500,00
38	SDS Optic Spółka Akcyjna	07.10.2025	1,00	192 200,00
39	Hortico Spółka Akcyjna	08.10.2025	0,50	191 086,00
40	Kancelaria Medius Spółka Akcyjna	14.10.2025	0,50	15 799 194,50
41	JRC Group Spółka Akcyjna	17.10.2025	0,10	0,30
42	Nestmedic Spółka Akcyjna	17.10.2025	0,70	2 836 580,60
43	Nestmedic Spółka Akcyjna	17.10.2025	0,50	4 760 000,00
44	Ekipa Holding Spółka Akcyjna	28.10.2025	6,87	251 395 105,38
45	HiProMine Spółka Akcyjna	30.10.2025	120,00	34 800 000,00
46	HiProMine Spółka Akcyjna	30.10.2025	160,00	13 920 000,00
47	Kubota Spółka Akcyjna	03.11.2025	0,10	8 105,90
48	Live Motion Games Spółka Akcyjna	12.11.2025	0,91	402 826,12
49	Read-Gene Spółka Akcyjna	17.11.2025	0,05	3 000,00
50	Green Lanes Spółka Akcyjna	02.12.2025	20,50	5 766 650,00
51	Software Mansion Spółka Akcyjna	17.12.2025	0,10	3 366,30
52	One More Level Spółka Akcyjna	23.12.2025	0,95	9 358 868,00
			SUMA	499 030 753,17

Źródło: newconnect.pl (dostęp 04.03.2026).

Największa emisja w 2025 roku wprowadzona do notowań dotyczy Ekipa Holding S.A., o wartości 251.395.105,38 PLN. Druga pod względem wielkości przeprowadzona została przez HiProMine S.A. o wartości 62.800.000,00 PLN, a trzecia sumarycznie przez Kancelaria Medius S.A. tj. 15.799.194,50 PLN. Techniczne emisje wprowadzone zostały przez JRC Group S.A. o wartości 0,30 PLN oraz Munar Pharma S.A. o wartości 61,90 PLN.

Oferty powyżej 10 mln PLN przeprowadzone zostały tylko przez 5 spółek (Ekipa Holding, HiProMine, ELQ, Cosma, Kancelaria Medius), oferty poniżej 100 tys. PLN to blisko 30% wszystkich emisji. Emisja Ekipa Holding S.A. stanowi aż 67% łącznej wartości wszystkich ofert SPO (ang. Secondary Public Offering) zaprezentowanych w zestawieniu, w tabeli 1 i 2.

Branża gamingowa i technologiczna oferowała emisje nieprzekraczające 1-2 mln PLN (Art Games, Road Studio, Red Square Games).

Hipoteza pierwsza zweryfikowana zostanie przez analizę raportów spółek o przeznaczeniu środków z emisji lub przeznaczeniu aktywów wniesionych w zamian za nową notowaną emisję. Metoda obliczeń do weryfikacji hipotezy o spadku wartości akcji po ich wprowadzeniu przeprowadzona jest na zasadzie weryfikacji stóp zwrotu cen T-2 (2 miesiące przed datą wprowadzenia T0) a wprowadzaniem akcji oraz stopę zwrotu dwa miesiące po wprowadzeniu akcji (T+2). Ceny T-2 i T+2 w tabeli 2 to najbliższa data handlowa ± 3 dni od ± 60 dni kalendarzowych (bez weekendów i świąt, czyli dni niehandlowych).

$$\text{Zwrot T-2} = (T0 / T-2 - 1) \times 100\%$$

$$\text{Zwrot T+2} = (T+2 / T0 - 1) \times 100\%$$

Tabela 2. Wtórne oferty publiczne na NewConnect w 2025 r. – unikalne wartości

Lp.	Spółka	Wartość oferty w PLN
1	Analizy Online Spółka Akcyjna	2 625,00
2	Art Games Studio Spółka Akcyjna	22 000,00
3	B-Act Spółka Akcyjna	555 750,00
4	BrainScan Spółka Akcyjna	792 500,00
5	Cosma Spółka Akcyjna	10 735 117,92
6	Demolish Games Spółka Akcyjna	435 000,00
7	Ekipa Holding Spółka Akcyjna	251 395 105,38
8	ELQ Spółka Akcyjna	15 200 000,00
9	E-XIM IT Spółka Akcyjna	3 055,00
10	Femion Technology Spółka Akcyjna	5 000 001,20
11	Fundusz Hipoteczny Dom Spółka Akcyjna	22 500 000,00
12	Green Lanes Spółka Akcyjna	5 766 650,00
13	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	77 548 766,33
14	Hemp & Health Spółka Akcyjna	598 500,00
15	HiProMine Spółka Akcyjna	62 800 000,00
16	Hortico Spółka Akcyjna	392 599,50
17	JRC Group Spółka Akcyjna	0,3
18	Jujubee Spółka Akcyjna	14 000,00
19	Kancelaria Medius Spółka Akcyjna	15 799 194,50
20	Kubota Spółka Akcyjna	8 105,90
21	Legimi Spółka Akcyjna	6 750,00
22	Live Motion Games Spółka Akcyjna	507 824,83
23	M FOOD Spółka Akcyjna	1 436 496,00
24	MBF Group Spółka Akcyjna	431 000,00
25	mPay Spółka Akcyjna	225 000,00
26	Munar Pharma Spółka Akcyjna	61,9
27	Nestmedic Spółka Akcyjna	7 596 580,60
28	One More Level Spółka Akcyjna	9 358 868,00
29	Plot Twist Spółka Akcyjna	30 201,40
30	POLSKI HOLDING ROZWOJU Spółka Akcyjna	173 453,00
31	Read-Gene Spółka Akcyjna	3 000,00
32	Red Square Games Spółka Akcyjna	1 008 000,00
33	Road Studio Spółka Akcyjna	2 040 000,00
34	Scanway Spółka Akcyjna	3 500 000,00
35	SDS Optic Spółka Akcyjna	192 200,00

36	SEDIVIO spółka akcyjna	2 350 000,00
37	SoftBlue Spółka Akcyjna	573 500,00
38	Software Mansion Spółka Akcyjna	28 846,40
	Suma	499 030 753,17

Źródło: Opracowanie własne na podstawie newconnect.pl

4. Wyniki empiryczne i weryfikacja hipotez

Przeznaczenie środków emisyjnych w 2025 roku z nowych notowanych emisji przedstawia tabela 3. Uwzględniono czy emisja była gotówkowa czy aportowa – niepieniężna, czy mieszana. Tabela prezentuje wszystkie 52 emisje wyszczególnione przez organizatora rynku – Giełdę Papierów Wartościowych w Warszawie.

Tabela 3. Przeznaczenie środków z emisji

Lp.	Spółka	Wartość emisji	Gotówka / Aport niepieniężny	Przeznaczenie
1	Hortico Spółka Akcyjna	201 513,50	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozbudowa linii produkc.)
2	Fundusz Hipoteczny Dom Spółka Akcyjna	22 500 000,00	Gotówka	Splata długów (splata weksli)
3	POLSKI HOLDING ROZWOJU SA	173 453,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (pomoc start-upom)
4	Femion Technology Spółka Akcyjna	1 500 000,00	Gotówka	Splata długów/restrukturyzacja (pokrycie strat)
5	Femion Technology Spółka Akcyjna	1 500 000,00	Gotówka	Splata długów/restrukturyzacja (pokrycie strat)
6	Femion Technology Spółka Akcyjna	1 000 000,80	Gotówka	Splata długów/restrukturyzacja (pokrycie strat)
7	Femion Technology Spółka Akcyjna	1 000 000,40	Gotówka	Splata długów/restrukturyzacja (pokrycie strat)
8	Art Games Studio Spółka Akcyjna	22 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
9	Munar Pharma Spółka Akcyjna	61,90	Gotówka	Projekty rozwojowe (badania)
10	Road Studio Spółka Akcyjna	2 040 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
11	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	45 380 996,97	Gotówka + aport	Splata długów + projekty rozwojowe (akwizycje)
12	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	6 750 000,00	Gotówka + aport	Splata długów + projekty rozwojowe (akwizycje)
13	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	25 283 219,36	Gotówka + aport	Splata długów + projekty rozwojowe (akwizycje)
14	SoftBlue Spółka Akcyjna	573 500,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (R&D)
15	HiProMine Spółka Akcyjna	14 080 000,00	Gotówka + aport/konwersja	Projekty rozwojowe (budowa fabryki)
16	Live Motion Games Spółka Akcyjna	79 999,39	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
17	Live Motion Games Spółka Akcyjna	24 999,32	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
18	E-XIM IT Spółka Akcyjna	3 055,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (umowa znacząca)
19	Plot Twist Spółka Akcyjna	30 201,40	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
20	Hemp & Health Spółka Akcyjna	598 500,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozwój oferty)
21	Software Mansion Spółka Akcyjna	19 236,90	Gotówka	Projekty rozwojowe (programy motywacyjne)
22	M FOOD Spółka Akcyjna	1 436 496,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozwój biznesu)

23	MBF Group Spółka Akcyjna	431 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozwój biznesu)
24	Legimi Spółka Akcyjna	6 750,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozwój platformy)
25	Demolish Games Spółka Akcyjna	435 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
26	SEDIVIO spółka akcyjna	2 350 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozwój usług IT)
27	Jujubee Spółka Akcyjna	14 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
28	GRUPA KLEPSYDRA Spółka Akcyjna	134 550,00	Gotówka + aport	Splata długów + projekty rozwojowe (akwizycje)
29	Analizy Online Spółka Akcyjna	2 625,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozwój platformy)
30	Scanway Spółka Akcyjna	3 500 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (R&D, kosmos)
31	B-Act Spółka Akcyjna	555 750,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (inżynieria budowlana)
32	Cosma Spółka Akcyjna	10 735 117,92	Gotówka	Projekty rozwojowe (nowe produkty)
33	Software Mansion Spółka Akcyjna	6 243,20	Gotówka	Projekty rozwojowe (programy motywacyjne)
34	ELQ Spółka Akcyjna	15 200 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozwój oferty)
35	Red Square Games Spółka Akcyjna	1 008 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
36	mPay Spółka Akcyjna	225 000,00	Gotówka	Splata długów + projekty rozwojowe (fintech)
37	BrainScan Spółka Akcyjna	792 500,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (R&D)
38	SDS Optic Spółka Akcyjna	192 200,00	Gotówka + aport	Projekty rozwojowe (R&D, medtech)
39	Hortico Spółka Akcyjna	191 086,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (rozbudowa linii produkc.)
40	Kancelaria Medius Spółka Akcyjna	15 799 194,50	Gotówka	Splata długów/restrukturyzacja (układ)
41	JRC Group Spółka Akcyjna	0,30	Gotówka	Projekty rozwojowe (akwizycje)
42	Nestmedic Spółka Akcyjna	2 836 580,60	Gotówka	Projekty rozwojowe (komercjalizacja)
43	Nestmedic Spółka Akcyjna	4 760 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (komercjalizacja)
44	Ekipa Holding Spółka Akcyjna	251 395 105,38	Aport niepieniężny	Projekty rozwojowe (rozbudowa oferty)
45	HiProMine Spółka Akcyjna	34 800 000,00	Gotówka + aport/konwersja	Projekty rozwojowe (budowa fabryki)
46	HiProMine Spółka Akcyjna	13 920 000,00	Gotówka + aport/konwersja	Projekty rozwojowe (budowa fabryki)
47	Kubota Spółka Akcyjna	8 105,90	Gotówka	Projekty rozwojowe (skup akcji własnych)
48	Live Motion Games Spółka Akcyjna	402 826,12	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)
49	Read-Gene Spółka Akcyjna	3 000,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (badania)
50	Green Lanes Spółka Akcyjna	5 766 650,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (budowa fabryki)
51	Software Mansion Spółka Akcyjna	3 366,30	Gotówka	Projekty rozwojowe (programy motywacyjne)
52	One More Level Spółka Akcyjna	9 358 868,00	Gotówka	Projekty rozwojowe (produkcja gier)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych newconnect.pl (dostęp 04.03.2026).

Na podstawie analizy dostępnych informacji na stronie newconnect.pl zweryfikowane zostały dane i przeznaczenie środków z emisji. Dane pochodzą z raportów bieżących,

memorandum informacyjnych i komunikatów spółek. Większość emisji była to emisja gotówkowa. Jedynie 9 emisji na 52 była niegotówkową bądź mieszaną. Największą i jedyną w pełni niepieniężną emisją była emisja Ekipa Holding na ponad 250 mln. Emisja aportowa polegała na wniesieniu aktywów, zorganizowanej części przedsiębiorstwa (spółek zależnych). Emisje mieszane zawierały częściową konwersję długów lub również wniesienie ZCP.

78% emisji dotyczyła projektów rozwojowych, inwestycyjnych, produkcji i komercjalizacji. Spłata długów dotyczyła w pełni lub częściowo 11 emisji pięciu podmiotów, dlatego też należy odrzucić hipotezę o przeznaczaniu środków z emisji w większości na restrukturyzację zadłużenia. Rynek Newconnect na przykładzie roku 2025 wykazuje poprzez emitentów motywacje rozwojowe i perspektywę wzrostu wartości dla akcjonariuszy.

Tabela 4 prezentuje stopy zwrotu 2 miesiące przez i 2 miesiące po pierwszym notowaniu nowych emisji. Ma to na celu zaprezentowanie szacunkowych zmian bez uwzględniania dodatkowych czynników wpływających na cenę.

Tabela 4. Stopy zwrotu T-2 oraz T+2 badanych spółek w odniesieniu do T0

Lp	Spółka	Data emisji	T-2	T0	T+2	Zwrot T-2 (%)	Zwrot T+2 (%)
1	Hortico	2025-01-09	6.21	6.46	7.5	4,03%	16%
2	Fundusz Hipoteczny Dom	2025-01-10	4.24	4.9	4,28	15,57%	-13%
3	Polski Holding Rozwoju	2025-01-14	4,98	4.18	4.45	-16,06%	6%
4	Femion Technology	2025-01-23	0.45	0.52	0.55	15,56%	6%
5	Femion Technology	2025-01-23	0.45	0.52	0.55	15,56%	6%
6	Femion Technology	2025-01-23	0.45	0.52	0.55	15,56%	6%
7	Femion Technology	2025-01-23	0.45	0.52	0.55	15,56%	6%
8	Art Games Studio	2025-01-27	0.456	0.4	0.47	-12,28%	18%
9	Munar Pharma	2025-01-28	0.338	0.356	0.288	5,33%	-19%
10	Road Studio	2025-02-05	4.33	6.0	4.99	38,57%	-17%
11	Grupa Klepsydra	2025-02-11	8.18	7.5	6.88	-8,31%	-8%
12	Grupa Klepsydra	2025-02-11	8.18	7.5	6.88	-8,31%	-8%
13	Grupa Klepsydra	2025-02-11	8.18	7.5	6.88	-8,31%	-8%
14	SoftBlue	2025-02-11	0.27	0.282	0.255	4,44%	-10%
15	HiProMine	2025-02-26	182.0	201.0	185.0	10,44%	-8%
16	Live Motion Games	2025-03-24	1.08	0.984	0.962	-8,89%	-2%
17	Live Motion Games	2025-03-24	1.08	0.984	0.962	-8,89%	-2%
18	E-XIM IT	2025-03-28	162	150	137	-7,41%	-9%
19	Plot Twist	2025-04-25	0,84	1.12	1.1	33,33%	-2%
20	Hemp & Health	2025-04-30	0.358	0.3155	0.273	-11,87%	-13%
21	Software Mansion	2025-05-05	30,13	37,113	48,7826	23,18%	31%
22	M Food	2025-05-16	1.19	0.965	0.86	-18,91%	-11%
23	MBF Group	2025-05-29	2.12	2.12	2.24	0,00%	6%
24	Legimi	2025-06-02	48,8	38.1	44.0	-21,93%	15%
25	Demolish Games	2025-06-03	0.55	0.545	0.83	-0,91%	52%
26	SEDIVIO	2025-06-09	8.12	8.28	7.94	1,97%	-4%
27	Jujubee	2025-06-18	1.35	1.365	1.635	1,11%	20%
28	Grupa Klepsydra	2025-07-18	7.0	6.12	6.6	-12,57%	8%
29	Analizy Online	2025-07-24	25.8	23.4	23.8	-9,30%	2%
30	Scanway	2025-08-04	72.4	109.0	177	50,55%	62%
31	B-Act	2025-08-05	2.13	2.41	3.49	13,15%	45%
32	Cosma	2025-08-20	0.428	0.305	0.371	-28,74%	22%

33	Software Mansion	2025-08-21	47.25	49.26	43.3	4,25%	-12%
34	ELQ	2025-08-29	2.7	3.0	3.16	11,11%	5%
35	Red Square Games	2025-09-03	11.4	11.0	11.9	-3,51%	8%
36	mPay	2025-09-08	0.381	0.3475	0.305	-8,79%	-12%
37	BrainScan	2025-09-26	26.4	24.6	15.7	-6,82%	-36%
38	SDS Optic	2025-10-07	6.70	7.98	5.24	19,10%	-34%
39	Hortico	2025-10-08	6.16	5.86	6.38	-4,87%	9%
40	Kancelaria Medius	2025-10-14	0.43	0.33	0.216	-23,26%	-35%
41	JRC Group	2025-10-17	1.43	1.39	1.22	-2,80%	-12%
42	Nestmedic	2025-10-17	0.63	0.83	0.645	31,75%	-22%
43	Nestmedic	2025-10-17	0.63	0.83	0.645	31,75%	-22%
44	Ekipa Holding	2025-10-28	2.6	1.67	1.34	-35,77%	-20%
45	HiProMine	2025-10-30	121.0	112.5	94.0	-7,02%	-16%
46	HiProMine	2025-10-30	121.0	112.5	94.0	-7,02%	-16%
47	Kubota	2025-11-03	14.95	17.25	14.20	15,38%	-18%
48	Live Motion Games	2025-11-12	1.45	0.86	0.682	-40,69%	-21%
49	Read-Gene	2025-11-17	5.80	5.80	5.44	0,00%	-6%
50	Green Lanes	2025-12-02	20.88	21.90	20.87	4,89%	-5%
51	Software Mansion	2025-12-17	44.44	35	34	-21,24%	-3%
52	One More Level	2025-12-23	2.25	2.09	2.59	-7,11%	24%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych *newconnect.pl* (dostęp 04.03.2026).

Wśród pojedynczych emisji - 52 emisje zgodnie z danymi od organizatora - przez 2 miesiące przed datą pierwszego notowania zanotowano 23 przypadków wzrostu wartości akcji, czyli mniej niż połowa próby badawczej (44%), natomiast w 27 przypadkach nastąpił spadek 2 miesiące po wprowadzeniu emisji (52%). W dwóch przypadkach nie doszło do zmiany ceny akcji. Eliminując z tabeli duplikaty emisji – te same spółki wprowadzające więcej niż jedną serię akcji tego samego dnia – pozostają 44 emisje spółek, które wykazują w 43% przypadków (19 obserwacji) wzrost cen akcji przez 2 miesiące przed notowaniem nowej emisji, a 2 miesiące po wprowadzeniu emisji zanotowano 41% przypadków (18 obserwacji) wzrostu cen. W dwóch przypadkach nie doszło do zmiany ceny 2 miesiące przed wprowadzeniem akcji do notowań. Tym samym w 52% przypadków (23 obserwacje), zanotowano spadek cen przed notowaniem nowej emisji akcji i 59% przypadków (26 obserwacji) wykazało spadki cen po wprowadzeniu emisji akcji, co jest zgodne z przyjętymi założeniami.

Zachowanie inwestorów, którzy w okresie T-2 i później antycypują większą podaż akcji potwierdza spadki cen przed datą wprowadzenia. Po wprowadzeniu emisji spadek cen jest potęgowany presją sprzedaży nowej podaży przez inwestorów. Typowy efekt dużej zmienności w literaturze wykazywany jest również w okolicach przegłosowania uchwały o emisji [Dudycz, 2014], co w badanej próbie mogło odbywać się rok albo wcześniej. Wpływ na spadki cen akcji oprócz ryzyka niesystematycznego mogło mieć ryzyko systemowe związane z charakterystyką rynku lub cyklu.

Wyniki weryfikacji hipotez pozwalają ustalić, iż istnieją podstawy do odrzucenia hipotezy pierwszej, iż spółki w większości przeznaczają środki z emisji akcji na restrukturyzację finansową o czym świadczy ilość spółek przeznaczających środki na rozwój – 46 obserwacji ze wszystkich wprowadzonych emisji – określona została jako przeznaczenie w całości lub część środków na projekty rozwojowe. Wiele spółek pozyskuje środki w celach rozwojowych, zatem można uznać rynek Newconnect jako rynek rozwijający się, a nie rynek w swoim początkowym

stadium rozwoju. Spółki, który uzyskały zgodę na notowanie emisji wtórnych udowodniły przed organami nadzorczymi, że istnieje zasadność wprowadzenia tych akcji do obrotu. Uprawdopodobnione zostało, iż ich wartość zakupu ma swoje podłoże ekonomiczne.

Hipoteza druga może zostać przyjęta z uwagi na to, iż wprowadzone do notowań akcje nowej emisji w nieznaczej większości wykazują spadek kursu przed i po dacie pierwszego notowania akcji nowej emisji. Analiza danych pozwala przyjąć drugą hipotezę, chociaż z uwagi na duże uproszczenie przyjętych założeń należy w przyszłości rozwinąć model o dodatkowe warunki, które mogą zmienić wynik badań i zmienić podejście inwestorów do oczekiwanej zmienności. Wyniki badań w tym artykule potwierdzają dotychczasowe obserwacje w literaturze.

5. Dyskusja i wnioski

Celem badania była weryfikacja przeznaczenia środków z emisji badanych spółek oraz zachowanie cen akcji przed i po wprowadzeniu akcji nowej emisji. Na NewConnect w badanej próbie, gdzie zmienność jest duża, płynność rynku mała, rynek traktowany jest jako rynek spekulacyjny, gdzie dominują inwestorzy indywidualni zaznaczyć trzeba, że dodatkowe czynniki mogą potęgować spadek cen, który zweryfikowany został w hipotezie drugiej. Największe przeprowadzone emisje wykazały największy spadek po wprowadzeniu emisji, chociaż spadek cen zanotowano w ponad 50% przypadków. Próba badawcza jest ograniczona do emisji wprowadzonych w 2025 roku, ale daje podstawy do ewentualnych dalszych badań, które posłużyć mogą w większym modelu ekonometrycznym do przeanalizowania schematów zachowań cen akcji w czasie przed i po wprowadzeniu emisji. W tym przypadku ustalono 2 miesięczny okres przed i po wprowadzeniu do notowania akcji nowej emisji co uznano za ograniczenie badań. Dalsze badania pozwolą również odpowiedzieć na pytanie czy tylko rok 2025 wykazał przeznaczenie środków emisyjnych na zdywersyfikowane cele, niekoniecznie odnoszące się do restrukturyzacji finansowej przedsiębiorstw. Ograniczenia związane z próbą badawczą – 38 przedsiębiorstw – oraz przyjętym okresem 4 miesięcy jest propozycją autora, niemniej, jednak inni badacze mogą zaproponować swoje propozycje lub kontynuować na tym modelu, co pozwoli w łatwy sposób porównać wyniki spółek z innych rynków, innych krajów oraz innych okresów. Dodatkowo do analizy wprowadzić można inne czynniki, które wpływać będą na ocenę przyczyn spadków cen akcji, tzn. jaka była cena emisyjna wprowadzonych emisji w stosunku do ceny rynkowej oraz jaki okres upłynął od momentu uchwalenia emisji na Walnym Zgromadzeniu Akcjonariuszy, a procesowaniem prospektu emisyjnego przez zarząd spółek, w tym weryfikacji organizatora obrotu – Giełdę Papierów Wartościowych w Warszawie. Istotną zmienną wpływającą na zmianę ceny może być również szczegółowe uwzględnienie wartości emisji.

Spadek cen przed i po wprowadzeniu emisji przede wszystkim przy dużych emisjach jest zgodny z dotychczasowymi badaniami, jednak skala przeceny jest większa niż w przypadku porównywalnych rynków dojrzałych. Szczególnie emisja jednego podmiotu (Ekipa Holding S.A.) w roku 2025 powinna zostać przeanalizowana przez nadzorców. Przed emisją przecena wyniosła 35%, natomiast po wprowadzeniu 20%. Powinno się zweryfikować czy emisje aportowe o tak dużej wartości nie są negatywnym sygnałem dla innych inwestorów w sprawie antycypacji zachowań największych akcjonariuszy, którzy w przypadku aportu dokonują konwersji aktywów niepłynnych w płynne realizując zyski przy wykorzystaniu infrastruktury giełdowej bez gwarancji reinwestycji środków finansowych. Inwestorzy z rynku wtórnego

nieposiadający pełnej informacji o realnych cenach konwersji lub niepoprawnie wycenionego aportowanego biznesu uczestniczą w transakcjach kupując przewartościowane akcje.

Rynek Newconnect wykazuje coraz większą dojrzałość i elementy zbieżne z rynkami rozwijającymi się oraz efektywnymi. Drenaż kapitału z tego rynku nie jest zauważalny w oczekiwanym stopniu, a zainwestowane środki w projekty rozwojowe mogą w przyszłości przynieść pozytywne stopy zwrotu dla inwestorów oraz lepsze wskaźniki zyskowności i pozostałe dotyczące finansów przedsiębiorstw. Polski rząd i nadzorcy wprowadzają szereg zmian dotyczących rynków kapitałowych oraz wdrażają rozporządzenia unijne co ma również wpływ na zachowania inwestorów. Inwestor mniejszościowy chce być pewny bezpieczeństwa obrotu, a rynek Newconnect aktywnie do tych zmian musi być dostosowywany. W dłuższej perspektywie powinno przynieść to jeszcze efektywniejsze wykorzystanie środków z emisji i zabezpieczenie interesów inwestorów indywidualnych, których zwrot z inwestycji zależeć będzie od ich pełnej wiedzy, a nie zmienności podyktowanej brakiem płynności lub asymetrią informacji.

Bibliografia:

Literatura

1. Asquith, P., & Mullins Jr, D. W. (1986). Equity issues and offering dilution. *Journal of financial economics*, 15(1-2), 61-89.
2. Callaghan, J., Murphy, A., Parkash, M., & Qian, H. (2009). The empirical relationship between stock prices and long-term earnings. *Journal of Investing*, 18(3), 49.
3. Chen, A. S., & Lin, S. C. (2011). Asymmetrical return on equity mean reversion and catering. *Journal of Banking & Finance*, 35(2), 471-477.
4. Clubb, C., & Naffi, M. (2007). The usefulness of book-to-market and ROE expectations for explaining UK stock returns. *Journal of Business Finance & Accounting*, 34(1-2), 1-32.
5. Czapiewski, L., & Lizińska, J. (2019). Explanatory power of pre-issue financial strength for long-term market performance: Evidence from initial equity offerings on an emerging market. *International Journal of Financial Studies*, 7(1), 16.
6. Dudycz, T. (2014). Raportowanie parametrów emisji warunkiem wzrostu racjonalności inwestorów. *Studia Prawno-Ekonomiczne*, (91/2), 41-52.
7. Feder-Sempach, E. (2010). Rynki alternatywne w strefie euro i Unii Europejskiej a NewConnect–analiza porównawcza. *Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica*, (238).
8. Feder-Sempach, E. (2011). NewConnect i inne alternatywne rynki dla sektora MŚP w Europie. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 174, 185-196.
9. Hess, A. C., & Bhagat, S. (1986). Size effects of seasoned stock issues: Empirical evidence. *Journal of Business*, 567-584.
10. Masulis, R. W., & Korwar, A. N. (1986). Seasoned equity offerings: An empirical investigation. *Journal of financial economics*, 15(1-2), 91-118.
11. Niedzielska, E. (2025). Sentyment informacji niefinansowych jako czynnik objaśniający reakcję rynku kapitałowego. *Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego*. ISBN 978-83-8331-899-8.
12. Perz, P. (2017). Emisja akcji na rynku NewConnect jako źródło finansowania firm rodzinnych w Polsce. *Studia Ekonomiczne*, 343, 83-94.

13. Sekuła, P. (2011). Efektywność inwestycyjna portfela fundamentalnego na GPW w Warszawie. *Folia Oeconomica* 261.
14. Sosnowski, T. (2015). Motives and effects of the initial public offerings on the Warsaw Stock Exchange. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 10(2), 207-222.
15. Śliwiński, P., Ablewski, S., Gemra, K., & Łukowski, M. (2022). Where is the missing value? Evidence from the game industry IPOs underpricing in Poland. *International Journal of Management and Economics*, 58(4), 335-350.
16. Virtanen, R. E. (2024). Impact of Initial Public Offerings and Seasoned Equity Offerings on Initial and Aftermarket Price Performance: An Empirical Analysis in the Nordic Markets. *University of Vaasa*.

Strony internetowe

17. <https://newconnect.pl/> (dostęp 04.03.2026).

Akty prawne

18. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego systemu obrotu oraz o spółkach publicznych (Dz.U. 2005 nr 184 poz. 1539).

2. INWERSJA JAKO EFEKT TEORII OCZEKIWAŃ. ANALIZA SPADKU STAWKI WIBOR 3M PONIŻEJ STOPY REFERENCYJNEJ W OKRESIE WRZESIEŃ–PAŹDZIERNIK 2023 R.

Błażej Radzik

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Wydział Finansów

Studenckie Koło Naukowe Analiz Rynku Finansowego

ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice

E-mail: blazej.radzik@edu.uekat.pl

1. Wstęp

Wskaźnik WIBOR (ang. „Warsaw Interbank Offered Rate”) stanowi stopę referencyjną określającą cenę pieniądza na rynku międzybankowym, odzwierciedlający cenę, po której banki mogą pozyskać finansowanie w formie depozytu niezabezpieczonego. Jest to kluczowy wskaźnik wykorzystywany m.in. do ustalania oprocentowania kredytów hipotecznych o zmiennej stopie. Mechanizm rynku pieniężnego zakłada, że zmiana stopy referencyjnej przekłada się na stawki rynkowe – przykładowo obniżenie stopy referencyjnej prowadzi do spadku oczekiwanych kosztów finansowania międzybankowego. WIBOR pełni tym samym centralną rolę w mechanizmie transmisji polityki pieniężnej, będąc podstawowym łącznikiem między decyzjami banku centralnego a realną gospodarką.

WIBOR jest wyznaczany metodą kaskadową zgodnie z wymogami rozporządzenia BMR, co oznacza, że w obliczu ograniczonej liczby transakcji banki korzystają z danych z rynków powiązanych, takich jak rynek instrumentów pochodnych FRA (Forward Rate Agreement) [Rozporządzenie 2016/1011]. Zastosowanie metody kaskadowej, szczególnie w warunkach ograniczonej płynności rynku depozytów międzybankowych, determinuje silniejszą inkorporację oczekiwań uczestników rynku dotyczących przyszłego poziomu stóp procentowych (zgodnie z teorią oczekiwań – *Expectations Hypothesis*) do bieżących kwotowań. W efekcie wskaźnik WIBOR zyskuje charakter przyszłościowy, dyskontując przewidywane zmiany w zakresie polityki pieniężnej NBP z wyprzedzeniem względem oficjalnych decyzji. W konsekwencji, stawka WIBOR 3M staje się instrumentem prognostycznym, dyskontującym przyszłe zmiany w nastawieniu polityki monetarnej.

Zjawisko analizowane w niniejszej pracy – spadek WIBOR 3M poniżej stopy referencyjnej NBP – jest sytuacją szczególną, określaną mianem inwersji, czyli powstawaniu ujemnego spreadu między stawką rynkową a stopą oficjalną, w literaturze stanowi to sygnał zapowiadający zmianę fazy cyklu koniunkturalnego.

Aby zrozumieć jej precedensowy charakter, należy cofnąć się do okresu maj 2020 r. – październik 2021 r. Wówczas w reakcji na kryzys wywołany pandemią COVID-19, RPP obniżyła stopę referencyjną do historycznego 0,10%. Działania te stanowiły element akomodacyjnej polityki pieniężnej, mającej na celu stymulację aktywności gospodarczej oraz zapewnienie płynności sektora finansowego w warunkach szoku egzogenicznego. Jesienią 2021 roku nastąpił punkt zwrotny, w postaci pierwszej od lat podwyżki stopy referencyjnej do

poziomu 0,50%. Następnie w 2022 roku nastąpiła seria dynamicznych podwyżek procentowych, od stycznia 2022 r. (2,25%) do września 2022 r. (6,75%). Wtedy właśnie Rada uznała, że osiągnięty poziom stóp jest odpowiedni do tłumienia inflacji i nastąpił 12-miesięczny okres stabilizacji.

Rynek znajdował się wówczas w stanie względnej równowagi, a stawki rynkowe oscylowały blisko stopy oficjalnej. Przełamanie tej stabilności w obliczu sygnałów dezinflacyjnych stało się polem do przewidywań rynku, co czyni analizę tego okresu niezwykle interesującą z punktu widzenia teorii oczekiwań stóp procentowych.

Rok 2023 charakteryzował się wysoką zmiennością stóp procentowych na polskim rynku międzybankowym, kończąc okres równowagi [NBP, 2024]. Po 12 miesiącach stabilizacji doszło do przełomu. Momentem zwrotnym była decyzja RPP z dnia 6 września 2023 r. o obniżeniu stóp o 75 pb, co znacząco odbiegało od rynkowego konsensusu [Godusławski, 2023]. Od tego momentu rynek zaczął z wyprzedzeniem wyceniać możliwe dalsze luzowania polityki monetarnej. Wówczas WIBOR 3M spadł poniżej oficjalnej stopy referencyjnej NBP wynoszącej 6,00%, osiągając poziom około 5,70%. Pokazuje to sytuację, w której banki komercyjne wyceniają pieniądz na rynku międzybankowym taniej, niż wynikałoby to z bieżącej stopy referencyjnej NBP. W opracowaniu wyjaśniono mechanizm tego zjawiska oraz przedstawiono, w jaki sposób uczestnicy prognozowali dalsze zmiany stóp procentowych.

Głównym celem artykułu jest analiza mechanizmu powstawania ujemnego spreadu pomiędzy stawką WIBOR 3M a stopą referencyjną NBP w okresie wrzesień–październik 2023 r. Postawiona została hipoteza badawcza, według której gwałtowna inwersja tych stawek nie była jedynie efektem dostosowań technicznych, lecz wynikiem silnej dyskontacji przez rynek przyszłych, cięć stóp procentowych, wywołanej decyzjami RPP.

2. Materiały i Metody

W pracy wykorzystano dane ilościowe o charakterze szeregów czasowych oraz dane jakościowe w postaci oficjalnych komunikatów instytucji publicznych. Dobór materiału badawczego był celowy i wynikał z potrzeby analizy relacji między stawką WIBOR 3M a instrumentami polityki pieniężnej banku centralnego.

Zakres czasowy badania obejmuje okres od 1 sierpnia do 30 listopada 2023 r. Analizie poddano dane codzienne, co łącznie stanowi około 80 obserwacji dla każdej zmiennej.

W badaniu wykorzystano następujące źródła danych:

1. Dane o charakterze ilościowym obejmujące notowania stawki WIBOR 3M zostały pozyskane z serwisu Stooq.pl. Wybór tego źródła wynika z wysokiej wiarygodności oraz dostępności kompletnych szeregów czasowych, co pozwoliło na zachowanie ciągłości analitycznej w badanym okresie.
2. Oficjalne dane statystyczne NBP – w szczególności wysokość stopy referencyjnej NBP oraz daty decyzji podejmowanych przez Radę Polityki Pieniężnej.

W celu realizacji założeń pracy zastosowano następujące metody badawcze:

Analiza spreadu

Podstawowym narzędziem ilościowym było obliczenie różnicy pomiędzy rynkową stawką WIBOR 3M a oficjalną stopą referencyjną NBP. Obliczony spread pozwolił na identyfikację okresów, w których stawka rynkowa kształtowała się poniżej stopy referencyjnej, co umożliwiło dalszą analizę zachowań rynku międzybankowego.

Analiza porównawcza szeregów czasowych

Zastosowano metodę analizy porównawczej polegającą na zestawieniu przebiegu czasowego WIBOR 3M oraz stopy referencyjnej NBP. Celem było określenie momentów reakcji rynku międzybankowego względem decyzji oraz komunikatów Rady Polityki Pieniężnej. Analiza miała charakter dynamiczny i uwzględniała zarówno daty faktycznych zmian stóp procentowych, jak i okresy poprzedzające te decyzje.

Analiza treści

W części jakościowej zastosowano metodę analizy treści komunikatów RPP oraz wystąpień Prezesa NBP. Badaniu poddano wypowiedzi w celu identyfikacji sformułowań mogących sygnalizować zmiany w polityce pieniężnej.

3. Wyniki

Prezes NBP sugerował, że zejście inflacji do poziomu jednocyfrowego może być momentem obniżki stopy referencyjnej [NBP, 2023a]. Uzasadniając decyzję o obniżce stóp procentowych, Prezes NBP Adam Głapiński wskazał na realizację kluczowego warunku, jakim był spadek inflacji do poziomu jednocyfrowego. W ocenie Rady Polityki Pieniężnej, potwierdzenie tego faktu przez dane GUS było wystarczające do rozpoczęcia łagodzenia polityki pieniężnej [NBP, 2023b].

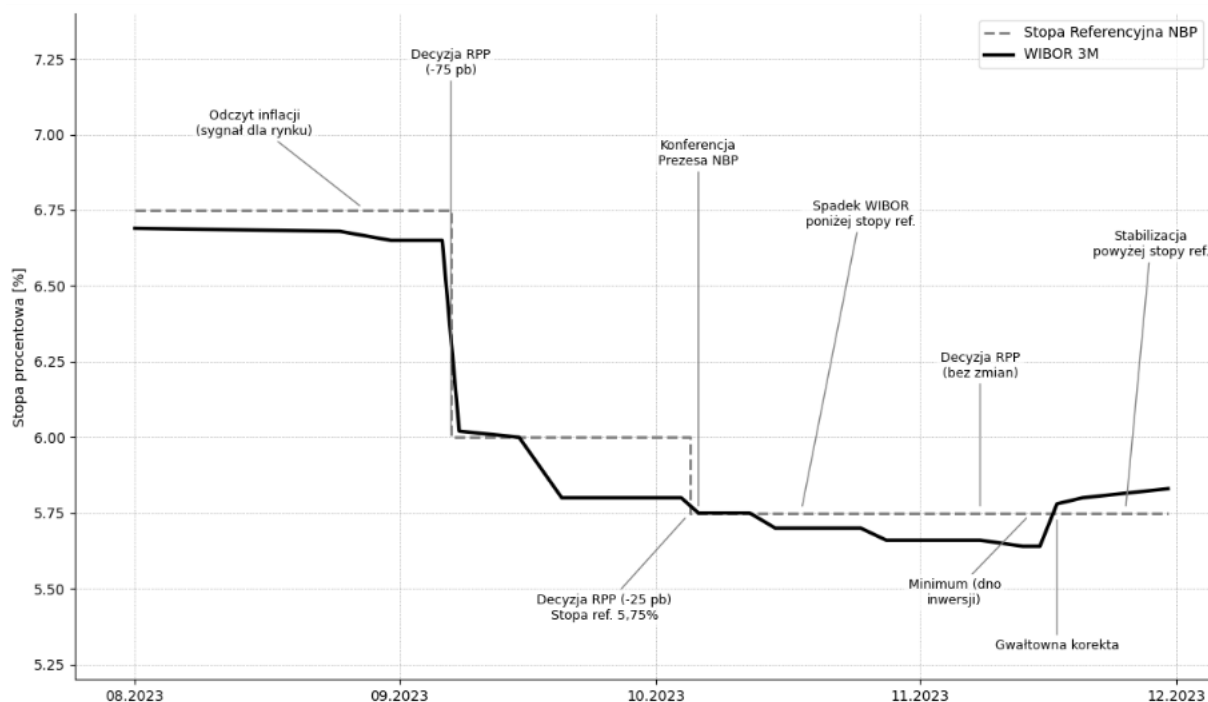
Kluczowym czynnikiem wpływającym na WIBOR jest polityka monetarna NBP. W okresie równowagi rynkowej WIBOR 3M powinien kształtować się powyżej stopy referencyjnej NBP. Charakterystyczna rynkowa równowaga zaczęła się zmieniać latem 2023 r. pod wpływem odczytów makroekonomicznych, w tym „Szybkiego szacunku inflacji” GUS z 31 sierpnia 2023 r. [GUS, 2023]. Dzięki temu rynek spodziewał się dynamicznego spadku inflacji. Równolegle istotny był wzrost gospodarczy, analitycy przewidywali, że NBP będzie obniżać stopy, aby utrzymać wzrost PKB.

Analiza zdarzeń pozwala wyodrębnić kluczowe momenty inwersji:

31 sierpnia 2023 r. – sygnał dezinflacji od GUS; WIBOR 3M zaczął powoli spadać mimo stopy 6,75%.

6 września 2023 r. – obniżka stóp o 75 pb do 6,00%, co zaskoczyło rynek i spowodowało gwałtowny spadek WIBOR 3M poniżej stopy referencyjnej [Godusławski, 2023].

4 października 2023 r. – redukcja stopy do 5,75%; WIBOR 3M ustabilizował się, utrzymując stan inwersji.

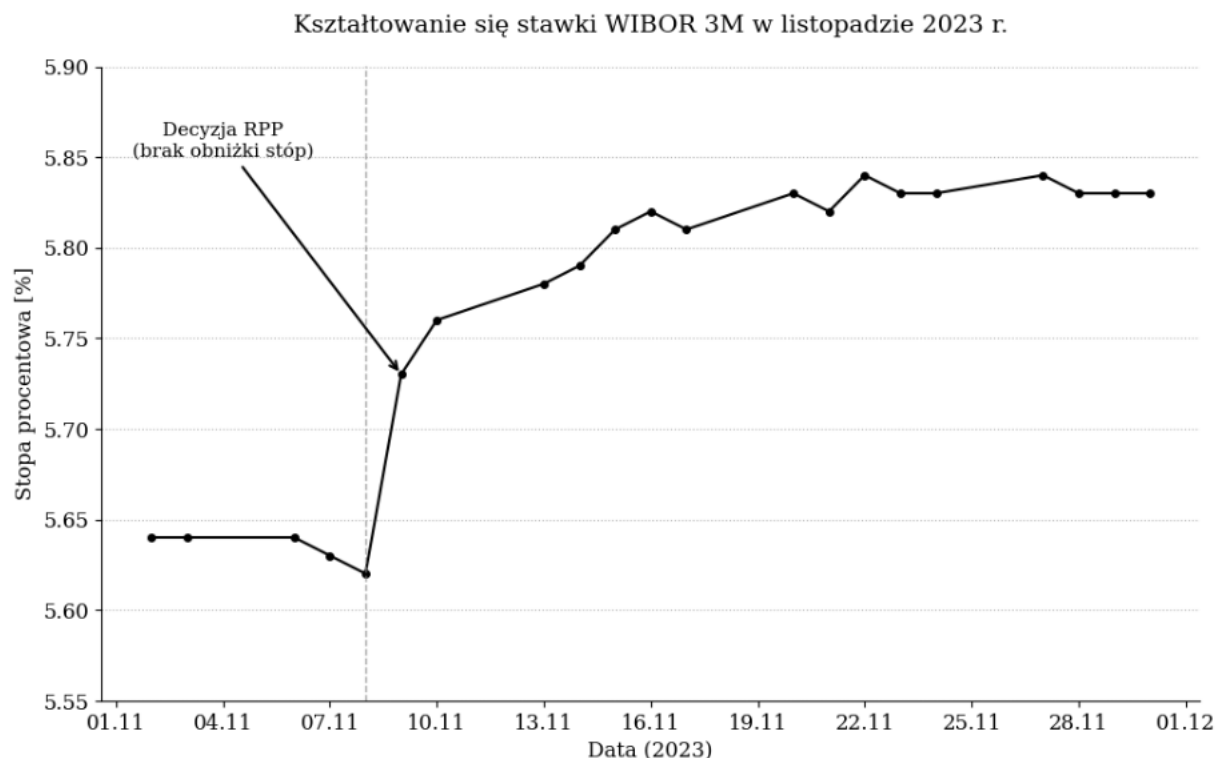


Wykres 1. Kształtowanie się stawki WIBOR 3M na tle stopy referencyjnej NBP w okresie sierpień–listopad 2023 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Stooq.pl oraz NBP.

Wykres 1 przedstawia zmiany stawki WIBOR 3M w relacji do stopy referencyjnej NBP w okresie sierpień–listopad 2023. Widoczna jest istotna dywergencja między oficjalną stopą referencyjną NBP a stawką WIBOR 3M. Kluczowym elementem ilustracji jest punkt przecięcia się obu szeregów czasowych, po którym wskaźnik rynkowy zaczyna kształtować się poniżej stopy referencyjnej, co stanowi graficzną prezentację zjawiska inwersji. Dynamika spadku stawki WIBOR ulega wyraźnemu przyspieszeniu bezpośrednio po opublikowaniu danych o poziomie inflacji, co potwierdza hipotezę o dyskontowaniu przez uczestników rynku przyszłych decyzji z zakresu luzowania polityki pieniężnej. Wykres obrazuje również dwie redukcje stopy referencyjnej (wrzesień i październik). Należy zauważyć, że stawka WIBOR reagowała na te zmiany z wyprzedzeniem, utrzymując ujemny spread względem stopy oficjalnej. Analiza ta dowodzi, że w badanym okresie rynek nie tylko podążał za decyzjami banku centralnego, ale wręcz przewidywał je, wymuszając ich kierunek poprzez wcześniejszą wycenę pieniądza. W końcowej fazie wykresu zauważalne jest minimum lokalne ujemnego spreadu, po którym następuje istotna korekta wzrostowa, stanowiąca punkt wyjścia do analizy kolejnego zestawienia.

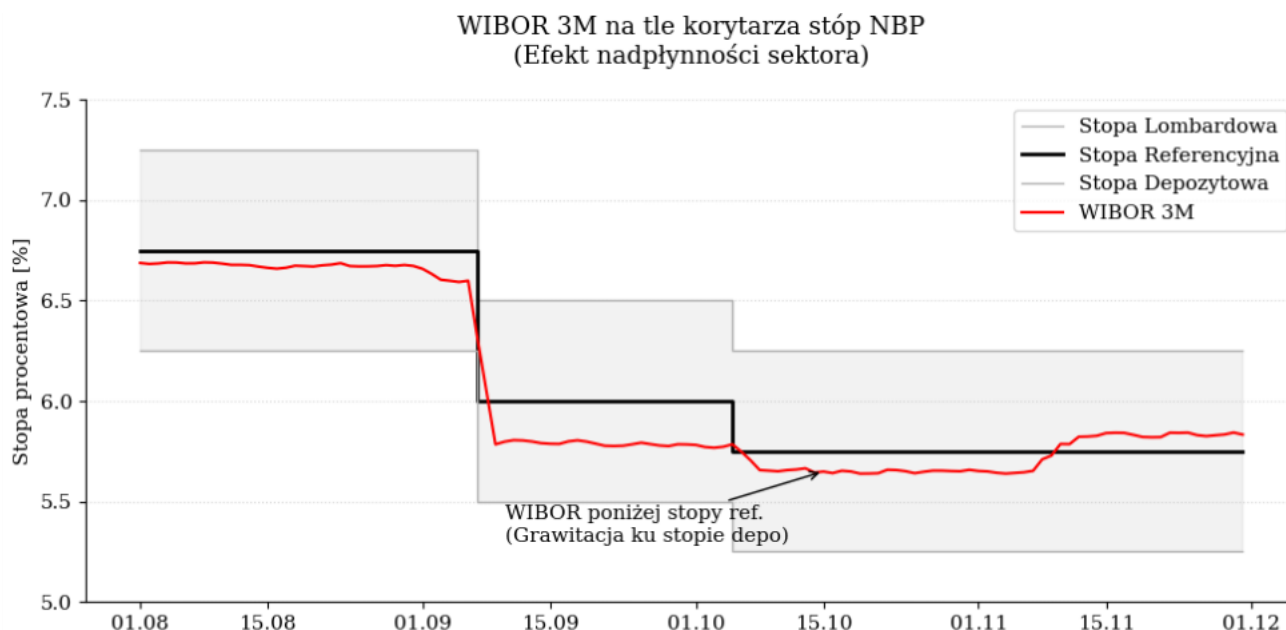
Brak wzrostu stawki WIBOR po kolejnej obniżce RPP wynika z mechanizmu dyskontowania. Rynek przeliczał skalę obniżek, zakładając, że w październiku stopa spadnie do 5,75% lub niżej. Kiedy w październiku rzeczywiście obniżono stopy do 5,75%, dla rynku nie była to nowa informacja, lecz zrealizowany scenariusz. Rynek uwzględnił te zmiany we wcześniejszej wycenie.



Wykres 2. Kształtowanie się stawki WIBOR 3M w listopadzie 2023 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Stooq.pl.

Na wykresie 2 zaprezentowane zostało szczegółowe zbliżenie na najbardziej dynamiczny moment korekty rynkowej, jaki miał miejsce w listopadzie 2023 roku. Na osi poziomej widzimy podział dniowy, który pozwala prześledzić reakcję stawki WIBOR 3M po ogłoszeniu decyzji RPP. Kluczowym punktem wizualnym jest data 8 listopada, po której linia wykresu gwałtownie załamuje się w górę, kończąc okres stabilizacji na niskim poziomie 5,64%. Ten skok ilustruje skalę zaskoczenia inwestorów brakiem zapowiadanej obniżki stóp, co wymusiło błyskawiczne dostosowanie ofert na rynku międzybankowym. Widzimy, jak w ciągu kolejnych dni linia WIBOR-u systematycznie wspina się w stronę poziomu 5,83%, co wizualizuje proces domykania się spreadu do stopy referencyjnej. Wykres ten doskonale obrazuje korektę rynku, gdzie brak działania banku centralnego wywołał największą zmianę wskaźnika w badanym miesiącu. Można zauważyć, że po fazie gwałtownego wzrostu, linia przechodzi w fazę łagodniejszej stabilizacji powyżej poziomu 5,80%, co sugeruje nowy punkt równowagi rynkowej. Ilustracja ta jest o tyle istotna, że pokazuje bezpośredni związek między komunikatem a realnym kosztem kredytu. W kontekście całej pracy, wykres 2 służy jako wizualne potwierdzenie ryzyka, jakim obarczone jest spekulacyjne wycenianie długu niezabezpieczonego.



Wykres 3. WIBOR 3M na tle korytarza stóp NBP (Efekt nadpłynności sektora)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP oraz Stooq.pl

Złożona struktura korytarza stóp procentowych NBP została zaprezentowana na wykresie 3 wewnątrz którego porusza się stawka WIBOR 3M (czerwona krzywa). Wizualnie korytarz ten jest wyznaczony przez trzy poziomy: najwyższą stopę lombardową, środkową stopę referencyjną oraz najniższą stopę depozytową. Najważniejszym elementem tej ilustracji jest położenie linii WIBOR-u względem dolnego ograniczenia korytarza. Widzimy, że czerwona linia konsekwentnie trzyma się dolnej granicy, co jest graficznym przedstawieniem zjawiska nadpłynności w sektorze bankowym. Wykres pokazuje, że mimo zmian poziomów wszystkich stóp w dół, relatywna pozycja WIBOR-u pozostaje niezmienna – zawsze w pobliżu stopy depozytowej. Strzałka pomocnicza z opisem "Grawitacja ku stopie depo" wskazuje na mechanizm, który sprawiał, że inwersja była trwała. Całość ilustracji pozwala zrozumieć, że inwersja nie była jedynie wynikiem psychologii rynku, ale miała solidne fundamenty w postaci nadmiaru gotówki w systemie.

4. Podsumowanie

Spadek stawki WIBOR 3M poniżej stopy referencyjnej NBP w okresie wrzesień–październik 2023 r. był zjawiskiem unikatowym. Głównym wnioskiem płynącym z badania jest fakt, że rynek międzybankowy przestał reagować jedynie na bieżące parametry polityki pieniężnej, a zaczął agresywnie dyskontować przyszłe luzowanie. Dynamika tego procesu pokazała, że w warunkach zaskakujących decyzji RPP (jak obniżka o 75 pb), stawka WIBOR 3M traci swoją funkcję odzwierciedlenia bieżącego kosztu pieniądza na rzecz funkcji prognostycznej. Dodatkowo, analiza korytarza stóp procentowych wykazała, że nadpłynność sektora bankowego stworzyła warunki techniczne, w których stawka rynkowa mogła trwale oscylować w pobliżu stopy depozytowej, co pogłębiło efekt inwersji.

Uzyskane wyniki pozwalają na pozytywną weryfikację postawionej hipotezy: gwałtowna inwersja nie była jedynie korektą techniczną, lecz efektem silnego dyskontowania przez rynek kolejnych kroków banku centralnego. Obserwowane zjawisko wskazuje na wysoką efektywność informacyjną polskiego rynku pieniężnego w zakresie teorii oczekiwań – uczestnicy rynku

z dużym wyprzedzeniem wycenili scenariusz dezinflacyjny. Stabilizacja stawek w listopadzie 2023 r., prezentowana na wykresie 2, stanowi sprawdzenie tych oczekiwań. Moment, w którym rynek odnotował brak kolejnych obniżek, doprowadził do korekty i powrotu WIBOR-u w stronę stopy referencyjnej, co domyka cykl gwałtownej inwersji analizowany w pracy.

Wnioski z analizy wskazują, że oficjalne stopy NBP nie zawsze stanowią sztywną granicę dla rynkowego kosztu pieniądza. Opisywane zjawisko dowodzi, że gdy rynek traci przekonanie o stabilności dotychczasowej polityki monetarnej, zaczyna wyceniać kapitał według własnych, niezależnych prognoz. Pokazuje to, jak istotna dla całego systemu finansowego jest przejrzystość komunikatów płynących z banku centralnego. Ostatecznie to właśnie element zaskoczenia i brak przewidywalności kolejnych decyzji stały się bezpośrednim zapalnikiem dla tak głębokiej i gwałtownej inwersji stawek, która na kilka tygodni całkowicie zmieniła zasady wyceny pieniądza w Polsce.

Bibliografia:

1. Godusławski B. (2023). 5 informacji od prezesa NBP: unieważnienie wysokiej inflacji i krwawa rana gospodarki. Business Insider Polska.
2. Kapuściński M. (2023). The implementation of BMR and the relevance of the WIBOR–FRA basis. Materiały i Studia NBP, Zeszyt nr 358.
3. Lutz F. A. (1940). The Structure of Interest Rates. The Quarterly Journal of Economics, 55(1), s. 36–63.
4. PAP. (2024). NBP: w 2023 r. wzrosła nadpłynność sektora bankowego. Puls Biznesu.
5. NBP (2023). Ocena bieżącej sytuacji ekonomicznej – wrzesień 2023. Nagranie konferencji prasowej Prezesa NBP prof. Adama Glapińskiego z dnia 7 września 2023 r.
6. NBP (b.d.). Archiwum stóp procentowych. Narodowy Bank Polski.
7. GUS (2023) Szybki szacunek wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych w sierpniu 2023 r. Główny Urząd Statystyczny.

Wykaz stron internetowych

8. <https://businessinsider.com.pl/gospodarka/makroekonomia/5-informacji-od-prezesa-nbp-uniewaznienie-wysokiej-inflacji-i-krwawa-rana-gospodarki/4xyp4cf>, (dostęp, 18.02.2026).
9. <https://www.pb.pl/nbp-w-2023-r-wzrosla-nadplynnosc-sektora-bankowego-1217169>, (dostęp, 18.02.2026).
10. https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/dzienne/stopy_archiwum.htm (dostęp, 18.02.2026).
11. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ceny-handel/wskazniki-cen/szybki-szacunek-wskaznika-cen-towarow-i-uslug-konsumpcyjnych-w-sierpniu-2023-roku,6,81.html>, (dostęp, 18.02.2026).
12. <https://stooq.pl/q/d/?s=plopln3m>, (dostęp, 18.02.2026).
13. https://www.youtube.com/watch?v=0N7a_rJdaec (dostęp, 23.02.2026).

Wykaz aktów prawnych

14. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/1011 z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie indeksów stosowanych jako wskaźniki referencyjne w instrumentach finansowych i umowach finansowych lub do pomiaru wyników funduszy inwestycyjnych. Dz. Urz. UE L 171/1.

3. ZASTOSOWANIE ROZWIĄZAŃ RPA W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Robert Pietrzak

Uniwersytet Łódzki

Wydział Zarządzania

ul. Matejki 22/26, 90-237 Łódź

E-mail: UL0292839@edu.uni.lodz.pl

1. Wstęp

Robotic Process Automation (RPA) jest istotnym narzędziem usprawniającym działanie współczesnych przedsiębiorstw. Dzięki możliwości automatyzacji powtarzalnych i czasochłonnych zadań, RPA znacząco zwiększa efektywność funkcjonowania firm, redukuje koszty operacyjne oraz minimalizuje ryzyko błędów ludzkich. Duże możliwości integracji z innymi technologiami, elastyczność i skalowalność sprawiają, że rozwiązania te znajdują zastosowanie w wielu branżach, przynosząc wymierne korzyści zarówno organizacjom, jak i ich pracownikom i klientom.

Celem artykułu jest zidentyfikowanie – na podstawie przeglądu literatury – głównych procesów w różnych obszarach funkcjonalnych działalności przedsiębiorstwa, w których stosowane są rozwiązania z zakresu RPA oraz wskazanie możliwych kierunków rozwoju tej technologii. W tekście przedstawiono też definicje RPA i robota software'owego oraz podstawowe cechy procesów podatnych na automatyzację. Zastosowane metody badawcze to metoda analizy piśmiennictwa i analiza case studies.

2. Istota RPA

Istotą RPA jest automatyzacja powtarzalnych procesów w sposób naśladujący ludzkie działania, przy wykorzystaniu robotów software'owych, które mogą działać na poziomie interfejsu użytkownika.

Roboty te to programy komputerowe działające w oparciu o zdefiniowany algorytm, wykorzystywane do automatycznego wykonywania procesów biznesowych lub ich fragmentów, zazwyczaj imitujący pracę człowieka (Sobczak, 2022, s. 2). Przyjmuje się, że roboty są najbardziej przydatne przy obsłudze procesów biznesowych, które charakteryzują się takimi cechami, jak (Aguirre, Rodriguez, 2017, s. 3):

- niskie wymagania poznawcze (zadania niewymagające kreatywności),
- wysoka powtarzalność,
- dostęp do wielu systemów,
- ograniczona obsługa wyjątków,
- duże ryzyko błędu ludzkiego,
- ograniczona liczba wyjątków.

W praktyce do najczęściej wykonywanych przez roboty działań należą (Bekus, 2022, s. 37):

- monitorowanie zdarzeń (np. otrzymanie wiadomości e-mail),
- odczyt i wyodrębnienie danych z pliku (np. danych z faktur zapisanych w formacie pdf), sprawdzenie i przetwarzanie danych przy użyciu zdefiniowanego zestawu kryteriów (np. identyfikacji numeru VAT wystawcy faktury, kodu wyrobu lub usługi, numeru zamówienia),

- bezpieczne logowanie i komunikacja maszyna-maszyna (M2M) z innymi programami (np. programami księgowymi, systemami CRM, systemami bankowymi, serwisami internetowymi, np. w celu przyrostowego pobierania danych na potrzeby utrzymania scentralizowanych repozytoriów danych - data lake),
- tworzenie nowych dokumentów w systemach firmy w oparciu o zmiany stanu procesów lub w oparciu o inne dokumenty (np. raportów podsumowujących przebieg zmiany w zakładzie produkcyjnym lub generowanie faktur do wystawionych dokumentów WZ),
- podejmowanie decyzji w oparciu o predefiniowane reguły (np. zapisywanie załącznika z wiadomości e-mail do folderu, wyodrębnienie danych i zapisanie ich w pliku Excel).

Można zauważyć, że działania te w znacznym stopniu charakteryzują się wymienionymi wcześniej cechami procesów.

3. Obszary zastosowań RPA w przedsiębiorstwach

RPA znajduje obecnie szerokie zastosowanie w przedsiębiorstwach, zarówno produkcyjnych, jak i usługowych. Przykłady wykorzystania robotów można znaleźć w każdym obszarze funkcjonalnym działalności firmy, a więc w ramach produkcji (lub świadczenia usług), finansów, marketingu, personelu, jakości, badań i rozwoju oraz ekologii.

W obszarze produkcyjno-logistycznym automatyzacja obejmuje planowanie produkcji, zarządzanie zamówieniami i dostawami, zarządzanie zapasami, generowanie raportów produkcyjnych, kontrolę jakości oraz zgłaszanie usterek maszyn. Roboty są wykorzystywane do automatycznego uzgadniania stanów magazynowych między systemami produkcyjnymi i magazynami, tworzenia i aktualizacji harmonogramów produkcyjnych oraz śledzenia partii produkcyjnych, w tym rejestrowania numerów serii, dat produkcji i danych o użytych materiałach. W logistyce RPA obsługuje dokumentację transportową i spedycyjną, w tym generowanie listów przewozowych i faktur, a także inicjuje zamówienia materiałów w odpowiedzi na spadek poziomu zapasów. W ramach monitorowania produkcji roboty gromadzą dane o wydajności maszyn oraz automatycznie zgłaszają usterki do systemów utrzymania ruchu, tworząc odpowiednie zgłoszenia serwisowe (Nazarevich, 2023; Mecalux, 2021; Ćwiertnia, 2021, s. 15; Sobczak, 2022, s. 6).

Przykładem może być automatyzacja w polskim przedsiębiorstwie MŚP produkującym opakowania z tektury falistej. Firma eliminowała błędy związane z ręcznym wprowadzaniem danych, brakiem kontroli zapasów i czasochłonnymi inwentaryzacjami. Wdrożenie RPA objęło m.in. kontrolę stanów magazynowych, zarządzanie zakupami i prognozowanie popytu, co pozwoliło na bieżące monitorowanie zapasów, generowanie zamówień i optymalizację magazynu. Efektem była 10% redukcja kosztów operacyjnych i szybsze prognozowanie (Brzeziński, 2022, s. 312-313).

Innym przykładem jest wdrożenie zautomatyzowanego systemu zarządzania paletami EUR i rozliczania kosztów w firmie obsługującej klientów logistycznych. Wcześniej proces ten był czasochłonny z powodu różnych form rozliczeń i uszkodzeń palet. Robot automatycznie analizuje dokumenty, wyodrębnia dane o paletach i aktualizuje system SAP, eliminując ręczne wprowadzanie. Automatyzacja przyspieszyła proces dziesięciokrotnie, umożliwiając obsługę 200 zamówień miesięcznie i oszczędność ok. 40 godzin pracy (Flobotics).

Z kolei w finansach i księgowości roboty RPA stosuje się głównie do automatyzacji przetwarzania i księgowania dokumentów (przyjmowanie i generowanie faktur, rozliczanie należności i zobowiązań, a także automatyzacja zamknięć okresów finansowych). RPA wspiera

przygotowanie raportów podatkowych i weryfikację poprawności rozliczeń VAT. Roboty są też wykorzystywane w windykacji należności, automatycznym uzgadnianiu transakcji bankowych i rozliczaniu podróży służbowych. W obszarze audytu RPA umożliwia przeprowadzanie testów, takich jak potwierdzenia sald i analiza zapasów, a także monitorowanie transakcji pod kątem wykrywania oszustw. Automatyzacja obejmuje planowanie finansowe i budżetowanie, elektroniczną wymianę dokumentów z wykorzystaniem OCR oraz rozliczenia międzynarodowe (Tajak, 2021; Mindbox, 2025; Kuligowska, s. 36; Jędrzejka, 2020, s. 10; Łada, Barszczak, 2024, s. 5-8).

Przykładem skutecznego zastosowania RPA w obszarze finansów jest automatyzacja księgowania faktur w biurze rachunkowym z wykorzystaniem robota Wizlink firmy First Byte. Robot przetwarza ok. 1500 faktur miesięcznie, weryfikując dane, księgując je w systemie „Rachmistrz” i generując raporty. Czas przetwarzania partii dokumentów spadł z 70 do 6,5 godziny, wyeliminowano błędy, a inwestycja zwróciła się w miesiąc, generując dalsze oszczędności ok. 3 tys. zł miesięcznie (Pyplacz, Sasak, 2022, s. 175-184).

Inny przykład dotyczy kolumbijskiej firmy świadczącej usługi BPO, w której zautomatyzowano proces generowania potwierdzeń płatności. Robot przejął zadania kilku pracowników: kopiowanie danych z CRM do systemu finansowego, tworzenie potwierdzeń PDF, wysyłkę e-maili oraz zamykanie zgłoszeń. W tygodniowym teście odnotowano 21% wzrost liczby obsłużonych zgłoszeń na pracownika, a równoległe przetwarzanie przez robota znacząco zwiększyło wydajność procesu (Aguirre, Rodriguez, 2017, s. 6-9).

W marketingu i sprzedaży roboty są stosowane głównie do automatyzacji obsługi klienta i zarządzania danymi. Technologie te wspierają automatyczne odpowiedzi na zapytania klientów, obsługę reklamacji oraz analizę zgłoszeń. Roboty pozyskują nowych klientów, realizują automatyczne zwroty opłat, obsługują zapytania telefoniczne i internetowe oraz potwierdzają lub odwołują wizyty. RPA znajduje także zastosowanie w moderowaniu treści w mediach społecznościowych, prognozowaniu sprzedaży oraz zarządzaniu bazami danych klientów. Dodatkowo roboty wspomagają funkcjonowanie call center, automatyzując kategoryzację zgłoszeń i aktualizację informacji o klientach, a także monitorują skuteczność kampanii marketingowych i wspierają personalizację komunikacji (Andruszkiewicz, 2021; Digital Promotion, 2025; Figueiredo, Pinto, 2021, s. 6; Jędrzejka, 2020, s. 11).

Dobrym przykładem na skuteczne rozwiązanie RPA jest robot głosowy „helloworld” wdrożony przez firmę Lellek do automatyzacji potwierdzania i odwoływania wizyt serwisowych. W ciągu 3 miesięcy przeprowadził 2044 rozmowy, z czego 67,71% zakończyło się potwierdzeniem wizyty, a 7,48% przekazano konsultantom. Dzięki wdrożeniu zaoszczędzono 170 roboczogodzin i 30 tys. zł kwartalnie, zwiększając efektywność obsługi klienta o 13% (Pyplacz, Pomorska-Jarząb, 2023, s. 136-139).

Inny przykład dotyczy firmy Telefónica O2, która zautomatyzowała duplikowanie kart SIM, naliczanie kredytów i operacje księgowe. Wdrożenie 160 robotów obsługujących do 500 tys. transakcji miesięcznie przyniosło oszczędność czasu i zwrot z inwestycji na poziomie 650% w ciągu 3 lat. Szkolenie objęło jedynie 4 osoby, a automatyzacja pozytywnie wpłynęła na lojalność klientów. (Aguirre, Rodriguez, 2017, s. 3).

W obszarze personalnym automatyzacji podlegają procesy rekrutacji, onboardingu oraz outboardingu pracowników, w tym przygotowywanie dokumentacji, zakładanie i zamykanie kont w systemach oraz inicjowanie dostępu do narzędzi firmowych. RPA wspiera również aktualizację i zarządzanie danymi pracowników w systemach HR, rejestrację i weryfikację czasu

pracy, obsługę administracyjną list płac oraz organizowanie benefitów i świadczeń pracowniczych. Roboty wprowadzają dokumenty, np. pliki PDF, do systemów kadrowo-płacowych i dokonują anonimizacji danych wrażliwych. Dodatkowo, RPA wspiera generowanie i dystrybucję standardowych dokumentów HR (np. zaświadczeń o zatrudnieniu), monitorowanie ważności badań lekarskich i szkoleń BHP, a także automatyczne przypominanie o wymaganych aktualizacjach dokumentacji osobowej (Pirxon, 2018; Eastern Software Solutions, 2023; Ćwiertnia, 2021, s. 12 i 15; Figueiredo, Pinto, 2021, s. 5-6).

Przykładem jest tu projekt firmy Zaptest dla brytyjskiej agencji rekrutacyjnej, która miała trudności z obsługą urlopów i nieobecności. Zautomatyzowano integrację portalu pracowniczego z systemem kadrowo-płacowym, uwzględniając komunikację z pracownikiem i naliczanie wynagrodzeń. Robot przygotowuje dane, umożliwia ich weryfikację przez HR, a następnie generuje i przekazuje dokument płacowy do bankowości. Wdrożenie skróciło czas pracy o 92%, ograniczyło błędy i osiągnęło ROI powyżej 10% (Chernyak).

Unilever natomiast wdrożył RPA w procesie rekrutacji stażystów, automatyzując analizę aplikacji, kontakt z kandydatami oraz integrację z platformą VCV do nagrywania wideo-prezentacji. Dzięki temu liczba przetwarzanych zgłoszeń wzrosła czterokrotnie, osiągnięto 100% terminowości, a czas odpowiedzi skrócono 5 razy. Koszty spadły o 35%, przy wdrożeniu kosztującym 200 USD. Dodatkowo poprawiła się jakość obsługi kandydatów (Rejman, 2021).

Z kolei w zarządzaniu jakością RPA ma zastosowanie w weryfikacji dokumentów, rejestrowaniu i klasyfikacji niezgodności, przetwarzaniu formularzy reklamacyjnych oraz monitorowaniu terminowości działań korygujących. Automatyzacja obejmuje ponadto raportowanie wskaźników jakościowych oraz przygotowywanie zestawień na potrzeby audytów. W procesach kontroli dostawców roboty mogą analizować dane dotyczące jakości dostaw i zgodności dokumentacji certyfikacyjnej, a w procesie produkcji monitorować parametry produkcyjne i identyfikować odchylenia od norm technologicznych. RPA wspiera testowanie oprogramowania poprzez automatyczne uruchamianie testów i rejestrowanie wyników oraz weryfikuje uprawnienia pracowników do obsługi określonych urządzeń na podstawie danych z systemów kadrowych. Pomaga też nadzorować dokumentację jakościową i przypomina o konieczności przeglądu i aktualizacji procedur (Jasiński, 2024, s. 4-5 i 8; Kaczmarek, 2020, s. 3 i 6; Figueiredo, Pinto, 2021, s. 6).

Przykładem może być tu wdrożenie robota do automatyzacji kontroli jakości w spółkach producenta cukru. Robot odbiera wyniki z laboratoriów, analizuje raporty, weryfikuje dane i automatycznie wprowadza je do systemu SAP. Proces, wcześniej czasochłonny i podatny na błędy, przyspieszono 60-krotnie, oszczędzając około 15 minut na każdy z ponad 50 raportów miesięcznie. Rozwiązanie jest też łatwe do skalowania bez dodatkowego nakładu pracy (Flobotics).

Natomiast przykładem poprawy jakości usług jest optymalizacja procesów IT w firmie Reckitt. Wdrożono w niej 80 robotów, które przejęły ok. 20% rutynowych zadań, takich jak zarządzanie dostępami, reset haseł, obsługa zgłoszeń i wsparcie użytkowników. Automatyzacja przyniosła 10 tys. godzin oszczędności miesięcznie i 20% redukcji kosztów operacyjnych działu IT, eliminując potrzebę ręcznego wykonywania powtarzalnych czynności. (Rejman, 2024).

W zakresie badań i rozwoju automatyzacja może być stosowana do zbierania i przetwarzania danych badawczych z baz patentowych, publikacji naukowych czy danych klientów oraz do ich przenoszenia między systemami badawczymi. Roboty automatyzują monitorowanie zgłoszeń patentowych konkurencji, tworzenie dokumentacji do rejestracji

wynalazków oraz przygotowywanie cyklicznych raportów projektowych. W procesach testowania produktów RPA umożliwia automatyczne uruchamianie testów, zbieranie wyników i ich porównywanie ze specyfikacjami. Wspiera także aktualizację statusów projektów, wysyłanie przypomnień i zarządzanie dokumentacją w systemach projektowych. W analizie rynku roboty zbierają dane o nowych technologiach i monitorują zmiany w przepisach branżowych. Automatyzacja obejmuje również tworzenie i archiwizację umów, np. o zachowaniu poufności, wspierając formalną obsługę projektów badawczo-rozwojowych. (Anagoste, 2018, s. 779-782; Klement, 2023).

Przykładem jest tu wdrożenie RPA w firmie farmaceutycznej do usprawnienia procesu Green Light Form, przygotowującego dokumenty przed badaniami klinicznymi. Ręczne tworzenie i przysyłanie ponad 20 dokumentów do eTMF było czasochłonne i podatne na błędy. Automatyzacja objęła monitorowanie statusu, zarządzanie przypomnieniami i przysyłanie plików, integrując się z SharePoint, SAP i e-mailem. Efektem była lepsza zgodność z regulacjami, mniej błędów i szybsze przygotowanie dokumentacji. (Anagoste, 2018, s. 779-781).

W innym przypadku zastosowania RPA w B&R zautomatyzowano monitorowanie kompletności dokumentacji w systemie eTMF. Ręczne śledzenie dokumentów i przypomnień było czasochłonne i generowało niespójności. Roboty zintegrowane z eTMF automatycznie weryfikowały terminy, wysyłały przypomnienia i inicjowały działania przy braku reakcji. Efektem była większa elastyczność i spójność procedur. (Anagoste, 2018, s. 781).

Natomiast w obszarze ekologii RPA wspiera realizację strategii zrównoważonego rozwoju oraz spełnianie wymogów środowiskowych. Umożliwia automatyczne zbieranie i przetwarzanie danych o zużyciu energii, wody, surowców i emisjach, integrując informacje z różnych systemów. Roboty wspomagają analizę zgodności działań z normami oraz przygotowanie dokumentacji wymaganej podczas audytów, umożliwiając stałe monitorowanie wskaźników środowiskowych i identyfikację obszarów wymagających optymalizacji. Monitorują też zgodność z polityką środowiskową firmy, informują o przekroczeniach progów oraz wspierają działania związane z analizą cyklu życia produktów, zarządzaniem odpadami i przygotowaniem danych do certyfikacji, takich jak ISO 14001 (Wachnik, 2022, s. 4; Dawalbhakta, 2024).

W literaturze podkreśla się, że RPA w połączeniu z technologią OCR skutecznie automatyzuje obieg dokumentów, ograniczając konieczność ich drukowania i przechowywania w formie papierowej. Dzięki temu możliwe jest niemal całkowite wyeliminowanie papierowych procesów, co przekłada się na mniejszą ilość odpadów i przyczynia się do ochrony lasów (Dawalbhakta, 2024).

Inny aspekt ekologiczny związany jest z tym, że roboty realizujące zadania cyfrowo pozwalają ograniczyć emisje pośrednie wynikające z tradycyjnych operacji biurowych, takich jak zużycie energii, produkcja materiałów eksploatacyjnych czy potrzeba ogrzewania i chłodzenia archiwów. Automatyzacja tych procesów zmniejsza wpływ organizacji na środowisko. (Dawalbhakta, 2024).

Na podstawie dokonanego przeglądu literatury można stwierdzić, że RPA znajduje zastosowanie w każdym obszarze funkcjonalnym przedsiębiorstwa, jednak zdecydowanie najczęściej roboty wykorzystuje się w finansach i księgowości, logistyce, obsłudze klienta oraz procesach kadrowych.

Wnioski - przewidywane kierunki rozwoju RPA i wynikające z nich zmiany

Technologia RPA w ostatnich latach dynamicznie się rozwija i wszystko wskazuje na to, że jej znaczenie w organizacjach będzie nadal rosnąć. Duże przedsiębiorstwa, które już wdrożyły zaawansowane systemy automatyzacji procesów, takich jak księgowanie dokumentów, przetwarzanie zamówień czy obsługa klienta, będą dążyły do ich dalszej integracji z innymi narzędziami cyfrowej transformacji. Obecnie takie rozwiązania zapewniają m.in. UiPath, Automation Anywhere czy Blue Prism, które stale poszerzają funkcjonalności, w tym o elementy sztucznej inteligencji. Natomiast w przypadku sektora MŚP spodziewać się można stopniowego zwiększania zastosowań RPA. Platformy takie jak Microsoft Power Automate czy WorkFusion umożliwiają wdrożenia przy niższych nakładach finansowych, jednak pełne wykorzystanie ich możliwości wymaga standaryzacji i cyfryzacji procesów, co wciąż stanowi problem dla mniejszych przedsiębiorstw. W takich firmach skuteczne okazuje się podejście etapowe, tzn. przechodzenie od prostych automatyzacji do bardziej zaawansowanych rozwiązań.

Z kolei biorąc pod uwagę obszary funkcjonalne, aktualnie największe zapotrzebowanie na roboty obserwuje się w finansach i rachunkowości, logistyce, marketingu i obsłudze klienta oraz procesach HR. Wydaje się, że w najbliższych latach utrzymają się te trendy, zarówno w dużych, jak i w małych przedsiębiorstwach. Jest to spowodowane specyfiką procesów w tych obszarach, które łatwo poddają się automatyzacji oraz powszechnością ich występowania, jak np. wystawianie faktur.

Wdrożenie technologii RPA w przedsiębiorstwie niesie ze sobą także konsekwencje w postaci zmian organizacyjnych i społecznych. Pracownicy, dotychczas wykonujący monotonne i powtarzalne czynności, są kierowani do zadań wymagających kreatywności, analitycznego rozumowania i podejmowania decyzji. Wiąże się to z ich przekwalifikowaniem, a więc ze szkoleniami i zdobywaniem nowych kompetencji. Co więcej, pojawia się zapotrzebowanie na zupełnie nowe zawody, takie jak pasterz robotów (robot shepherd), który sprawuje nadzór nad cyfrowymi robotami i pilnuje, aby działały sprawnie i dobrze współpracowały z zespołami ludzkimi (Grzelak). Podobne zawody to: trener botów (RPA trainer), który uczy roboty, jak mają reagować w określonych sytuacjach oraz szkoli pracowników z obsługi narzędzi i współpracy z robotami; deweloper RPA (RPA developer), który tworzy, testuje i wdraża roboty automatyzujące zadania oraz analityk RPA (RPA analyst), identyfikujący procesy do automatyzacji i przygotowujący dokumentację. Kolejne zawody to: architekt RPA (RPA architect), który projektuje infrastrukturę techniczną i odpowiada za integrację z systemami IT; kontroler RPA (RPA controller), który monitoruje pracę robotów i reaguje na ich błędy oraz menedżer RPA (RPA manager), koordynujący działania zespołu i dbający o zgodność z celami biznesowymi (GIANT). Większe zastosowanie technologii informatycznych powoduje też wzrost zapotrzebowania na specjalistów w zakresie cyberbezpieczeństwa. Rozwój RPA wiąże się zatem nie tylko z zastępowaniem pracowników robotami, ale też z tworzeniem nowych atrakcyjnych miejsc pracy.

Przyszłościowym kierunkiem rozwoju RPA jest jej integracja z technologiami sztucznej inteligencji (AI), co prowadzi do powstania tzw. Inteligentnej Automatyzacji Procesów (IPA – Intelligent Process Automation). W przeciwieństwie do klasycznych robotów RPA, które działają według ściśle zaprogramowanych reguł, rozwiązania IPA potrafią interpretować dokumenty, analizować kontekst i podejmować decyzje na podstawie danych. Przykładem może być system, który nie tylko przepisuje dane z faktury do systemu ERP, ale również weryfikuje ich poprawność, wykrywa anomalie i podejmuje decyzję o wstrzymaniu płatności w przypadku

niezgodności. Integracja z narzędziami AI, takimi jak IBM Watson czy Google AI Platform, umożliwia dodatkowo analizę danych niestrukturyzowanych, przetwarzanie języka naturalnego, analizę sentymentu czy klasyfikację dokumentów, co znacząco poszerza możliwości automatyzacji procesów, które wcześniej wymagały zaangażowania człowieka (Szortyka, 2024, s. 162-163).

Obecny dynamiczny rozwój RPA pozwala sądzić, że rola tej technologii w rozwoju nowoczesnych przedsiębiorstwa będzie rosnąć. Roboty w coraz większym stopniu będą odciążać pracowników od powtarzalnych, rutynowych zadań, poprawiając jakość ich pracy, optymalizując procesy, obniżając koszty i w efekcie usprawniając funkcjonowanie firmy.

Bibliografia

1. Aguirre, S., Rodriguez, A. (2017). Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study. "Communications in Computer and Information Science" August 2017, p. 1-7, DOI: 10.1007/978-3-319-66963-2_7.
2. Anagnoste, S. (2018). Robotic Process Automation in Pharma: Three Case Studies. Basiq International Conference: "New Trends in Sustainable Business and Consumption", p. 779-783, [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://basiq.ro/papers/2018/97_Anagnoste.pdf](https://basiq.ro/papers/2018/97_Anagnoste.pdf) (dostęp: 4.05.2025).
3. Andruszkiewicz, D. (2021). Przykłady wykorzystania RPA do optymalizacji obsługi klienta w e-commerce. 1.10.2021. <https://ggsitc.com/pl/blog/przyklady-wykorzystania-rpa-do-optymalizacji-obslugi-klienta-w-e-commerce> (dostęp: 7.05.2025).
4. Bekus, T. (2022). Automatyzacja procesów biznesowych — status i potencjał implementacji w polskim e-handlu. „Marketing i Rynek”, nr 29(3), 36–48.
5. Brzeziński, Ł. (2022). Robotic Process Automation in Logistics – A Case Study of a Production Company. "European Research Studies Journal", No. 25(2B), p. 307-315, DOI: 10.33888/enj/2953.
6. Chernyak (Zap) A., Robotyzacja procesów (RPA) w HR: Studia przypadków, przykłady, korzyści i wyzwania w obszarze zasobów ludzkich, <https://www.zaptest.com/pl/robotyzacja-procesow-rpa-w-hr-studia-przypadkow-przyklady-korzysci-i-wyzwania-w-obszarze-zasobow-ludzkich> (dostęp: 27.04.2025).
7. Ćwiertnia, R. (2021). Robotyzacja pracy biurowej jako narzędzie zarządzania procesowego. „Społeczeństwo i Polityka”, nr 4(69), s. 45-62, DOI: 10.34765/sp.0421.a03.
8. Dawalbhakta A. (2024), How RPA contributes to achieving sustainability goals. Why robotic process automation is a key tool for business sustainability practices, PEX Network, 5.30.2024, <https://www.processexcellencenetwork.com/rpa/articles/rpa-sustainability-goals> (dostęp: 5.05.2025).
9. Digital Promotion. (2025). Wykorzystanie RPA do automatyzacji procesów marketingowych. 25.04.2025. <https://digitalpromotion.eu/wykorzystanie-rpa-do-automatyzacji-procesow-marketingowych/> (dostęp: 9.05.2025).
10. Eastern Software Solutions. (2023). How HR Process Automation With RPA Is Transforming Human Resources. 3.06.2023. <https://easternsoftwaresolutions.medium.com/how-hr-process-automation-with-rpa-is-transforming-human-resources-a50ddf5f21af> (dostęp: 10.05.2025).

11. Figueiredo, A.S., Pinto, L.H. (2021). "Journal of Service Theory and Practice", Vol. 31, No. 1, p. 1-22, DOI: 10.1108/JSTP-06-2020-0126.
12. Flobotics. Sugar Producer: Automating SAP functions with UiPath for the Manufacturing Industry, <https://flobotics.io/our-work/sugar-producer/> (dostęp: 26.04.2025).
13. G1ANT. Najważniejsze stanowiska w branży Robotic Process Automation (RPA). <https://g1ant.com/stanowiska-w-branzy-robotic-process-automation> (dostęp: 14.05.2025).
14. Grzelak, M. Pasterze Robotów: o doświadczeniu w operacjach i utrzymaniu robotów. <https://dtmates.com/o-dtm/pasterze-robotow/> (dostęp: 14.05.2025).
15. Jasiński, B. (2024). The Process of Implementing Robotic Process Automation (RPA) solutions: A Case Study of a Public Financial Institution in Poland, In: Empower, Businesses and Create Economic Development in Digital Future: Vision 2030. Soliman Khalid S. (eds.), ISBN 9798986771946, p. 1803-1812.
16. Jędrzejka, D. (2020). Zrobotyzowana automatyzacja procesów w bankowości – szanse i wyzwania. „Bezpieczny Bank”, nr 4(81), s. 111-135, DOI: 10.26354/bb.5.4.81.2020.
17. Kaczmarek, M. (2020). Robotic Process Automation, czyli automatyzacja modeli decyzyjnych z wykorzystaniem botów. Perspektywy i obawy na przykładzie zastosowań w branży farmaceutycznej. „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów”, nr 179, s. 43-56.
18. Klement, A. (2023). Automatyzacja i robotyzacja procesów biznesowych oraz produkcyjnych – czym jest RPA? 17.05.2023. <https://kotrak.com/pl/blog/automatyzacja-robotyzacja-procesow-biznesowych-produkcyjnych/> (dostęp: 8.05.2025).
19. Kuligowska, K. (red.). (2022). Chatboty w informatyce ekonomicznej: implementacja, miary, zastosowania. Warszawa. http://www.kuligowska.com/books/chatbots_in_business_informatics/Chatboty_w_informatyce_ekonomicznej_BOOK.pdf
20. Łada, M., Barszczak, Ł. (2024). Hybrydowa rachunkowość dla ludzi i botów – potencjał zastosowania platform cyfrowych inteligentnej robotyzacji. e-mentor, nr 3(105), s. 4–12. DOI: 10.15219/em105.1665.
21. Mecalux (2021). Co to jest RPA? Wykorzystanie zrobotyzowanej automatyzacji procesów w logistyce. 19.08.2021. <https://www.mecalux.pl/blog/co-to-jest-rpa-zrobotyzowana-automatyzacja-procesow/> (dostęp: 9.05.2025).
22. Mindbox. (2025). RPA dla finansów – jakie obszary możesz ulepszyć? 5.05.2025. <https://mindboxgroup.com/pl/rpa-dla-finansow-jakie-obszary-mozesz-ulepszy/> (dostęp: 10.05.2025).
23. Nazarevich, D. (2023). Zrobotyzowana automatyzacja procesów dla logistyki i transportu. 7.04.2023. <https://innowise.com/pl/blog/rpa-in-transportation-and-logistics/> (dostęp: 8.05.2025).
24. Pirxon (2018). Roboty w Human Resources. 24.01.2018. <https://pirxonrobot.com/pl/roboty-w-human-resources/> (dostęp: 7.05.2025).
25. Pyłacz, P., Pomorska-Jarząb, I. (2023). Chatboty w obsłudze klienta i ich wpływ na zarządzanie sprzedażą. „Przegląd Organizacji”, nr 2(997), s. 131-141.
26. Pyłacz, P., Sasak, J. (2022). RPA jako narzędzie automatyzacji i optymalizacji procesów. „Organizacja i Kierowanie”, nr 2(191), s. 173-188.

27. Rejman M. (2021), How Is Robotic Process Automation Changing HR And Recruitment, 20.01.2021, Flobotics, <https://flobotics.io/blog/rpa-in-hr-and-recruitment/> (dostęp: 28.04.2025).
28. Rejman M. (2024), Automation's for Everyone: 100 Real-World RPA Use Cases Across Industries [2024 Updated], 23.02.2024, Flobotics, <https://flobotics.io/blog/rpa-use-cases-across-industries/#RPA-manufacturing> (dostęp: 28.04.2025)
29. Sobczak, A. (2022). Robotic Process Automation as a Digital Transformation Tool for Increasing Organizational Resilience in Polish Enterprises. "Sustainability", No. 14(3), s. 1-29, DOI: 10.3390/su14031333.
30. Szortyka, K. (2024). Inteligentna automatyzacja procesów finansowo-księgowych w centrach outsourcingu procesów biznesowych w Polsce. „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, nr 3(48), 155–175. DOI: 10.5604/01.3001.0054.7261.
31. Tajak, M. (2021). Automatyzacja procesów biznesowych - finanse i księgowość. 12.05.2021. <https://ggsitc.com/pl/blog/automatyzacja-procesow-biznesowych-finance-i-ksiegowosc> (dostęp: 10.05.2025).
32. Wachnik, B. (2022). Analysis of the use of artificial intelligence in the management of Industry 4.0 projects: The perspective of Polish industry. "Production Engineering Archives", No. 28(1), p. 56–63. DOI: 10.30657/pea.2022.28.07.

4. METODY ELIMINACJI CHAOSU INFORMACYJNEGO W ZARZĄDZANIU PRODUKCJĄ

inż. Justyna Góra

Politechnika Łódzka

Wydział Organizacji i Zarządzania

ul. Wólczańska 221, 90-001 Łódź

E-mail: justyna_gora01@interia.pl

inż. Adrianna Krakowiak

Politechnika Łódzka

Wydział Organizacji i Zarządzania

ul. Wólczańska 221, 90-001 Łódź

E-mail: adrianna.krakowiak.praca@gmail.com

1. Wstęp

Współczesne przedsiębiorstwa produkcyjne funkcjonują w warunkach rosnącej konkurencji, dynamicznych zmian rynkowych oraz wysokich wymagań jakościowych i logistycznych. W takich realiach szczególnego znaczenia nabiera sprawne zarządzanie informacją operacyjną, która stanowi podstawę podejmowania decyzji w procesach produkcyjnych. Jednym z istotnych problemów organizacyjnych występujących w wielu przedsiębiorstwach jest chaos informacyjny, objawiający się brakiem spójnego systemu komunikacji, rozproszonymi źródłami danych oraz trudnościami w monitorowaniu realizacji zadań.

Chaos informacyjny prowadzi do szeregu negatywnych konsekwencji operacyjnych. Wśród najczęściej obserwowanych problemów można wskazać brak jasnych priorytetów na początku zmiany, utrudnione przekazywanie informacji pomiędzy zmianami produkcyjnymi, niski poziom zgłaszania problemów oraz brak jednoznacznie przypisanej odpowiedzialności za realizację działań korygujących. W efekcie organizacje funkcjonują w trybie reaktywnym, w którym działania podejmowane są dopiero po wystąpieniu problemu, zamiast zapobiegać jego powstawaniu.

Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest obniżenie efektywności operacyjnej przedsiębiorstw produkcyjnych. Brak przejrzystości informacji prowadzi do opóźnień produkcyjnych, zwiększonej liczby przestojów, powtarzalnych awarii oraz spadku jakości wyrobów. Dodatkowo chaos informacyjny wpływa negatywnie na zaangażowanie pracowników, którzy nie posiadają jasnych informacji dotyczących celów, priorytetów oraz statusu podejmowanych działań.

W literaturze z zakresu zarządzania produkcją podkreśla się, że skuteczne funkcjonowanie organizacji produkcyjnej wymaga uporządkowanego systemu przepływu informacji oraz jasno zdefiniowanych standardów komunikacji operacyjnej. Kluczową rolę odgrywają w tym kontekście narzędzia zarządzania wizualnego, systemy zarządzania codziennego oraz metody ciągłego doskonalenia procesów.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie metod eliminacji chaosu informacyjnego w zarządzaniu produkcją oraz zaproponowanie uniwersalnego modelu porządkowania przepływu informacji w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Analiza obejmuje identyfikację głównych przyczyn problemu, zastosowanie narzędzi jakościowych do ich analizy oraz opracowanie koncepcji systemowego rozwiązania wspierającego codzienne zarządzanie produkcją.

2. Materiały i Metody

Badanie problemu chaosu informacyjnego w zarządzaniu produkcją przeprowadzono z wykorzystaniem podejścia jakościowego oraz analizy procesowej. W celu identyfikacji przyczyn problemu oraz opracowania potencjalnych rozwiązań zastosowano zestaw narzędzi analitycznych wykorzystywanych w zarządzaniu jakością i doskonaleniu procesów produkcyjnych.

W pierwszym etapie badań dokonano identyfikacji objawów chaosu informacyjnego występujących w środowisku produkcyjnym. Analiza objęła takie obszary jak komunikacja operacyjna, sposób przekazywania informacji pomiędzy zmianami produkcyjnymi, monitorowanie realizacji działań korygujących oraz poziom zgłaszania problemów przez pracowników. Dla koordynatorów produkcji w badanym przedsiębiorstwie przygotowano poniższy anonimowy kwestionariusz ankiety, aby zbadać komunikację, priorytety i zaangażowanie w obszarze produkcji:

Tabela 1.

Pytanie	TAK	NIE
Czy na początku swojej zmiany masz jasno określone priorytety pracy (co jest najważniejsze do wykonania)?		
Czy w trakcie zmiany otrzymujesz aktualne informacje o zmianach priorytetów (np. awarie, braki materiałów, zmiany planu)?		
Czy wiesz, w jaki sposób i gdzie należy zgłaszać problemy produkcyjne (jakość, maszyny, bezpieczeństwo)?		
Czy po zgłoszeniu problemu otrzymałeś(-aś) informację zwrotną o dalszych działaniach lub statusie?		
Czy Twoim zdaniem problemy produkcyjne są rozwiązywane na bieżąco, a nie odkładane na później?		
Czy zdarza się, że brak informacji lub decyzji powoduje niepotrzebne przestoje lub chaos organizacyjny?		
Czy w ciągu ostatnich 12 miesięcy rozważałeś(-aś) odejście z pracy z powodów organizacyjnych (np. chaos, brak informacji, brak wsparcia)?		

Źródło: opracowanie własne.

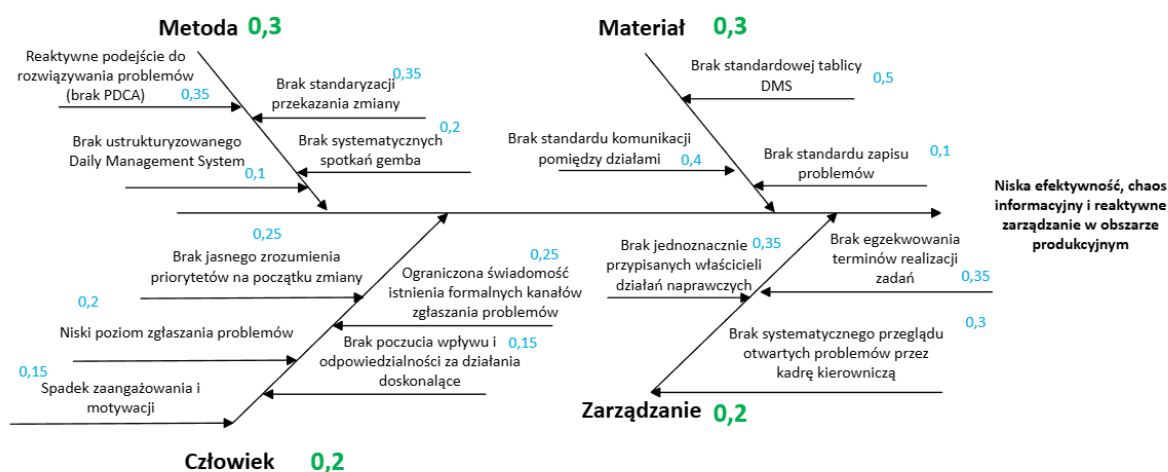
Ankiety przeprowadzono wśród 15 koordynatorów z różnych zmian. Poniżej przedstawiono wyniki:

- 55% pracowników rozpoczyna zmianę bez jasnej informacji, co jest najważniejsze do realizacji,
- 60% pracowników zgłasza brak bieżącej komunikacji powodującej dezaktualizację działań i pracę niezgodną z aktualnymi potrzebami produkcji,
- 30% pracowników nie wie, że istnieją formalne kanały zgłaszania problemów (raport daily production),

- aktywne zgłaszanie problemów deklaruje jedynie 35% pracowników,
- 60% osób nie otrzymało informacji zwrotnej o statusie realizacji działań po zgłoszeniu problemu,
- 70% pracowników twierdzi, że problemy produkcyjne nie są rozwiązywane na bieżąco,
- pracownicy bezpośrednio identyfikują brak komunikacji jako źródło strat operacyjnych (65% odpowiedzi),
- poziom deklarowanej intencji odejścia oscyluje na poziomie 15%.

Zidentyfikowane objawy obejmowały przede wszystkim brak jasnych priorytetów na początku zmiany, trudności w śledzeniu statusu działań oraz niską transparentność procesów operacyjnych.

W kolejnym etapie badań zastosowano diagram Ishikawy, który umożliwia identyfikację potencjalnych przyczyn problemów w procesach organizacyjnych. Narzędzie to pozwala na systematyczne uporządkowanie czynników wpływających na występowanie analizowanego zjawiska poprzez ich podział na główne kategorie, takie jak metoda, człowiek, materiał oraz zarządzanie. Dzięki temu możliwe było określenie obszarów wymagających szczególnej uwagi w procesie doskonalenia organizacji.



Rysunek 1.

Źródło: opracowanie własne.

Informacje z diagramu Ishikawy zostały przeniesione do formy tabelarycznej w celu kwantyfikacji przyczyn. Przypisanie liczbowych wartości dla każdego czynnika odbyło się poprzez przemnożenie wag przyczyny i kategorii, do której dany czynnik należy.

Tabela 2.

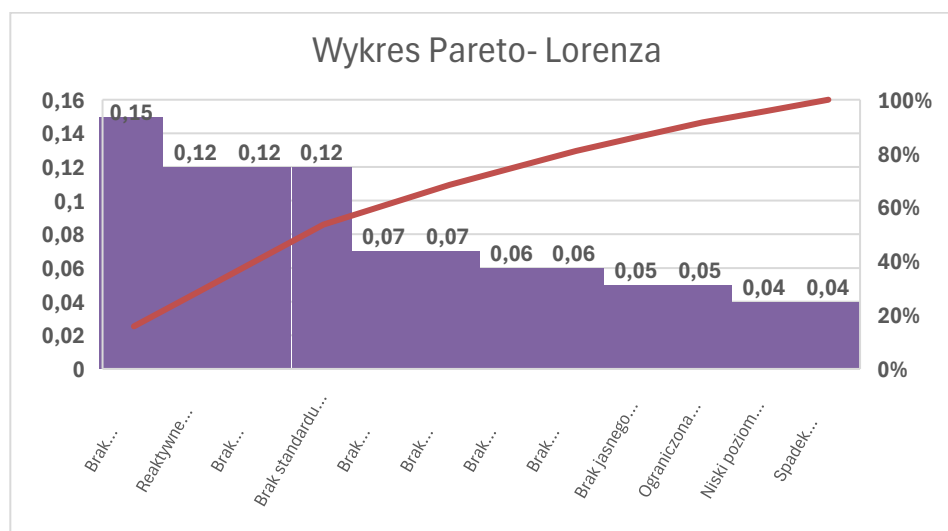
Kategoria	Przyczyna	Waga
Metoda 0,3	Reaktywne podejście do rozwiązywania problemów (brak PDCA) 0,35	0,12
	Brak ustrukturyzowanego Daily Management System 0,1	0,03
	Brak standardyzacji przekazania zmiany 0,35	0,12
	Brak systematycznych spotkań gemba 0,2	0,06
Materiał 0,3	Brak standardowej tablicy DMS 0,5	0,15

	Brak standardu komunikacji pomiędzy działami 0,4	0,12
	Brak standardu zapisu problemów 0,1	0,03
Człowiek 0,2	Brak jasnego zrozumienia priorytetów na początku zmiany 0,25	0,05
	Niski poziom zgłaszania problemów 0,2	0,04
	Spadek zaangażowania i motywacji 0,2	0,04
	Ograniczona świadomość istnienia formalnych kanałów zgłaszania problemów 0,25	0,05
	Brak poczucia wpływu i odpowiedzialności za działania doskonalące 0,15	0,03
	Brak jednoznacznie przypisanych właścicieli działań naprawczych 0,35	0,07
Zarządzanie 0,2	Brak egzekwowania terminów realizacji zadań 0,35	0,07
	Brak systematycznego przeglądu otwartych problemów przez kadrę kierowniczą 0,3	0,06

Źródło: opracowanie własne.

W celu określenia najważniejszych przyczyn problemu zastosowano także analizę Pareto-Lorenza. Metoda ta opiera się na zasadzie, że niewielka liczba czynników odpowiada za większość obserwowanych nieprawidłowości. Analiza pozwoliła na wyodrębnienie kluczowych przyczyn chaosu informacyjnego, które powinny zostać objęte działaniami doskonalącymi w pierwszej kolejności.

Na podstawie uzyskanych wyników wykonano wykres Pareto- Lorenza, którego celem jest wskazanie tych czynników, które mają największy udział w procesie powstawania badanej nieprawidłowości. Do wykonania wykresu niezbędne jest posortowanie danych z tabeli w kolejności malejącej, a następnie obliczenie wartości skumulowanej. Na poniższym wykresie słupki reprezentują wartości liczbowe poszczególnych przyczyn, natomiast wykres liniowy przedstawia wartości skumulowane.



Rysunek 2.

Źródło: opracowanie własne.

Uzupełnieniem analizy był diagram pokrewieństwa, który umożliwia grupowanie zidentyfikowanych problemów według ich podobieństwa oraz wspólnych cech. Narzędzie to

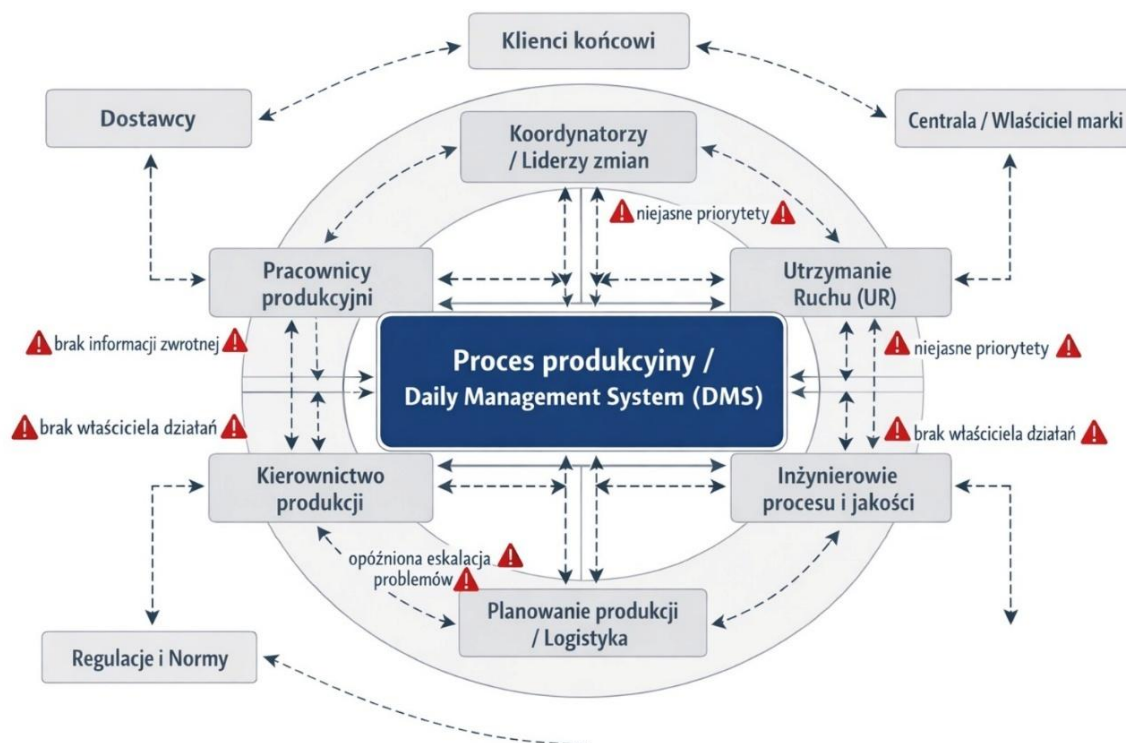


zostało wykorzystane do uporządkowania wyników burzy mózgów przeprowadzonej wśród uczestników procesu produkcyjnego oraz do identyfikacji głównych obszarów problemowych związanych z przepływem informacji w organizacji.

Rysunek 3.

Źródło: opracowanie własne.

Istotnym elementem analizy był również diagram relacji, który pozwala na przedstawienie zależności pomiędzy różnymi czynnikami wpływającymi na analizowany problem. Dzięki zastosowaniu tego narzędzia możliwe było określenie powiązań pomiędzy poszczególnymi przyczynami chaosu informacyjnego oraz wskazanie tych czynników, które mają największy wpływ na funkcjonowanie systemu zarządzania produkcją.

**Rysunek 4.**

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wyników przeprowadzonych analiz opracowano zestaw potencjalnych rozwiązań organizacyjnych mających na celu uporządkowanie przepływu informacji w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Następnie rozwiązania te zostały poddane ocenie wielokryterialnej obejmującej takie aspekty jak koszt wdrożenia, czas implementacji, wpływ na efektywność operacyjną oraz możliwość standaryzacji w organizacji.

3. Wyniki

Przeprowadzona analiza wykazała, że chaos informacyjny w przedsiębiorstwach produkcyjnych ma charakter systemowy i wynika przede wszystkim z braku ustrukturyzowanego systemu zarządzania codziennego. Do najważniejszych przyczyn problemu zaliczono brak standaryzacji komunikacji między zmianami produkcyjnymi, brak jednolitego systemu monitorowania działań oraz reaktywne podejście do rozwiązywania problemów operacyjnych.

Wyniki analizy Pareto-Lorenza wskazały, że niewielka liczba czynników odpowiada za znaczną część zidentyfikowanych nieprawidłowości. Wśród najistotniejszych przyczyn chaosu informacyjnego znalazły się:

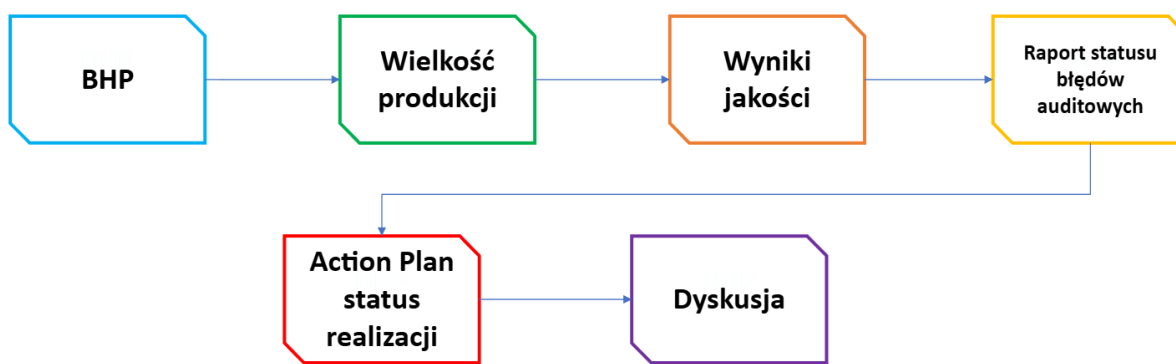
- brak standardowej tablicy zarządzania codziennego,
- brak standaryzacji przekazywania informacji pomiędzy zmianami,
- brak spójnych zasad komunikacji pomiędzy działami,
- brak systematycznego podejścia do rozwiązywania problemów w oparciu o cykl doskonalenia.

Analiza wykazała również, że brak przejrzystości informacji wpływa bezpośrednio na efektywność operacyjną przedsiębiorstw produkcyjnych. W szczególności prowadzi do

wydłużenia czasu reakcji na problemy produkcyjne, powtarzalności awarii oraz trudności w monitorowaniu realizacji działań korygujących.

W odpowiedzi na zidentyfikowane problemy zaproponowano wdrożenie systemowego rozwiązania w postaci struktury zarządzania codziennego (Daily Management System). System ten opiera się na standaryzacji komunikacji operacyjnej, wprowadzeniu regularnych spotkań operacyjnych oraz transparentnym zarządzaniu działaniami korygującymi.

Podstawowym elementem proponowanego rozwiązania są codzienne spotkania operacyjne, podczas których omawiane są najważniejsze aspekty funkcjonowania procesu produkcyjnego, takie jak bezpieczeństwo pracy, jakość wyrobów, realizacja planu produkcyjnego oraz występujące problemy operacyjne. Spotkania te umożliwiają szybkie identyfikowanie problemów oraz podejmowanie działań naprawczych w sposób skoordynowany. W tym celu zaprojektowano dedykowane pliki oraz arkusze z wynikami, które będą omawiane podczas codziennych spotkań. Agenda spotkania przedstawia się następująco:



Rysunek 5.

Źródło: opracowanie własne.

Pierwszym etapem spotkania gemba jest omówienie sytuacji z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) w każdym z obszarów produkcyjnych. Raportowane są nie tylko wypadki przy pracy, ale również wszystkie zdarzenia potencjalnie wypadkowe (tzw. near miss), które miały miejsce w poprzedniej dobie.

Zidentyfikowane zdarzenia są rejestrowane na tablicy BHP, a następnie podczas spotkania gemba definiowane są działania korygujące i zapobiegawcze, osoby odpowiedzialne za ich realizację oraz termin wykonania. Postęp realizacji zadań jest monitorowany na bieżąco podczas codziennych spotkań gemba, a także omawiany na cotygodniowym spotkaniu kadry kierowniczej fabryki.

Zgodnie z zasadą safety first, wszystkie działania związane z BHP posiadają najwyższy priorytet i muszą zostać zrealizowane przed zadaniami z pozostałych obszarów operacyjnych. Poniżej przedstawiono zaprojektowany wirtualny wzór formularza do wypełnienia przez koordynatora danego obszaru w przypadku wykrycia niezgodności z zakresu bezpieczeństwa. W razie potrzeby, jest również możliwość wydrukowania arkusza:

 BHP – OSTATNIE 24h
OBSZAR: _____
ZDARZENIE • ☐ Wypadek • ☐ Near Miss (zdarzenie potencjalnie wypadkowe)
OPIS
ZAGROŻENIE Co może się stać?
DZIAŁANIE NATYCHMIASTOWE Co zrobiono od razu?
DZIAŁANIE DOCELOWE Jak trwale eliminujemy ryzyko?
ODPOWIEDZIALNY: _____ TERMIN: _____
STATUS: ☐ Otwarte ☐ W trakcie ☐ Zamknięte

Rysunek 6.

Źródło: opracowanie własne.

Po uzupełnieniu raportów dotyczących niezgodności z poprzedniej doby oraz po przeglądzie wszystkich otwartych tematów z zakresu BHP w raporcie zbiorczym, koordynator przechodzi do kolejnej zakładki agendy spotkania – wielkości produkcji.

Koordynator danego obszaru uruchamia wcześniej przygotowany arkusz dotyczący wielkości produkcji. Podczas spotkania gemba arkusz ten jest wspólnie omawiany przez kierowników, koordynatorów, specjalistów ds. jakości oraz inżynierów procesu w celu oceny realizacji planu oraz identyfikacji ewentualnych odchyłeń. Poniżej przedstawiono przykładowy arkusz raportowania dobowych wyników produkcji:

Raport z linii montażowej							
Data			Obszar			Zmiana	
	Stanowisko/ maszyna	Godzina	Opis problemu	Działania korygujące	Działania zapobiegawcze	Stracone sztuki	Stracone minuty
AWARIE							
PRZESTOJE							
SMED							
BRAK ZASOBÓW							
UWAGI							
WYKONANO							
ZAŁĄCZNIKI							

Rysunek 7.

Źródło: opracowanie własne.

Po omówieniu raportu z danego obszaru, obejmującego przegląd wyników produkcyjnych oraz ewentualne przeniesienie tematów wymagających dłuższego czasu wdrożenia na listę działań (action list), koordynator przechodzi do kolejnej zakładki agendy spotkania gemba – wyników jakości.

Celem tej części spotkania jest ocena, czy w analizowanym okresie produkcja realizowana była zgodnie z obowiązującymi standardami jakości oraz identyfikacja ewentualnych odchyleń mogących mieć wpływ na dalsze etapy procesu lub klienta końcowego. Analiza obejmuje podstawowe wskaźniki jakościowe, takie jak First Pass Yield (FPY), liczba braków oraz wystąpienie reklamacji wewnętrznych.

W przypadku stwierdzenia niezgodności jakościowych, koordynator uzupełnia dedykowany formularz jakościowy, który jest wyświetlany na ekranie w danym obszarze. Formularz ten stanowi podstawowe narzędzie do wizualnego przedstawienia problemu jakościowego, określenia jego przyczyny, zdefiniowania działań natychmiastowych oraz zaplanowania działań docelowych eliminujących ryzyko jego ponownego wystąpienia.

Poniżej przedstawiono przykładowy formularz wyników jakości przeznaczony do wyświetlania na monitorach w obszarach produkcyjnych. Analogicznie do obszaru BHP, wszystkie tematy jakościowe posiadające status otwarty są automatycznie agregowane w raporcie zbiorczym jakości, który jest omawiany podczas codziennych spotkań gemba. Tematy wymagające dłuższego czasu realizacji są monitorowane do momentu ich całkowitego zamknięcia, a odpowiedzialność za ich realizację jest jednoznacznie przypisana.

☒ JAKOŚĆ – OSTATNIE 24h OBSZAR: _____ LINIA: _____
WYNIK JAKOŚCIOWY • FPY: _____ % • Ilość braków: _____ szt. • Reklamacje wewnętrzne: ☐ TAK ☐ NIE
PROBLEM JAKOŚCIOWY Co poszło nie tak?
PRZYCZYNA (jeśli znana)
DZIAŁANIE NATYCHMIASTOWE Co zrobiono, aby zatrzymać problem?
DZIAŁANIE DOCELOWE Jak zapobiegamy powtórzeniu?
ODPOWIEDZIALNY: _____ TERMIN: _____ STATUS: ● Otwarte ● W trakcie ● Zamknięte

Rysunek 8.

Źródło: opracowanie własne.

Po analizie wyników jakościowych kolejnym etapem spotkania gemba jest przedstawienie raportu dotyczącego statusu błędów audytowych. Celem tej części spotkania jest ocena zgodności realizowanych procesów ze zdefiniowanymi standardami pracy, wymaganiami jakościowymi oraz zasadami organizacji stanowisk.

Analizie podlegają wyniki audytów wewnętrznych przeprowadzonych w poprzedniej dobie, a także status działań korygujących wynikających z wcześniej zidentyfikowanych niezgodności audytowych. Szczególną uwagę zwraca się na błędy powtarzalne oraz te, które mogą mieć bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo, jakość wyrobu lub stabilność procesu.

W przypadku stwierdzenia niezgodności audytowej koordynator uzupełnia dedykowany formularz błędów audytowych, który jest wyświetlany na monitorze w danym obszarze. Formularz ten umożliwia jednoznaczne przedstawienie odchylenia od standardu, określenie przyczyny, zdefiniowanie działań korygujących oraz przypisanie odpowiedzialności i terminu realizacji.

Poniżej przedstawiono przykładowy formularz błędów audytowych przeznaczony do wyświetlania na ekranach w obszarach produkcyjnych. Analogicznie do obszarów BHP

i jakości, wszystkie otwarte niezgodności audytowe są agregowane w raporcie zbiorczym i omawiane podczas codziennych spotkań gemba aż do momentu ich zamknięcia.

AUDYT – NIEZGODNOŚCI (OSTATNIE 24h)	
OBSZAR: _____	
LINIA / STANOWISKO: _____	
RODZAJ AUDYTU ☐ 5S ☐ Standard pracy ☐ Jakość ☐ Bezpieczeństwo	
NIEZGODNOŚĆ AUDYTOWA Jaki standard nie został spełniony?	
ODCHYLENIE OD STANDARDU Co jest niezgodne z wymaganiem?	
DZIAŁANIE NATYCHMIASTOWE Jak zabezpieczono sytuację?	
DZIAŁANIE KORYGUJĄCE (DOCELOWE) Jak zapobiec powtórzeniu?	
ODPOWIEDZIALNY: _____	
TERMIN: _____	
STATUS: ● Otwarte ● W trakcie ● Zamknięte	

Rysunek 9.

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym kluczowym elementem systemu jest wprowadzenie listy działań korygujących wraz z przypisanymi właścicielami oraz terminami realizacji. Takie podejście pozwala na zwiększenie odpowiedzialności pracowników za realizację zadań oraz umożliwia bieżące monitorowanie postępów w rozwiązywaniu problemów.

Istotną rolę w proponowanym rozwiązaniu odgrywa również cykl doskonalenia PDCA, który stanowi podstawę systematycznego rozwiązywania problemów w organizacjach produkcyjnych. Cykl ten obejmuje cztery etapy: planowanie działań, ich realizację, ocenę uzyskanych rezultatów oraz wprowadzenie usprawnień lub standaryzację skutecznych rozwiązań. Poniżej przedstawiono przykładowy arkusz do monitorowania stopnia realizacji zaplanowanych działań:

★ ACTION LISTA – PROBLEMY OTWARTE	
OBSZAR: _____	
PROBLEM Co nie działa i dlaczego wymaga dłuższego rozwiązania?	
ŹRÓDŁO PROBLEMU ☐ BHP ☐ Produkcja ☐ Jakość ☐ Audyt	
ETAP PDCA ☐ P – Plan ☐ D – Do ☐ C – Check ☐ A – Act	
DZIAŁANIA / KOLEJNE KROKI	
ODPOWIEDZIALNY: _____	
UPDATE TYGODNIOWY - Tydzień 1: _____ - Tydzień 2: _____ - Tydzień 3: _____	
STATUS: ● Otwarte ● W trakcie ● Zamknięte	

Rysunek 10.

Źródło: opracowanie własne.

Na zakończenie spotkania gemba przewidziano panel dyskusyjny, podczas którego ekrany przestają wyświetlać raporty i formularze. W tym czasie głos oddawany jest wszystkim uczestnikom spotkania – kierownikom, koordynatorom, specjalistom i inżynierom procesu – w celu poruszenia tematów spoza standardowej agendy, takich jak sprawy administracyjne, inicjatywy usprawniające, propozycje zmian procesowych czy bieżące uwagi zespołu. Panel dyskusyjny pozwala na wymianę informacji, zebranie dodatkowych sugestii oraz zapewnia otwartą komunikację między wszystkimi obecnymi na gemba.

Zastosowanie opisanych metod pozwala na przejście od reaktywnego modelu zarządzania produkcją do podejścia proaktywnego, w którym problemy identyfikowane są na wczesnym etapie, a działania doskonalące podejmowane są w sposób systematyczny.

4. Podsumowanie

Chaos informacyjny stanowi istotny problem organizacyjny w wielu przedsiębiorstwach produkcyjnych, wpływając negatywnie na efektywność operacyjną, jakość procesów oraz poziom zaangażowania pracowników. Brak spójnych standardów komunikacji, rozproszenie

źródeł informacji oraz brak przejrzystości w zarządzaniu działaniami prowadzą do reaktywnego stylu zarządzania oraz utrudniają skuteczne rozwiązywanie problemów produkcyjnych. W takich warunkach pracownicy często działają w oparciu o niepełne lub niespójne informacje, co zwiększa ryzyko błędów, opóźnień w realizacji zadań oraz powstawania nieefektywności w procesach operacyjnych. Brak jasnych zasad przekazywania informacji między działami i zmianami produkcyjnymi powoduje także trudności w utrzymaniu ciągłości procesów oraz w monitorowaniu postępów realizacji zadań produkcyjnych.

Przeprowadzona analiza wykazała, że głównymi przyczynami chaosu informacyjnego są brak ustrukturyzowanego systemu zarządzania codziennego, brak standaryzacji przekazywania informacji pomiędzy zmianami oraz brak systematycznego podejścia do rozwiązywania problemów. W wielu przedsiębiorstwach informacje przekazywane są w sposób nieformalny, często ustnie lub za pomocą rozproszonych narzędzi komunikacyjnych, co utrudnia ich archiwizowanie, analizowanie oraz skuteczne wykorzystywanie w procesie podejmowania decyzji. Dodatkowo brak jasno określonych odpowiedzialności za przepływ informacji powoduje, że część istotnych danych nie dociera do właściwych osób w odpowiednim czasie, co prowadzi do powielania pracy, opóźnień w reagowaniu na problemy oraz obniżenia efektywności całego systemu produkcyjnego.

W artykule zaproponowano zestaw metod umożliwiających eliminację chaosu informacyjnego w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Kluczowym elementem proponowanego rozwiązania jest wdrożenie systemu zarządzania codziennego opartego na standaryzacji komunikacji operacyjnej, cyklicznych spotkaniach operacyjnych oraz transparentnym zarządzaniu działaniami korygującymi. System ten opiera się na regularnych spotkaniach zespołów produkcyjnych, podczas których omawiane są bieżące wyniki produkcyjne, identyfikowane są pojawiające się problemy oraz ustalane są działania korygujące. Istotnym elementem jest również wizualizacja informacji operacyjnych, która umożliwia szybkie zrozumienie aktualnej sytuacji produkcyjnej oraz ułatwia podejmowanie decyzji na różnych poziomach zarządzania.

Zastosowanie przedstawionych metod pozwala na uporządkowanie przepływu informacji, skrócenie czasu reakcji na problemy oraz zwiększenie przejrzystości procesów produkcyjnych. Dzięki wprowadzeniu standaryzowanych form raportowania oraz jasno określonych zasad komunikacji możliwe jest skuteczniejsze monitorowanie realizacji zadań oraz szybsze identyfikowanie odchyleń od planu produkcyjnego. W rezultacie organizacja zyskuje większą kontrolę nad procesami operacyjnymi, co przekłada się na poprawę efektywności produkcji, redukcję strat oraz zwiększenie stabilności procesów.

Dodatkowo wdrożenie systemowego podejścia do zarządzania informacją sprzyja budowaniu kultury ciągłego doskonalenia oraz zwiększa zaangażowanie pracowników w procesy doskonalenia organizacji. Pracownicy, którzy mają dostęp do przejrzystych informacji dotyczących wyników swojej pracy oraz bieżących problemów produkcyjnych, są bardziej skłonni do aktywnego uczestnictwa w identyfikowaniu usprawnień oraz proponowaniu nowych rozwiązań. W dłuższej perspektywie prowadzi to do wzrostu świadomości procesowej w organizacji oraz budowania kultury organizacyjnej opartej na współpracy, odpowiedzialności i ciągłym doskonaleniu.

Istotną zaletą proponowanego rozwiązania jest jego uniwersalny charakter, dzięki czemu może być ono stosowane w różnych przedsiębiorstwach produkcyjnych niezależnie od branży czy skali działalności. Zaproponowane metody nie wymagają bowiem skomplikowanych

inwestycji technologicznych, lecz przede wszystkim zmiany podejścia do zarządzania informacją oraz wprowadzenia prostych, ale konsekwentnie stosowanych standardów organizacyjnych. Dzięki temu rozwiązanie to może być wdrażane zarówno w dużych zakładach produkcyjnych, jak i w mniejszych przedsiębiorstwach, które dążą do zwiększenia efektywności swoich procesów operacyjnych.

W przyszłości kierunkiem dalszych badań może być rozwój narzędzi cyfrowych wspierających zarządzanie codzienne oraz integracja proponowanych rozwiązań z systemami informatycznymi wykorzystywanymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych, takimi jak systemy ERP, MES czy systemy zarządzania jakością. Integracja ta mogłaby umożliwić automatyzację części procesów raportowania oraz jeszcze skuteczniejsze monitorowanie wskaźników operacyjnych w czasie rzeczywistym. Dalsze badania mogą również koncentrować się na analizie wpływu wdrożenia systemów zarządzania codziennego na poziom efektywności organizacyjnej, kulturę pracy zespołowej oraz zdolność przedsiębiorstw do szybkiego reagowania na zmiany w otoczeniu rynkowym.

Bibliografia:

1. Jeffrey K. Liker (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill.
2. Taiichi Ohno (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. New York: Productivity Press.
3. Masaaki Imai (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. New York: McGraw-Hill.
4. John Bicheno, Matthias Holweg (2016). *The Lean Toolbox*. Buckingham: PICSIE Books.
5. John S. Oakland (2014). *Total Quality Management and Operational Excellence*. London: Routledge.

5. CZY INSTALACJE WYKRYWANIA POŻARU OGRANICZAJĄ SKALĘ STRAT MATERIALNYCH? ANALIZA ZALEŻNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM TESTU CHI-KWADRAT

mgr inż. Natalia Liszka

Politechnika Śląska

Wydział Organizacji i Zarządzania

ul. Franklina Roosevelta 26, 41-800 Zabrze

E-mail: natalia.liszka@polsl.pl

1. Wstęp

Współczesne miasta funkcjonują jako złożone systemy społeczno-techniczne, w których bezpieczeństwo mieszkańców oraz ciągłość funkcjonowania infrastruktury krytycznej uzależnione są od zdolności do reagowania na różnorodne zagrożenia. Zdarzenia takie jak pożary, awarie techniczne czy lokalne zagrożenia środowiskowe stanowią istotne wyzwanie dla służb ratowniczych oraz administracji publicznej, generując nie tylko bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, lecz również wymierne straty materialne. Skala tych strat jest wypadkową wielu czynników, w tym czasu wykrycia zagrożenia, sprawności systemów alarmowych, dostępności zasobów ratowniczych czy efektywności prowadzonych działań.

W tym kontekście szczególnego znaczenia nabierają instalacje wykrywania zagrożeń, w tym systemy sygnalizacji pożaru oraz automatycznej transmisji alarmu. Ich podstawowym zadaniem jest możliwie najwcześniejsze wykrycie niebezpiecznego zdarzenia oraz uruchomienie procedur reagowania, co potencjalnie pozwala na ograniczenie jego rozwoju i minimalizację strat. Pomimo powszechnego przekonania o ich skuteczności, rzeczywisty wpływ występowania tego typu instalacji na skalę strat materialnych nie zawsze jest jednoznaczny i wymaga weryfikacji na podstawie danych operacyjnych.

Celem niniejszego artykułu jest zbadanie zależności pomiędzy występowaniem instalacji wykrywania zagrożeń a poziomem strat materialnych w zdarzeniach obsługiwanych przez Państwową Straż Pożarną w 2024 roku. Badanie ma charakter jakościowy i opiera się na analizie danych operacyjnych PSP z wykorzystaniem testu chi-kwadrat jako narzędzia do oceny statystycznej zależności pomiędzy zmiennymi. Dodatkowym celem jest osadzenie uzyskanych wyników w szerszym kontekście zarządzania kryzysowego.

1.1. Zarządzanie kryzysowe w kontekście zagrożeń pożarowych

Zarządzanie kryzysowe stanowi istotny element systemu bezpieczeństwa państwa i jednostek samorządu terytorialnego, obejmując całokształt działań podejmowanych w celu zapobiegania sytuacjom kryzysowym, przygotowania się na ich wystąpienie, reagowania na zagrożenia oraz odbudowy po ich ustąpieniu. W polskiej literaturze przedmiotu podkreśla się, że zarządzanie kryzysowe ma charakter procesu ciągłego, w którym poszczególne fazy wzajemnie się przenikają i warunkują skuteczność całego systemu bezpieczeństwa [Wiśniewski, Kaczmarczyk, 2012].

Zarządzanie kryzysowe można określić jako szczególny rodzaj zarządzania systemem lub organizacją, realizowany w warunkach presji i niepewności, którego istotą jest podejmowanie skoordynowanych działań w sytuacjach zagrożenia stabilności funkcjonowania. Obejmuje ono zarówno przygotowanie organizacji na możliwość wystąpienia zakłóceń, jak i działania ukierunkowane na zapobieganie, ograniczanie oraz reagowanie na sytuacje kryzysowe. Celem zarządzania kryzysowego jest minimalizowanie negatywnych skutków zdarzeń oraz możliwie szybkie przywrócenie normalnego funkcjonowania systemu po ustąpieniu zagrożenia [Idrian, 2015].

Jednym z kluczowych obszarów zarządzania kryzysowego jest identyfikacja i analiza zagrożeń, które mogą prowadzić do zakłóceń funkcjonowania systemów społecznych i infrastrukturalnych. Skuteczność działań podejmowanych w ramach zarządzania kryzysowego w dużej mierze zależy od właściwego rozpoznania charakteru zagrożeń, ich potencjalnej skali oraz uwarunkowań środowiskowych i organizacyjnych, w jakich mogą wystąpić. Spośród wielu rodzajów zagrożeń szczególne znaczenie mają zdarzenia o charakterze nagłym i dynamicznym, wymagające szybkiej reakcji oraz skoordynowanego zaangażowania sił ratowniczych. Do tej grupy należą zagrożenia pożarowe, które stanowią jedno z najczęściej występujących i jednocześnie najbardziej destrukcyjnych zjawisk kryzysowych. Pożary generują bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, powodują znaczne straty materialne oraz mogą prowadzić do długotrwałych zakłóceń w funkcjonowaniu obiektów i obszarów dotkniętych zdarzeniem.

Zagrożenia pożarowe stanowią istotny element ryzyka zarówno w przestrzeni zurbanizowanej, jak i na terenach niezurbanizowanych, przy czym ich charakter oraz dynamika rozwoju różnią się w zależności od środowiska występowania. W analizach bezpieczeństwa wyróżnia się w szczególności pożary obszarów leśnych oraz pożary powstające na terenach miejskich, które generują odmienne wyzwania dla systemów reagowania oraz zarządzania kryzysowego. W przypadku pożarów lasów kluczowym zagrożeniem jest zdolność ognia do szybkiej eskalacji i obejmowania znacznych powierzchni, co istotnie utrudnia działania ratownicze i zwiększa skalę potencjalnych strat. Na intensywność zagrożenia pożarowego w środowisku leśnym w znacznym stopniu wpływają czynniki atmosferyczne, wśród których szczególną rolę odgrywają parametry meteorologiczne sprzyjające wysychaniu materiału palnego. Do najważniejszych z nich zalicza się prędkość i kierunek wiatru, długotrwałe oddziaływanie promieniowania słonecznego, podwyższoną temperaturę powietrza oraz obniżoną wilgotność, zarówno powietrza, jak i podłoża. Współwystępowanie tych czynników sprzyja szybkiemu rozprzestrzenianiu się ognia i zwiększa trudność skutecznego ograniczenia pożaru w jego początkowej fazie. [Ustawa, 24.08.1991, art. 2].

Zagrożenia pożarowe występujące na terenach zurbanizowanych mają odmienną specyfikę i są ściśle powiązane z koncentracją zabudowy oraz infrastruktury technicznej. W przestrzeni miejskiej istotnym czynnikiem ryzyka jest powszechne użytkowanie instalacji elektrycznych oraz urządzeń technicznych, których awarie lub niewłaściwa eksploatacja mogą prowadzić do powstania pożaru. Dodatkowo, zastosowanie materiałów o podwyższonej palności oraz niewystarczające zabezpieczenia techniczne w obiektach budowlanych mogą sprzyjać szybkiemu rozwojowi zdarzenia. Szczególnie narażone na zagrożenie pożarowe są obiekty mieszkalne, budynki użyteczności publicznej oraz zakłady przemysłowe, zwłaszcza te, w których prowadzona jest działalność związana z przetwarzaniem lub magazynowaniem substancji niebezpiecznych. Istotnym elementem ryzyka pozostają również obiekty infrastruktury paliwowej. Dodatkowym czynnikiem zwiększającym skalę zagrożenia jest

występowanie zabudowy wielokondygnacyjnej, która sprzyja szybkiemu rozprzestrzenianiu się ognia w pionie oraz znacząco komplikuje prowadzenie działań ratowniczych.

Analiza przyczyn powstawania pożarów wskazuje, że dominującą rolę w generowaniu tego typu zagrożeń odgrywa działalność człowieka. Znaczna część zdarzeń pożarowych jest konsekwencją naruszeń przepisów ochrony przeciwpożarowej, użytkowania niesprawnych lub niewłaściwie eksploatowanych urządzeń technicznych, a także działań o charakterze umyślnym. Czynniki te potwierdzają, że skuteczność systemu bezpieczeństwa pożarowego w dużej mierze zależy od poziomu świadomości, odpowiedzialności oraz przestrzegania obowiązujących norm i procedur. W świetle powyższych uwarunkowań szczególnego znaczenia nabierają działania prewencyjne oraz profilaktyczne, które stanowią integralną część systemu zarządzania kryzysowego. Prewencja pożarowa obejmuje zespół działań technicznych, organizacyjnych i formalnych, których celem jest ograniczenie prawdopodobieństwa wystąpienia pożaru oraz minimalizacja jego skutków. W ujęciu systemowym zapobieganie pożarom polega tworzeniu warunków organizacyjnych sprzyjających ochronie życia, zdrowia i mienia oraz zwiększaniu odporności systemów miejskich na zdarzenia o charakterze kryzysowym [Czarnecki, Skalski, 2019].

1.2. Działania PSP w zakresie zarządzania kryzysowego

Państwowa Straż Pożarna stanowi zawodową, umundurowaną formację ratowniczą, wyposażoną w specjalistyczny sprzęt, której podstawowym celem jest ochrona życia i zdrowia ludzi, mienia oraz środowiska. Zadania PSP realizowane są przede wszystkim w ramach krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego, który pełni kluczową rolę w systemie bezpieczeństwa wewnętrznego państwa. Funkcjonowanie PSP oraz zakres jej kompetencji zostały określone w obowiązujących aktach prawnych regulujących ochronę przeciwpożarową i organizację działań ratowniczych [Lisiecki, 2011].

Do zasadniczych zadań Państwowej Straży Pożarnej należy rozpoznawanie, prognozowanie oraz zwalczanie pożarów, a także podejmowanie działań ratowniczych w przypadku klęsk żywiołowych oraz innych miejscowych zagrożeń stwarzających ryzyko dla życia, zdrowia, mienia lub środowiska. PSP realizuje zadania z zakresu różnorodnych dziedzin ratownictwa, w tym ratownictwa technicznego, chemicznego, ekologicznego oraz medycznego, przy czym działania te mogą mieć charakter zarówno podstawowy, jak i specjalistyczny, w zależności od skali i charakteru zdarzenia. Istotnym obszarem aktywności PSP jest również prewencja, obejmująca kontrolę przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz ocenę zgodności obiektów i instalacji z obowiązującymi wymaganiami technicznymi i organizacyjnymi. W ramach realizacji zadań zapobiegawczych PSP uczestniczy w tworzeniu warunków technicznych i organizacyjnych mających na celu ograniczenie ryzyka wystąpienia pożaru oraz minimalizację jego potencjalnych skutków [Ciekanowski, Żurawski, 2022].

PSP odgrywa istotną rolę w systemie zarządzania kryzysowego, funkcjonując jako jedna z podstawowych grup dyspozycyjnych odpowiedzialnych za reagowanie na sytuacje kryzysowe. Jej działania realizowane są na wszystkich szczeblach administracyjnych w ścisłej współpracy z organami administracji publicznej oraz innymi podmiotami systemu bezpieczeństwa. W ramach zarządzania kryzysowego PSP uczestniczy w realizacji działań obejmujących zapobieganie sytuacjom kryzysowym, przygotowanie do ich wystąpienia, reagowanie w przypadku zaistnienia zagrożenia oraz usuwanie jego skutków. Szczególne znaczenie mają działania związane z rozpoznawaniem i identyfikacją zagrożeń, planowaniem reagowania oraz

koordynacją akcji ratowniczych prowadzonych w sytuacjach nadzwyczajnych [Ustawa, 24.08.1991, art. 14].

PSP odpowiada za bezpośrednie prowadzenie działań ratowniczych w trakcie sytuacji kryzysowych, w tym gaszenie pożarów oraz realizację ratownictwa technicznego, chemicznego, ekologicznego i medycznego. Wysoki poziom wykształcenia funkcjonariuszy oraz dostęp do specjalistycznych sił i środków umożliwiają szybkie podjęcie działań mających na celu ograniczenie skutków zagrożeń oraz ochronę ludności. Istotnym elementem działań PSP w systemie zarządzania kryzysowego jest także współpraca z innymi służbami, inspekcjami i strażami, a także udział w procesach planowania cywilnego, szkoleniach oraz ćwiczeniach. PSP zapewnia funkcjonowanie stanowisk kierowania, które odpowiadają za przyjmowanie zgłoszeń, analizę sytuacji oraz koordynację działań ratowniczych, co ma kluczowe znaczenie dla skuteczności reagowania w sytuacjach kryzysowych. Działania podejmowane przez Państwową Straż Pożarną w zakresie zarządzania kryzysowego przyczyniają się do utrzymania ciągłości funkcjonowania systemu bezpieczeństwa publicznego oraz ograniczania negatywnych skutków zdarzeń kryzysowych, zarówno na poziomie lokalnym, jak i krajowym [Ciekanowski, Żurawski, 2022].

2. Materiały i metody

Podstawę empiryczną niniejszego badania stanowiły oficjalne dane operacyjne Państwowej Straży Pożarnej, obejmujące zdarzenia ratownicze zarejestrowane w 2024 roku. Dane te mają charakter administracyjny i są gromadzone w sposób ujednolicony na potrzeby ewidencji akcji ratowniczych, co zapewnia ich wysoką wiarygodność oraz porównywalność. Statystyki obejmowały informacje dotyczące rodzaju i przebiegu zdarzenia, zastosowanych środków technicznych oraz skutków materialnych, w tym wysokości strat wyrażonych w tysiącach złotych. Szczególną uwagę poświęcono zmiennym opisującym występowanie instalacji wykrywania zagrożeń oraz wartość strat materialnych, które zostały wykorzystane jako podstawowe zmienne badawcze.

Ze względu na fakt, iż test zależności chi-kwadrat znajduje zastosowanie wyłącznie w analizie zmiennych jakościowych, konieczne było dokonanie odpowiedniej transformacji danych wejściowych. Zmienna opisująca straty materialne, pierwotnie mająca charakter ilościowy, została skategoryzowana z wykorzystaniem klasyfikacji progowej. Wyróżniono trzy klasy strat:

- małe (M) – których wartość strat nie przekroczyła 100 tys. zł;
- duże (D) – mieszczące się w przedziale od 100 do 500 tys. zł;
- bardzo duże (BD) – przekraczające 500 tys. zł.

Przyjęta klasyfikacja była kompromisem pomiędzy wymogami metodologicznymi a zachowaniem sensu merytorycznego analizowanej zmiennej, umożliwiając jednocześnie dalsze wnioskowanie statystyczne.

Drugą zmienną jakościową była informacja o występowaniu instalacji wykrywania zagrożeń w obiekcie, w którym doszło do zdarzenia. Zmienna ta została zakodowana w postaci dychotomicznej, rozróżniającej zdarzenia, w których instalacje te występowały (Y), oraz takie, w których odnotowano ich brak (N). Na tej podstawie sformułowano dwie bazowe hipotezy:

- hipoteza zerowa (H_0): między występowaniem instalacji wykrywania zagrożeń a poziomem strat materialnych nie zachodzi zależność statystyczna;

- hipoteza alternatywna (H_1): między występowaniem instalacji wykrywania zagrożeń a poziomem strat materialnych zachodzi zależność statystyczna.

W pierwszym etapie analizy utworzono tabelę kontyngencji w postaci tabeli przestawnej, prezentującej liczebności zdarzeń dla poszczególnych kombinacji kategorii obu zmiennych. Tabela nr 1 stanowiła punkt wyjścia do dalszych obliczeń.

Tabela 1. Tabela kontyngencji

Wielkość strat	Instalacja wykrywania		Razem
	N	Y	
BD	889	15	904
D	8508	366	8874
M	535714	5812	541526
Razem	545111	6193	551304

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PSP <https://www.gov.pl/web/kgpsp/interwencje-ppsp>

Następnie, na podstawie tabeli liczebności empirycznych, obliczono wartości oczekiwane dla każdej komórki tabeli kontyngencji. Wartości te wyznaczono zgodnie z klasycznym wzorem, będącym iloczynem sumy odpowiedniego wiersza i kolumny, podzielonym przez sumę całkowitą obserwacji.

$$E_{ij} = \frac{\text{suma wiersza}_i * \text{suma kolumny}_j}{\text{suma całkowita}}$$

Obliczenia te umożliwiły ocenę, jaki byłby rozkład liczebności w przypadku całkowitej niezależności analizowanych zmiennych. Zestawienie wartości oczekiwanych zaprezentowano w tabeli nr 2, która stanowiła podstawę do dalszych obliczeń statystyki testowej.

Tabela 2. Wartości oczekiwane

Wielkość strat	Instalacja wykrywania		Razem
	N	Y	
BD	893,8450365	10,1549635	904
D	8774,315104	99,68489617	8874
M	535442,8399	6083,16014	541526
Razem	545111	6193	551304

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym krokiem było obliczenie statystyki chi-kwadrat jako sumy składowych wyznaczonych dla każdej komórki tabeli kontyngencji. Składowe te obliczano jako iloraz kwadratu różnicy pomiędzy liczebnością obserwowaną a oczekiwaną oraz liczebności oczekiwanej.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^r \frac{(n_{ij} - \widehat{n}_{ij})^2}{\widehat{n}_{ij}}$$

W praktyce obliczenia te przeprowadzono z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego, tworząc odrębną tabelę pomocniczą, w której zestawiono wartości składowe statystyki chi-kwadrat. Tabela ta została przedstawiona jako tabela nr 3.

Tabela 3. Obliczenie statystyki χ^2

Wielkość strat	Instalacja wykrywania		Razem
	N	Y	
BD	884,1812258	22,15665274	906,3378785
D	8249,768004	1343,794347	9593,562351
M	535985,2975	5552,926969	541538,2244
Razem	545119,2467	6918,877969	552038,1247

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie struktury tabeli kontyngencji określono liczbę stopni swobody testu jako iloczyn liczby kategorii pomniejszonych o jeden. Przy przyjętym poziomie istotności statystycznej $\alpha = 0,05$ odczytano wartość krytyczną z tablic rozkładu chi-kwadrat. Porównanie wartości statystyki empirycznej z wartością krytyczną umożliwiło weryfikację postawionych hipotez. Dodatkowo, w celu pogłębienia analizy, obliczono współczynnik Czuprowa. Pozwolił on ocenić siłę zależności pomiędzy zmiennymi niezależnie od liczebności próby.

$$Cz = \sqrt{\frac{X^2}{2 * n}}$$

Interpretacja uzyskanych wartości współczynnika zależności została oparta na przyjętym podziale na przedziały, umożliwiającym jakościową ocenę siły zależności statystycznej pomiędzy analizowanymi zmiennymi. Zakresy wartości współczynnika oraz odpowiadające im określenia zestawiono w tabeli nr 4.

Tabela 4. Interpretacja współczynnika Czuprowa

Wartość T-Czuprowa	Siła związku
0,0 – 0,2	Brak związku / Zależność bardzo słaba
0,2 – 0,3	Zależność słaba
0,3 – 0,5	Zależność przeciętna (umiarkowana)
0,5 – 0,7	Zależność silna
0,7 – 0,9	Zależność bardzo silna
0,9 – 1,0	Zależność niemal pełna

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://stat.gov.pl/metainformacje/sloownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/3039,pojecie.html>

Na tej podstawie możliwe było jednoznaczne zaklasyfikowanie uzyskanego wyniku do odpowiedniej kategorii siły zależności.

3. Wyniki

Przeprowadzona analiza wykazała, że rozkład poziomu strat materialnych różni się w zależności od występowania instalacji wykrywania zagrożeń. Obliczona wartość statystyki testowej chi-kwadrat wyniosła 734,1 i przy dwóch stopniach swobody znacząco przekroczyła wartość krytyczną równą 5,99. Oznacza to, że z prawdopodobieństwem błędu nieprzekraczającym 5% można odrzucić hipotezę zerową o niezależności badanych zmiennych. Uzyskany wynik wskazuje jednoznacznie na istnienie statystycznie istotnej zależności pomiędzy analizowanymi cechami.

Należy jednak podkreślić, że sama istotność statystyczna nie jest równoznaczna z wysoką siłą oddziaływania analizowanego czynnika. W tym celu obliczono współczynnik Czuprowa, który przyjął wartość 0,03. Zgodnie z przyjętą skalą interpretacyjną oznacza to bardzo słabą siłę zależności pomiędzy występowaniem instalacji wykrywania a poziomem strat materialnych. Wynik ten wskazuje, że choć zależność ta jest wykrywalna statystycznie, to jej znaczenie praktyczne jest ograniczone.

Uzyskane rezultaty sugerują, że instalacje wykrywania zagrożeń pełnią w systemie bezpieczeństwa rolę wspierającą, a nie determinującą ostateczny poziom strat materialnych. Ich obecność zwiększa prawdopodobieństwo wcześniejszego wykrycia zagrożenia i podjęcia działań, jednak ostateczny bilans strat zależy również od wielu innych czynników, takich jak charakter zdarzenia, warunki techniczne obiektu, jego kubatura, dostępność dróg pożarowych czy czas dojazdu służb ratowniczych.

Z punktu widzenia zarządzania kryzysowego uzyskane wyniki mają istotne znaczenie interpretacyjne. Potwierdzają one, że inwestycje w instalacje wykrywania zagrożeń przyczyniają się do zwiększenia odporności systemowej obiektów i miast, jednak nie mogą być traktowane jako rozwiązanie samodzielne. Skuteczna redukcja strat materialnych wymaga podejścia kompleksowego, łączącego rozwiązania techniczne, organizacyjne oraz sprawne funkcjonowanie systemu reagowania.

4. Podsumowanie

Przedstawione w artykule rozważania teoretyczne wskazują, że współczesne zarządzanie kryzysowe opiera się na podejściu systemowym, w którym kluczowe znaczenie mają działania prewencyjne, przygotowawcze oraz zdolność do sprawnego reagowania na zagrożenia. Analiza literatury przedmiotu podkreśla, że skuteczność systemu bezpieczeństwa nie jest determinowana wyłącznie przez działania podejmowane w trakcie zdarzenia, lecz w dużej mierze zależy od rozwiązań technicznych i organizacyjnych umożliwiających wczesne wykrycie zagrożenia oraz szybkie uruchomienie procedur reagowania. W tym kontekście instalacje wykrywania zagrożeń stanowią istotny element infrastruktury bezpieczeństwa, wspierający realizację zadań zarządzania kryzysowego na poziomie lokalnym. Szczególną rolę w systemie zarządzania kryzysowego odgrywa Państwowa Straż Pożarna, która odpowiada zarówno za prowadzenie działań ratowniczych, jak i za realizację zadań z zakresu prewencji oraz przygotowania do sytuacji kryzysowych. Działania PSP obejmują m.in. rozpoznawanie zagrożeń, udział w planowaniu reagowania kryzysowego, prowadzenie akcji ratowniczo-gaśniczych oraz koordynację wykorzystania sił i środków w trakcie zdarzeń. Funkcjonowanie instalacji wykrywania zagrożeń pozostaje w bezpośrednim związku z działalnością PSP, gdyż wpływa na czas otrzymania informacji o zdarzeniu, szybkość podjęcia interwencji oraz warunki prowadzenia działań ratowniczych.

Na tle rozważań teoretycznych przeprowadzono analizę empiryczną opartą na danych operacyjnych Państwowej Straży Pożarnej z 2024 roku. Zastosowanie testu chi-kwadrat umożliwiło ocenę istnienia zależności statystycznej pomiędzy występowaniem instalacji wykrywania zagrożeń a poziomem strat materialnych w badanych zdarzeniach. Uzyskane wyniki wskazują na istnienie statystycznie istotnej zależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi, co oznacza, że rozkład poziomów strat materialnych różni się w zależności od obecności instalacji wykrywania zagrożeń. Jednocześnie należy podkreślić, że zastosowany test chi-kwadrat pozwala na ocenę istnienia zależności statystycznej pomiędzy analizowanymi zmiennymi, jednak nie umożliwia wnioskowania o charakterze przyczynowo skutkowym obserwowanych relacji. Otrzymane wyniki nie pozwalają jednoznacznie przesądzić o bezpośrednim wpływie instalacji wykrywania zagrożeń na ograniczenie strat materialnych, lecz wskazują na współwystępowanie tych zjawisk w analizowanej populacji zdarzeń. Interpretacja rezultatów powinna zatem uwzględniać złożony i wieloczynnikowy charakter zdarzeń kryzysowych oraz specyfikę działań ratowniczych prowadzonych przez PSP.

Przeprowadzone badania potwierdzają przydatność danych operacyjnych Państwowej Straży Pożarnej w analizach naukowych dotyczących bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego. Uzyskane wyniki mogą stanowić punkt wyjścia do dalszych badań, w szczególności analiz pogłębionych, uwzględniających dodatkowe zmienne, takie jak czas reakcji służb, charakter obiektu czy skala zaangażowanych sił i środków. W wymiarze praktycznym badanie podkreśla znaczenie instalacji wykrywania zagrożeń jako elementu wspierającego działania PSP oraz poprawiającego warunki prowadzenia skutecznych akcji ratowniczych.

Bibliografia:

1. Czarnecki D., Skalski D. (2019). Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej, wybrane aspekty. Wydawnictwo uczelniane Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego.
2. Ciekanowski Z., Żurawski S. (2022). Państwowa Straż Pożarna jako grupa dyspozycyjna w systemie zarządzania kryzysowego. *Aviation and security, Issues* No. 1/2022, (s. 17-31).
3. Idrian P. (2015). Zarządzanie kryzysowe a system bezpieczeństwa narodowego. *Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej* nr 3(15), (s. 18-28).
4. Lisiecki M. (2011). Zarządzanie bezpieczeństwem publicznym. Wydawnictwo akademickie Łośgraf.
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, Dz.U.1991Nr 81 poz. 351 z późn. zm, art. 2 ust.1.
6. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej, Dz.U. z 2019 r., poz. 1499, art. 14.
7. Wiśniewski B., Kaczmarczyk B. (2012). Zarządzanie Kryzysowe. Uwarunkowania teoretyczne, prawne i organizacyjne. Tom I, (s. 77-107).

Wykaz stron internetowych:

8. <https://www.gov.pl/web/kgpsp/interwencje-psp> (dostęp, 19.01.2026).
9. <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/3039,pojecie.html> (dostęp, 19.01.2026).

6. RELAKSACJA MUZYCZNA JAKO NARZĘDZIE REGULACJI EMOCJI U DZIECI W WIEKU WCZESNOSZKOLNYM: BADANIA OBSERWACYJNE W ŚWIETLICY SZKOLNEJ

mgr Marta Giża-Mydlarz

E-mail: martagiza88@interia.pl

Streszczenie

Celem badania było zbadanie wpływu krótkich, pięciominutowych sesji relaksacji muzycznej na funkcjonowanie emocjonalne i poznawcze dzieci uczęszczających do porannej świetlicy szkolnej. Badanie miało charakter obserwacyjny i objęło 36 uczestników w wieku 7–10 lat (klasy I–IV). Interwencję prowadzono raz w tygodniu przez okres 10 tygodni, stosując instrumentalne utwory o wolnym tempie. Analizie poddano poziom pobudzenia emocjonalnego, koncentrację uwagi oraz zachowania społeczno-edukacyjne. Wyniki wskazują na istotne, obserwowalne zmiany: obniżenie pobudzenia oraz poprawę koncentracji i gotowości do współpracy. Artykuł zawiera również praktyczne rekomendacje wdrożeniowe dla świetlic szkolnych.

Słowa kluczowe: relaksacja muzyczna; świetlica szkolna; regulacja emocjonalna; koncentracja uwagi; interwencje edukacyjne

1. Wprowadzenie

Regulacja emocjonalna jest jednym z istotnych warunków skutecznego uczenia się i adaptacji w środowisku szkolnym. Dzieci rozpoczynające dzień szkolny często doświadczają różnych form pobudzenia — wynikających z czynników rodzinnych, komunikacyjnych oraz związanych z poranną rutyną. W kontekście pracy wychowawczej i terapeutycznej istotne jest stosowanie narzędzi, które pozwalają na szybkie przywrócenie stanu optymalnej gotowości do nauki. Muzyka — ze względu na swoje właściwości rytmiczne, melodyczne i emocjonalne — bywa wykorzystywana jako czynnik regulujący poziom pobudzenia autonomicznego oraz wspierający procesy uwagi [Hallam, 2015; North i Hargreaves, 2008]. Jednocześnie literatura wskazuje na ograniczony wybór badań analizujących krótkie, praktyczne interwencje muzyczne stosowane w porannej świetlicy szkolnej, co stanowi lukę badawczą, którą adresuje niniejsze opracowanie [Kołodziejski, 2015; Jankowska, 2018].

Ramy teoretyczne

Interpretacja wpływu muzyki na regulację emocji wymaga odwołania do kilku obszarów poznawczych i neurofizjologicznych. Z perspektywy teorii poliwalnej Porgesa (Polyvagal Theory) bodźce przewidywalne i rytmiczne mogą sprzyjać aktywacji autonomicznych mechanizmów przywspółczulnych, co z kolei przekłada się na poczucie bezpieczeństwa i gotowość do współpracy [Porges, 2011]. Również badania psychologii muzyki wskazują, że tempo, harmoniczna prostota oraz brak słów przyczyniają się do obniżenia poziomu kortyzolu i stabilizacji rytmów sercowych u dzieci i dorosłych [Koelsch, 2010; Thaut, 2014]. W pedagogice zwraca się uwagę, że interwencje realizowane w naturalnym środowisku edukacyjnym (tzw. ecological interventions) mają większe znaczenie praktyczne i lepszą

akceptację ze strony uczestników oraz personelu placówki [Rubacha, 2016; Gruszczyk-Kolczyńska, 2017].

2. Materiał i metody

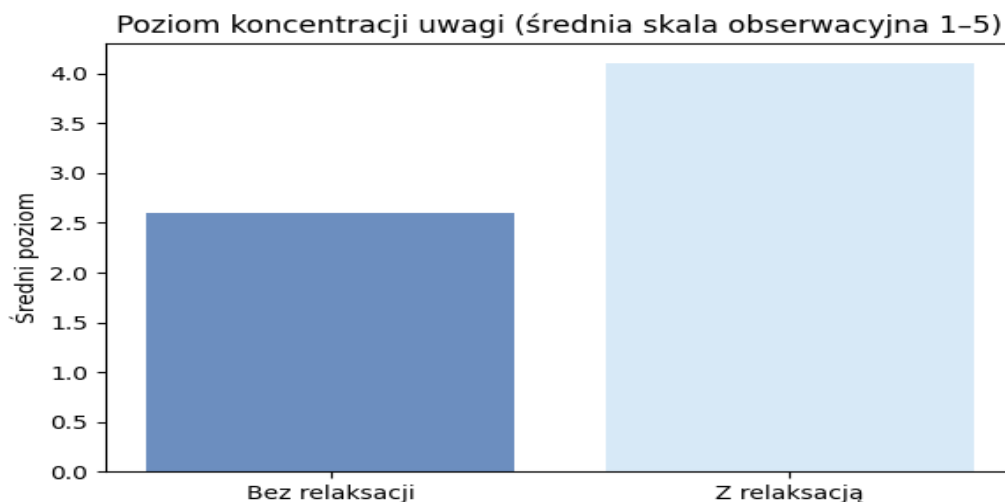
Badanie przeprowadzono w porannej świetlicy jednej ze szkół podstawowych. Grupę badawczą stanowiło 36 dzieci (klasy I–IV), w tym różne profile kliniczne typowe dla populacji świetlicowej (brak wcześniejszej selekcji klinicznej). Interwencję muzyczną prowadzono raz w tygodniu przez okres 10 tygodni; każda sesja trwała pięć minut i polegała na biernym, grupowym odsłuchu instrumentalnego utworu relaksacyjnego (np. Einaudi, Satie, utwory ambientowe), odtwarzanego za pomocą przenośnego odtwarzacza audio. Wszystkie sesje odbywały się w tej samej sali, o stałych warunkach akustycznych i przy stałym poziomie głośności (mierzonej przy użyciu prostego miernika decybeli podczas pilotażu). Dane zbierano metodą obserwacji systematycznej: wychowawcy świetlicy i autorka notowali obserwacje w specjalnie przygotowanych arkuszach obserwacyjnych, obejmujących skalę pobudzenia (1–5), ocenę koncentracji (1–5) oraz notatki jakościowe dotyczące zachowań społecznych i trudności adaptacyjnych. Dodatkowo przeprowadzono krótkie, półustrukturyzowane wywiady z trzema wychowawcami po zakończeniu okresu interwencji.

3. Wyniki

W analizie porównawczej wykorzystano podejście opisowe. Średnie oceny koncentracji w dniach z relaksacją wynosiły 4,1 (skala 1–5), podczas gdy w dniach bez interwencji obserwowano średnio 2,6. Analogicznie, średnie oceny pobudzenia emocjonalnego spadły z 4,2 (dni bez relaksacji) do 2,7 (dni z relaksacją). W tabeli 1 przedstawiono syntetyczne zestawienie obserwacji.

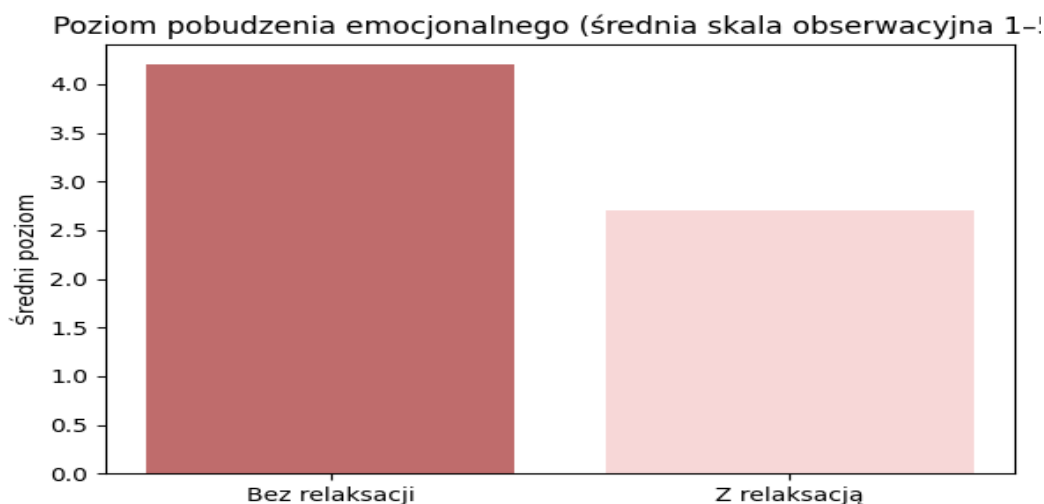
Tabela 1. Syntetyczne zestawienie obserwowanych zmian funkcjonowania dzieci w dniach z relaksacją muzyczną i w dniach bez interwencji.

Obszar funkcjonowania	Dni bez relaksacji	Dni z relaksacją
Poziom pobudzenia (średnio)	4.2	2.7
Koncentracja (średnio)	2.6	4.1
Impulsywność	Wysoka	Niska
Gotowość do pracy	Obniżona	Wzrostowa



Rysunek 1. Poziom koncentracji uwagi (średnie oceny obserwacyjne)

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 2. Poziom pobudzenia emocjonalnego (średnie oceny obserwacyjne)

Źródło: opracowanie własne.

Analiza jakościowa notatek oraz wywiadów z wychowawcami wskazała, że: a) większość dzieci szybciej wdrażała się w poranną rutynę po sesji muzycznej, b) nastąpiło zmniejszenie liczby drobnych konfliktów (np. spory o zabawki, głośne zachowania), c) dzieci wykazywały większą gotowość do współpracy podczas prostych zadań edukacyjnych. Wychowawcy podkreślili, że efekt był zauważalny zwłaszcza w pierwszych godzinach po sesji, a u niektórych dzieci wymagał systematyczności (kilku ekspozycji), by efekt stał się stabilny. Wyniki te potwierdzają wnioski z wcześniejszych badań, które podkreślają praktyczny efekt krótko-trwałych interwencji muzycznych w kontekście edukacji wczesnoszkolnej [Kamińska, 2014; Brzozowska, 2020].

4. Dyskusja

Uzyskane rezultaty wskazują, że nawet bardzo krótkie sesje relaksacji muzycznej mogą przyczyniać się do poprawy funkcjonowania emocjonalnego i poznawczego dzieci w środowisku świetlicy. Z praktycznego punktu widzenia taka interwencja jest korzystna z kilku powodów:

niskie koszty implementacji, brak konieczności specjalistycznego przeszkolenia personelu, wysoka akceptacja dzieci i wychowawców. Należy jednak podkreślić ograniczenia badania: brak randomizacji, brak grupy kontrolnej oraz opieranie się na ocenie subiektywnej obserwatorów. Z punktu widzenia metodologii dalsze badania powinny uwzględniać pomiary fizjologiczne (np. HRV) oraz ewentualnie zastosowanie prostych testów kognitywnych mierzących uwagę (np. krótkie zadania wykrywania) w celu uwiarygodnienia obserwacji jakościowych [Thaut, 2014; Porges, 2011].

5. Wnioski

1. Krótkie, pięciominutowe sesje relaksacji muzycznej stosowane regularnie w porannej świetlicy szkolnej mogą obniżać poziom pobudzenia emocjonalnego dzieci i zwiększać ich koncentrację uwagi.
2. Interwencja jest łatwa do wdrożenia i niskokosztowa, co czyni ją praktycznym narzędziem dla placówek edukacyjnych.
3. Z uwagi na charakter obserwacyjny badań zaleca się przeprowadzenie dalszych, kontrolowanych badań z zastosowaniem narzędzi ilościowych.

Bibliografia:

1. Brzezińska A. (2014). Psychologia rozwoju człowieka. Warszawa: PWN.
2. Brzozowska B. (2020). Wpływ muzyki na funkcjonowanie emocjonalne dzieci. Psychologia Rozwojowa, 25(3), 45–58.
3. Gruszczyk-Kolczyńska E. (2017). Wspomaganie rozwoju dzieci w młodszy wieku szkolnym. Warszawa: WSiP.
4. Hallam S. (2015). The Power of Music. London: Institute of Education.
5. Jankowska A. (2018). Znaczenie muzyki w regulacji emocjonalnej dzieci. Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce, 2, 65–78.
6. Kamińska A. (2014). Muzykoterapia w pracy z dziećmi. Kraków: Impuls.
7. Koelsch S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. Trends in Cognitive Sciences, 14(3), 131–137.
8. Kołodziejwski M. (2015). Muzyka jako narzędzie wspierania rozwoju dziecka. Warszawa: WSiP.
9. North A., Hargreaves D. (2008). The Social and Applied Psychology of Music. Oxford: Oxford University Press.
10. Porges S. (2011). The Polyvagal Theory: Neurophysiological foundations of emotions, attachment, communication, and self-regulation. New York: Norton.
11. Rubacha K. (2016). Metodologia badań pedagogicznych. Warszawa: PWN.
12. Sikorska I. (2019). Regulacja emocji u dzieci w środowisku szkolnym. Kraków: WN UP.
13. Sloboda J.A. (2002). Psychologia muzyki. Warszawa: PWN.
14. Szuman S. (2017). Psychologia wychowawcza. Warszawa: PWN.
15. Thaut M.H. (2014). Handbook of Neurologic Music Therapy. Oxford: Oxford University Press.

7. PSYCHOPATIA I ZACHOWANIA GRESYWNE WŚRÓD FUNKCJONARIUSZY SŁUŻB MUNDUROWYCH

Aleksandra Antoszevska-Kielesńska

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Wydział Prawa i Nauk Społecznych

ul. Uniwersytecka 15, 25-406 Kielce

E-mail: aleksandra.antoszevska@interia.pl

Bartłomiej Kielesński

Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej

Wydział Nauk Stosowanych

ul. Cieplaka 1C, 41-300 Dąbrowa Górnicza

E-mail: kielesinski bartlomiej@gmail.com

Abstrakt:

Artykuł przedstawia problem występowania cech psychopatycznych i zachowań agresywnych wśród funkcjonariuszy służb mundurowych oraz ich wpływu na bezpieczeństwo publiczne. Celem pracy była weryfikacja hipotezy, że w strukturach tych mogą funkcjonować osoby o skłonnościach psychopatycznych, które w określonych warunkach stanowią potencjalne zagrożenie. W części teoretycznej omówiono pojęcia agresji i psychopatii oraz ich uwarunkowania. Ponadto wskazano na podobieństwa między cechami skutecznego lidera a strukturą osobowości psychopatycznej, podkreślając, iż cechy te mogą być mylnie postrzegane przez otoczenie zewnętrzne oraz sprzyjać awansowi w strukturach hierarchicznych.

Badania oparto na analizie literatury z zakresu psychologii i zarządzania oraz jakościowym studium przypadku. Przeanalizowano procedury rekrutacyjne do służb mundurowych, oceniając ich skuteczność w wykrywaniu zaburzonych predyspozycji, a także wpływ stresu i hierarchicznej struktury organizacyjnej na zachowania funkcjonariuszy. Uzupełnieniem była analiza przypadku byłego komendanta policji skazanego za zabójstwo.

Wyniki wskazują, że niektóre cechy kojarzone z psychopatią mogą sprzyjać efektywnemu działaniu w warunkach wysokiego ryzyka, jednak ich niekontrolowana dominacja, w połączeniu z presją środowiska służby, może prowadzić do nadużyć władzy i zachowań agresywnych. Artykuł potwierdza potrzebę dalszego doskonalenia przebiegu selekcji i nadzoru w służbach mundurowych w celu minimalizowania ryzyka dla bezpieczeństwa publicznego oraz dla samej formacji.

1. Wstęp

Bycie funkcjonariuszem danej służby mundurowej wiąże się z ogromną odpowiedzialnością, ponieważ formacje te w swoich zadaniach mają wyznaczone zapewnianie bezpieczeństwa społeczeństwu. Sytuacja problemowa pojawia się w momencie, gdy do służby zostaje przyjęta osoba charakteryzująca się zachowaniami agresywnymi oraz cechami psychopatycznymi. Implikuje to negatywne skutki w realizacji zadań służbowych oraz bezpośrednio wpływa na bezpieczeństwo innych funkcjonariuszy, którzy pracują w warunkach kooperacji.

Niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie zjawiska psychopatii i agresji wśród funkcjonariuszy, ze szczególnym uwzględnieniem aspektu, że cechy psychopatyczne mogą być często postrzegane w różny sposób. Z jednej strony jako zagrożenie, a z drugiej strony jako cechy użyteczne, a nawet pożądane podczas działań prowadzonych przez wyspecjalizowane służby mundurowe. W pracy porównano cechy lidera i psychopaty, analizując różnicę między sprawnym dowodzeniem a patologiczną dominacją.

W artykule również podjęto rozważania nad etapami rekrutacji i selekcji psychologicznej. Wskazano, że choć proces ten służy eliminacji osób z niepożądanymi predyspozycjami, wciąż istnieje ryzyko przyjęcia takich jednostek do służby. W konsekwencji nowego środowiska pracy, hierarchicznej struktury oraz innych determinantów, pewne cechy mogą zacząć być dostrzegalne dopiero na etapie czynnej służby. Całość rozważań dopełnia studium przypadku byłego komendanta z Białoleki, Mariusza Wójcika, które obrazuje realne ryzyko i skutki nadużyci władzy.

Agresja jest rozumiana jako wrogie i zaczepne zachowanie, a także jako stan silnych, negatywnych emocji, które stanowią bezpośrednie źródło i motywację do podejmowania takich działań [<https://sjp.pwn.pl/sjp/agresja;2549085.html>]. Warto zwrócić uwagę na inne pojęcie, które często występuje przy charakteryzowaniu agresji, mimo że oznacza coś innego. Barbara Pilecka wskazuje tu na gniew, będący wewnętrznym doświadczeniem emocjonalnym, które wynika z naszej interpretacji otaczającego świata. Z kolei agresja odnosi się do konkretnego, jawnego zachowania, którym kieruje zamiar wyrządzenia komuś krzywdy lub zranienia go. Można ją łatwo zaobserwować i nie musi jej towarzyszyć uczucie gniewu. Agresja stanowi ponadto znaczącą część wielu zaburzeń osobowości, takich jak osobowość antyspołeczna, pograniczna czy zaburzenia postresowe, co sprawia, że w tych przypadkach występuje ona ze szczególną siłą [Pilecka, 2001, s. 137].

Agresję również możemy dzielić na różne jej formy. Przyjmując za Marią Chmielewską kryterium podziału ze względu na formę, wyróżnia się agresję bezpośrednią, pośrednią bądź agresję przemieszczoną. Możemy także wskazać na agresję czynną i bierną. Kolejnym podziałem jest agresja słowna, która może być bezpośrednia bądź pośrednia, oraz agresja fizyczna, która również bywa bezpośrednia lub pośrednia. Ponadto, biorąc pod uwagę podział ze względu na formę, dzielimy agresję na jawną i ukrytą [Chmielewska, 2019, s. 58].

Choć jednoznaczne wskazanie źródła agresji pozostaje wyzwaniem dla nauki, badacze zgadzają się, że jest ona efektem splotu czynników biologicznych, psychologicznych i środowiskowych. U podłoża fizjologicznego leżą m.in. zaburzenia neurochemiczne (brak równowagi testosteronu, kortyzolu czy serotoniny) oraz specyficzna budowa mózgu, szczególnie w obszarze ciała migdałowatego i kory przedczołowej. Na skłonność do zachowań agresywnych wpływają również substancje psychoaktywne oraz szereg schorzeń, takich jak ADHD, PTSD, choroba afektywna dwubiegunowa czy depresja, pomimo, że diagnoza ta nigdy nie determinuje wystąpienia przemocy. Powinno się także wziąć pod rozważania aspekt socjalizacji, czyli dorastania w atmosferze wrogości, doświadczanie traumy w dzieciństwie czy obserwowanie agresywnych wzorców w najbliższym otoczeniu, które może utrwalić przekonanie, że siła jest akceptowalnym narzędziem komunikacji [Walukiewicz, 2024, s. 42].

Termin „psychopatia” wywodzi się z greckich słów *psyche* (dusza) oraz *pathos* (cierpienie). W ujęciu historycznym pojęcie to odnosi się zatem do szeroko rozumianej, nieprecyzyjnej choroby duszy [Siemienkiewicz, 2017, s. 156]. Ogólnie psychopatia jest definiowana jako zespół cech osobowości przejawiający się m.in. brakiem empatii, trudnością

w budowaniu bliskich więzi oraz skłonnością do manipulowania innymi [https://wsjp.pl/haslo/podglad/115123/-psychopatia]. Definicja psychopatii zmieniała się na przestrzeni lat w klasyfikacjach medycznych, przechodząc w Podręczniku Diagnostyczno-Statystycznym Zaburzeń Psychiczych (DSM) II od nazwy „osobowość antyspołeczna” do obecnego terminu „antyspołeczne zaburzenie osobowości” (DSM III, IV i V). Przede wszystkim zmiana ta polega na przesunięciu akcentu z cech charakteru na konkretne zachowania, głównie przestępcze. Należy jednak pamiętać, że psychopatia i przestępczość nie są tożsame. Mimo, że wielu sprawców wykazuje cechy psychopatyczne, istnieje liczna grupa osób o tej osobowości, które nie łamią prawa i tym samym nie spełniają współczesnych kryteriów klinicznych zaburzenia antyspołecznego [Wenta i Łatkowska, 2017, s. 178]. Osobowość psychopatyczna, w klasycznym ujęciu Herveya Cleckleya, charakteryzuje się pewnym brakiem emocjonalnym przy zachowaniu sprawnej inteligencji, co pozwala jednostce na skuteczne manipulowanie otoczeniem. Jako podstawowy objaw tego zaburzenia uznaje się uderzający brak lęku oraz niezdolność do odczuwania poczucia winy czy empatii, co skutkuje tworzeniem jedynie powierzchownych więzi i przedmiotowym traktowaniem innych, także w sferze seksualnej. Psychopata to osoba skrajnie nieodpowiedzialna i niegodna zaufania, która mimo świadomości norm społecznych, systematycznie je łamie, reagując impulsywnie i nie wyciągając wniosków z uprzednich kar. Całość obrazu dopełnia patologiczna skłonność do kłamstwa (mitomania), nieumiejętność planowania przyszłości oraz dążenie do natychmiastowej gratyfikacji, co w połączeniu z brakiem wyrzutów sumienia czyni jego zachowania antyspołecznymi i wysoce szkodliwymi dla otoczenia [https://psychologiawpraktyce.pl/arttykul/osobowosc-przestepcy-psychopatia].

2. Materiały i metody

W niniejszym artykule zastosowano metody naukowe takie jak analiza literatury przedmiotu oraz jakościowe studium przypadku (*case study*). Materiał badawczy oparto na publikacjach z zakresu psychologii i zarządzania (m.in. Dutton, Kochańczyk, Moczyłowska), a także na danych pochodzących z oficjalnych portali informacyjnych Policji oraz doniesień medialnych dotyczących spraw karnych funkcjonariuszy.

W artykule przyjęto hipotezę w brzmieniu: Przypuszczam, że w służbach mundurowych występują osoby o skłonnościach psychopatycznych, które mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla społeczeństwa oraz bezpieczeństwa publicznego.

Co więcej, artykuł stanowi próbę odpowiedzi na trzy problemy badawcze:

1. Jakie cechy psychopatyczne mogą być użyteczne w służbach mundurowych?
2. Jakie metody i techniki wykorzystuje się podczas selekcji do służb mundurowych i czy dzięki nim możliwe jest wykrycie osobowości psychopatycznej?
3. Jak czynniki stresogenne i struktura hierarchiczna służb mundurowych mogą wpływać na rozwój zachowań psychopatycznych i agresywnych?

Aby odpowiedzieć na postawione pytania badawcze oraz zweryfikować przyjętą hipotezę, analizie poddano teoretyczne koncepcje dotyczące psychopatii i przywództwa, procedury rekrutacyjne stosowane w służbach mundurowych, a także pozostałe aspekty związane m.in. z stresem zawodowym czy hierarchiczną strukturą instytucji. Uzupełnieniem rozważań była szczegółowa analiza przypadku funkcjonariusza skazanego za przestępstwo, co pozwoliło odnieść ustalenia teoretyczne do praktyki funkcjonowania służb. Połączenie źródeł

teoretycznych, danych instytucjonalnych oraz studium przypadku umożliwiło kompleksowe ujęcie omawianego problemu.

3. Wyniki i dyskusja

Zebrany materiał pozwala na sformułowanie wniosków dotyczących specyfiki funkcjonowania osób o cechach psychopatycznych w strukturach mundurowych. Pierwszy z podjętych problemów badawczych koncentruje się na określeniu, jakie konkretnie cechy tego typu mogą być użyteczne w pragmatyce służby.

Cechy kojarzone z psychopatią, takie jak brak strachu, wysoka pewność siebie oraz niezwykła odporność na stres, mogą paradoksalnie stanowić istotny atut w warunkach zawodowych służb mundurowych. W sytuacjach kryzysowych, podczas skomplikowanych operacji bojowych czy ryzykownych akcji ratunkowych, zdolność do całkowitego odcięcia emocji pozwala na zachowanie zimnej krwi i pełną koncentrację na realizacji misji. Dzięki szybkiemu podejmowaniu decyzji bez paraliżującego lęku, osoby o takich predyspozycjach potrafią skutecznie działać tam, gdzie inni mogliby ulec panice, co czyni ich nad wyraz skutecznymi w środowiskach wysokiego ryzyka.

Z drugiej strony, dominacja tych cech bez odpowiedniej samodyscypliny i kręgosłupa etycznego niesie ze sobą poważne zagrożenia, mogące prowadzić do brutalności, zachowań agresywnych, a nawet najcięższych przestępstw. W strukturach hierarchicznych, gdzie liczy się gotowość do ryzyka i bezwzględne wykonywanie rozkazów, psychopatyczny brak empatii sprzyja nadużywaniu władzy oraz cynicznemu, instrumentalnemu traktowaniu współpracowników. Taka postawa nie tylko niszczy relacje wewnątrz zespołu, ale może przerodzić się w destrukcyjną dominację, w której jednostka przedkłada własne impulsy nad prawo i życie innych ludzi.

W książce „Mądrość psychopatów” Kevin Dutton wskazuje na uderzającą, a zarazem niebezpieczną zbieżność między cechami pożądanego lidera a strukturą osobowości psychopatycznej, sugerując, że różnica między sukcesem a destrukcją tkwi często w natężeniu tych samych predyspozycji. To, co u skutecznego przywódcy postrzegamy jako charyzmę, pewność siebie i dar przekonywania, u psychopaty przybiera formę powierzchownego czaru, pretensjonalności oraz artyzmu w oszustwie i manipulacji. Podczas gdy wizjonerski lider wykorzystuje umiejętność podejmowania ryzyka i zorientowanie na cel do rozwoju organizacji, jednostka o skłonnościach psychopatycznych działa pod wpływem czystej impulsywności i potrzeby dreszczyku emocji, potrafiąc przy tym bez skrupułów wymyślać rozbudowane kłamstwa. Kluczową różnicą pozostaje fakt, że tam, gdzie lider podejmuje trudne decyzje w oparciu o odpowiedzialność, psychopata bazuje na ograniczonej empatii, co pozwala mu traktować innych ludzi wyłącznie jako środki do osiągnięcia własnych korzyści [Dutton, 2015, s. 164]. Dostrzeżenie tych różnic pozwala wyjaśnić, dlaczego osoby o zaburzonej strukturze osobowości mogą być postrzegane jako sprawni funkcjonariusze, dopóki ich działania nie zaczną naruszać norm prawnych i etycznych.

W oparciu o zebrane materiały podjęto próbę odpowiedzi na drugi problem badawczy, sformułowany następująco: Jakie metody i techniki wykorzystuje się podczas selekcji do służb mundurowych i czy dzięki nim możliwe jest wykrycie osobowości psychopatycznej? W tym miejscu skupiono się na tym, jak w praktyce działają procedury rekrutacyjne, i czy są na tyle skuteczne, aby odpowiednio zdiagnozować zaburzenia osobowości bądź skłonności do agresji występujące u kandydata do służb mundurowych.

Proces naboru do formacji mundurowych opiera się na zestawie różnorodnych narzędzi selekcyjnych, które mają za zadanie dokładnie sprawdzić każdego kandydata. W wielu tego typu jednostkach powszechnie stosuje się testy komputerowe, pozwalające na wstępną ocenę sprawności umysłowej oraz profilu osobowościowego. Rozstrzygającym etapem jest rozmowa kwalifikacyjna z przedstawicielami danej służby; ich doświadczenie pozwala na bieżąco weryfikować zachowanie kandydata i wychwytywać ewentualne nieprawidłowości w jego postawie. Największy nacisk kładzie się jednak na badania przeprowadzane przez komisje lekarskie oraz pogłębiony wywiad z psychologiem, który stanowi podstawę oceny odporności psychicznej. Tak skonstruowany całokształt działań weryfikacyjnych umożliwia wstępne wyłonienie osób, które najlepiej rokują do pełnienia służby w formacjach mundurowych.

Rekrutacja do służb mundurowych opiera się zatem na wieloetapowej selekcji, w której decydujący wpływ mają zarówno testy sprawności fizycznej, psychologiczne oraz sprawdziany wiedzy. Negatywny wynik badań psychometrycznych jest rozstrzygający i definitywnie przerywa proces naboru, co podkreśla ich wagę w ocenie predyspozycji osobowościowych kandydata. Równolegle kandydaci muszą wykazać się odpowiednią sprawnością fizyczną, przechodząc testy siły, szybkości i wytrzymałości. Całość postępowania wieńczy orzeczenie komisji lekarskiej, która na podstawie badań i dokumentacji medycznej nadaje kandydatowi kategorię „Z” (zdolny) lub „N” (niezdolny), co ostatecznie decyduje o możliwości podjęcia służby [Moczyłowska, 2024, s. 142].

Na przykładzie rekrutacji do służby w Policji można wskazać przyczynę istoty tychże testów psychologicznych, którą jest przede wszystkim możliwość sprawdzenia predyspozycji intelektualnych oraz stabilności emocjonalnej kandydatów. Poprzez zestawienie arkuszy testowych z bezpośrednim wywiadem, psychologowie oceniają odporność na stres, umiejętność podejmowania decyzji w sytuacjach kryzysowych oraz dopasowanie osobowości do pożądanego wzorca funkcjonariusza. Taka dwuetapowa selekcja pozwala na wyłonienie osób przygotowanych do pracy pod presją i jednocześnie wyeliminowanie jednostek, których cechy charakteru mogłyby stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa publicznego lub samej formacji [<https://magazyn-ksp.policja.gov.pl/mag/aktualnosci/131712,W-poszukiwaniu-Strozow-Prawa-Psychologia-w-sluzbie-rekrutacji-policyjnej.html>].

Mimo rozbudowanych procedur, tradycyjne systemy rekrutacyjne napotykają istotne bariery w identyfikowaniu osób o cechach psychopatycznych. Główną trudność stanowi brak narzędzi diagnostycznych ukierunkowanych *stricte* na wykrywanie tego zaburzenia w warunkach selekcji zawodowej. Ponadto, wysoka inteligencja i zdolności adaptacyjne takich kandydatów często pozwalają im na świadomą manipulację wynikami testów oraz wywieranie korzystnego wrażenia podczas rozmów, co sprawia, że ich psychopatyczne cechy pozostają niedostrzeżone.

Cechy psychopatyczne często uwidaczniają się dopiero w momencie, gdy funkcjonariusz mierzy się z realnymi obowiązkami oraz stresogennym środowiskiem pracy. Silne i długotrwałe napięcie może sprawić, że osoba przestaje kontrolować swoje reakcje, co prowadzi do ujawnienia zaburzonych zachowań. Jak podkreśla Rafał Kochańczyk, specyfika służb mundurowych to konglomerat napięć psychofizycznych, wynikających m.in. z ciągłej gotowości, ryzyka, presji czasu oraz surowych konsekwencji za błędy. Sytuację tę potęguje autokratyczny styl zarządzania, hierarchiczność oraz instrumentalne traktowanie funkcjonariusza [Kochańczyk, 2019, s. 9-11]. W kontekście hierarchicznej struktury służb mundurowych jest to determinant, który sprzyja stopniowemu nadużywaniu posiadanych uprawnień. Stwarza to

warunki, w których jednostki o takich skłonnościach mogą wykorzystywać swoją pozycję do dominacji i manipulowania innymi osobami.

Obecny system naboru, choć składa się z wielu etapów, posiada pewne braki w wykrywaniu psychopatii. Procedury są skuteczne w rozpoznaniu osób z wyraźnymi problemami psychicznymi, ale zawodzą w starciu z „inteligentnymi graczami”. Osoby o skłonnościach do manipulacji potrafią świetnie udawać i bez problemu przechodzą przez testy psychologiczne. Ich prawdziwa natura, która przejawia się w braku empatii czy skłonnościach do nadużyć często wychodzi na jaw dopiero w trakcie pełnienia służby.

Teoretyczne rozważania na temat psychopatii znajdują swoje odzwierciedlenie w rzeczywistości, co pozwala odpowiedzieć na trzeci problem badawczy: jak czynniki stresogenne i struktura hierarchiczna służb mundurowych mogą wpływać na rozwój zachowań psychopatycznych i agresywnych? Aby to zobrazować, omówiono przypadek byłego komendanta z Białoleki.

Przykładem drastycznego naruszenia norm etycznych i prawnych jest sprawa byłego komendanta z Białoleki, Mariusza Wójcika, który został skazany na karę dożywotniego pozbawienia wolności za zabójstwo biznesmena Dariusza Sołowińskiego. Motywem zbrodni były rozliczenia finansowe, a sprawca wykazał się wyjątkową brutalnością, podejmując szereg działań mających na celu całkowite zniszczenie dowodów [<https://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/7,34862,19253701,komendant-policji-skazany-za-zabojstwo-sad-to-sie-w-glowie.html>]. Przypadek ten pozwala na zbadanie, jak cechy osobowościowe mogą ujawniać się w trakcie odbywania służby.

Na podstawie sposobu dokonania zbrodni oraz zachowania sprawcy po zdarzeniu można wskazać na cechy charakterystyczne dla osobowości o wysokim stopniu chłodu emocjonalnego. Mariusz Wójcik działał w sposób zaplanowany: oddał do ofiary cztery strzały, w tym dwa w głowę i dwa w plecy, a następnie podjął próbę zatarcia śladów poprzez rozczłonkowanie i podpalenie zwłok. Takie postępowanie świadczy o zdolności do zachowania zimnej krwi w sytuacjach dużego stresu i napięcia. Sprawca wykorzystywał techniki manipulacji, nie tylko nakłaniając osoby trzecie do składania fałszywych zeznań, ale także przyznając się jedynie do mniejszych przewinień (jak sfalszowanie protokołu zdania broni), co miało odwrócić uwagę od głównego zarzutu. Jego postawa procesowa, polegająca na unikaniu odpowiedzi na pytania, potwierdza instrumentalne podejście do otoczenia i brak poczucia winy.

Profil psychologiczny sprawcy uzupełnia fakt nadużywania władzy wobec podwładnych. Wykorzystując swoją pozycję zawodową, komendant bezprawnie odebrał broń służbową podległemu mu funkcjonariuszowi, a następnie wymusił na dyżurnym wpisanie nieprawdziwej godziny jej zwrotu, co miało zapewnić mu alibi. Narcystyczna postawa oraz poczucie bezkarności pozwoliły mu na traktowanie zasobów służbowych i ludzi jako środków do realizacji prywatnych celów, co ostatecznie doprowadziło do popełnienia zbrodni z użyciem pistoletu służbowego.

Studium przypadku Mariusza Wójcika pokazuje, że hierarchiczna struktura służb mundurowych może ułatwiać podejmowanie działań niezgodnych z prawem. Należy zaznaczyć, że w toku postępowania nie przedstawiono dowodów na występowanie u sprawcy choroby psychicznej. Jednak połączenie manipulacji podwładnymi z wyjątkowo brutalnym sposobem dokonania morderstwa i zacierania śladów, pozwala na wyciągnięcie wniosków o wystąpieniu u niego zaburzonych cech osobowości.

Ostatecznie Sąd Apelacyjny utrzymał w mocy wyrok dożywotniego pozbawienia wolności, uznając winę oskarżonego za zabójstwo z premedytacją. Mimo poszlakowego charakteru procesu, sąd uznał, że działanie funkcjonariusza publicznego, który jest szczególnie zobowiązany do stania na straży prawa, zasługuje na najwyższy wymiar kary [<https://gazetapowiatowa.pl/artukul/legionowo-dozywocie-dla-policjanta-zastrzelil-podpalil-zakopal-biznesmena-n2030396>]. Opisana sytuacja dowodzi, że połączenie wysokiej presji zawodowej z szerokimi uprawnieniami może prowadzić do poważnych nadużyć, jeśli etap rekrutacji nie pozwoli na wykrycie w porę nieprawidłowości w zachowaniu.

Przytoczony przypadek przedstawia, w jaki sposób ukryte cechy psychopatyczne prowadzą do brutalności i instrumentalnego wykorzystywania pozycji służbowej. Pokazuje on również, że skłonności agresywne często ujawniają się dopiero wtedy, gdy sprawca zyskuje poczucie bezkarności wynikające z posiadanej władzy. Ponadto, tenże przypadek potwierdza również wcześniej poruszoną kwestię, iż etap selekcji i rekrutacji do służb nie zawsze jest skuteczny, w wyniku czego w służbach mundurowych mogą działać osoby o cechach psychopatycznych. Stanowi to poważne wyzwanie dla bezpieczeństwa wewnętrznego formacji, gdyż jednostki te, zamiast służyć obywatelom, wykorzystują swoją pozycję do realizacji własnych potrzeb, niszcząc przy tym zaufanie społeczne do instytucji mundurowych.

4. Podsumowanie

Na podstawie powyższych wyników sformułowano następujące wnioski:

1. Pewne cechy psychopatyczne, takie jak odporność na stres, brak lęku, szybkie podejmowanie decyzji i umiejętność odcięcia się od emocji, mogą być użyteczne w pracy w służbach mundurowych.
2. Obecne metody selekcji psychologicznej w służbach mundurowych nie zawsze są skuteczne w wykrywaniu psychopatii.
3. Wysoka presja, stres oraz hierarchiczna struktura służb mundurowych mogą nasilać psychopatyczne i agresywne zachowania u osób predysponowanych.

Odnosząc się do przeprowadzonego badania i uzyskanych wyników można stwierdzić, że: Potwierdziła się postawiona hipoteza, która zakładała, że w służbach mundurowych występują osoby o skłonnościach psychopatycznych, które mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla społeczeństwa oraz bezpieczeństwa publicznego.

W związku z tym, choć pewne cechy psychopatyczne mogą być uważane za użyteczne w służbach mundurowych, ich niekontrolowana dominacja, niewystarczająca selekcja psychologiczna oraz stresogenne warunki pracy mogą prowadzić do nadużyć władzy i stanowić realne zagrożenie dla społeczeństwa.

Bibliografia:

1. Chmielewska M. (2019). Zjawisko agresji jako problem społeczny. W: Oświatologia (red. Ogniewjuk W.), 8, s. 58.
2. Dutton K. (2015). Mądrość psychopatów (s. 164). Warszawa: Warszawskie Wydawnictwo Literackie.
3. Kochańczyk R. (2019). Sprawdzenie stanu psychofizycznego policjanta pionu prewencji – element odprawy do służby. W: Psychoprofilaktyka w służbach mundurowych jako element poprawy dobrostanu psychicznego społeczeństwa – materiały z sympozjum. Praca zbiorowa (s. 9-11). Katowice: Szkoła Policji w Katowicach.

4. Moczydłowska Z. (2024). Wykorzystywanie nowych technologii w procesie rekrutacji do służb mundurowych. *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, 4, s. 142.
5. Pilecka B. (2001). Agresja jako zjawisko psychologiczne. W: Borkowski R. (red.), *Konflikty współczesnego świata. Praca zbiorowa* (s. 137). Kraków: Wydawnictwa AGH.
6. Siemienkiewicz K. (2017). Neurobiologiczne podłoże osobowości psychopatycznej. *Przegląd Policyjny*, 3:127, s. 156.
7. Walukiewicz M. (2024). Oblicza agresji. *Kwartalnik Policyjny*, 1, s. 42.
8. Wenta A., Łątkowska N. (2017). Osobowość narcystyczna i psychopatyczna jako przejawy psychopatologii społecznej. *Miscellanea Anthropologica et Sociologica*, 18:1, s. 178.

Wykaz stron internetowych

9. <https://gazetapowiatowa.pl/artukul/legionowo-dozywocie-dla-policjanta-zastrzelil-podpalil-zakopal-biznesmena-n2030396>, (dostęp, 27.02.2026)
10. <https://kwartalnik.csp.edu.pl/kp/archiwum-1/2024/kwartalnik-policyjny-nr-12024/5746,Oblicza-agresji.html>, (dostęp, 21.02.2026).
11. <https://magazyn-ksp.policja.gov.pl/mag/aktualnosci/131712,W-poszukiwaniu-Strozow-Prawa-Psychologia-w-sluzbie-rekrutacji-policyjnej.html>, (dostęp, 26.02.2026).
12. <https://psychologiawpraktyce.pl/artukul/osobowosc-przestepcy-psychopatia>, (dostęp, 21.02.2026)
13. <https://sjp.pwn.pl/sjp/agresja;2549085.html>, (dostęp, 20.02.2026).
14. <https://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/7,34862,19253701,komendant-policji-skazany-za-zabojstwo-sad-to-sie-w-glowie.html>, (dostęp, 27.02.2026).
15. <https://wsjp.pl/haslo/podglad/115123/psychopatia>, (dostęp, 21.02.2026).

8. MUZYKOTERAPIA - MUZYKA RELAKSACYJNA W PRACY PEDAGOGA SZKOLNEGO

Bartłomiej Boguski

Akademia Łomżyńska

Wydział Nauk Społecznych i Humanistycznych

Koło Naukowe Pedagogów

ul. Akademicka 14, 18-400 Łomża

E-mail: bartekboguskio@gmail.com

1. Wstęp

Współczesna szkoła coraz częściej staje wobec wyzwań związanych z pogarszającą się kondycją psychiczną dzieci i młodzieży. Rosnący poziom stresu, napięcia emocjonalnego, trudności adaptacyjne oraz problemy w funkcjonowaniu społecznym uczniów sprawiają, że działania ukierunkowane na wspieranie zdrowia psychicznego stają się istotnym elementem pracy szkoły. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabierają metody oddziaływań o charakterze profilaktycznym i wspierającym, które mogą być stosowane w codziennej praktyce pedagogicznej.

Jedną z form oddziaływań wykorzystywanych w środowisku szkolnym jest muzykoterapia. Stanowi ona interdyscyplinarną metodę pracy łączącą elementy pedagogiki, psychologii oraz terapii. Muzykoterapia może wspierać rozwój emocjonalny, społeczny i poznawczy uczniów, a także sprzyjać regulacji emocji oraz redukcji napięcia psychicznego. Szczególną rolę w tym obszarze odgrywa muzyka relaksacyjna, będąca jednym z podstawowych elementów strukturalnych oddziaływań muzykoterapeutycznych. Jej odpowiednio dobrane cechy akustyczne mogą wpływać na procesy wyciszenia, koncentracji oraz poprawy samopoczucia, co ma istotne znaczenie w pracy z dziećmi i młodzieżą w warunkach szkolnych.

Pedagog szkolny, jako osoba odpowiedzialna za realizację działań z zakresu pomocy psychologiczno-pedagogicznej, odgrywa ważną rolę w podejmowaniu inicjatyw wspierających dobrostan uczniów. Wykorzystanie muzyki relaksacyjnej w jego pracy może stanowić wartościowe uzupełnienie tradycyjnych form wsparcia, zarówno w działaniach profilaktycznych, jak i interwencyjnych. Pomimo rosnącego zainteresowania tą formą oddziaływań, zagadnienie zastosowania muzyki relaksacyjnej w praktyce pedagoga szkolnego nadal wymaga pogłębionej analizy opartej na wynikach badań.

Celem niniejszego artykułu jest analiza roli muzyki relaksacyjnej jako elementu muzykoterapii w środowisku szkolnym, ze szczególnym uwzględnieniem jej wpływu na zdrowie psychiczne i dobrostan uczniów. Artykuł ma charakter przeglądowy i opiera się na analizie wybranych badań naukowych oraz literatury przedmiotu, dotyczących oddziaływań muzyki relaksacyjnej na funkcjonowanie emocjonalne dzieci i młodzieży. Podjęta problematyka ma na celu ukazanie potencjału muzyki relaksacyjnej jako narzędzia wspierającego działania pedagoga szkolnego oraz wskazanie możliwości jej świadomego i celowego wykorzystania w praktyce edukacyjnej.

2. Muzykoterapia w środowisku szkolnym - podstawy teoretyczne

Aby mówić o muzykoterapii należy zacząć od etymologii tego zagadnienia. Mimo, że muzyka była stosowana jako narzędzie terapeutyczne już od czasów starożytnych to jednak sam termin „*Muzykoterapia*” w literaturze zaczęto stosować dopiero w roku 1950. Jak zauważa Monika Prokopska oraz Maria Mielnik [2015] „Nazwa „muzykoterapia” pochodzi od greckiego słowa *mousike* – muzyka i *therapeia* - opieka, leczenie” [Prokopska, Mielnik, 2015, s. 45]. Nie trudno więc wywnioskować z tego, że zadaniem muzykoterapii jest wspieranie, leczenie podopiecznego przy pomocy muzyki. Należy w tym miejscu podkreślić fakt, że nie ma jednej konkretnej definicji czym dokładnie jest muzykoterapia. W literaturze przedmiotu wskazuje się liczne definicje tego zagadnienia. Jedną z definicji, które stosuje Polskie Stowarzyszenie Muzykoterapeutów (PSMT) jest definicja sformułowana przez Krzysztofa Stachyrę [2014], który stwierdza, że „Muzykoterapia jest procesem, w którym wykwalifikowany muzykoterapeuta posługuje się muzyką lub jej elementami w celu przywracania zdrowia, poprawy funkcjonowania lub wspierania rozwoju osób z różnorodnymi potrzebami natury emocjonalnej, fizycznej, umysłowej, społecznej lub duchowej” [Stachyra, 2014, s. 27]. To twierdzenie znajduje odzwierciedlenie u Elżbiety Galińskiej [1989], która wskazuje, że „muzykoterapia to metoda postępowania, wielostronnie wykorzystująca wieloraki wpływ muzyki na psychosomatyczny ustrój człowieka. Z uwagi na wielopłaszczyznowe oddziaływanie muzyki nie tylko na psychikę, lecz również na funkcje wegetatywne oraz czynności poszczególnych układów fizjologicznych, ta szczególna forma arteterapii znalazła szerokie zastosowanie we wszystkich zakresach medycyny, a przede wszystkim w medycynie psychosomatycznej” [Galińska, 1989, s. 75]. Przytoczona definicja ujmuje muzykoterapię jako metodę postępowania wykorzystującą wielostronny wpływ muzyki na psychosomatyczny ustrój człowieka. Już samo określenie „metoda postępowania” wskazuje na jej uporządkowany, celowy i zaplanowany charakter. W kontekście pracy pedagoga szkolnego oznacza to, że muzykoterapia - a w szczególności wykorzystanie muzyki relaksacyjnej - nie powinna mieć charakteru przypadkowego, lecz stanowić świadomie dobrany element oddziaływań wspierających zdrowie psychiczne uczniów.

Definicja podkreśla również „wielopłaszczyznowe oddziaływanie muzyki”, obejmujące nie tylko sferę psychiczną, lecz także funkcje wegetatywne i czynności układów fizjologicznych. Ten aspekt ma szczególne znaczenie w środowisku szkolnym, gdzie problemy emocjonalne uczniów często manifestują się również w postaci objawów somatycznych, takich jak bóle brzucha, bóle głowy, napięcie mięśniowe czy zaburzenia koncentracji. Wskazanie na psychosomatyczny charakter oddziaływań muzyki pozwala uzasadnić jej wykorzystanie jako narzędzia redukującego stres oraz wspomagającego proces regulacji emocji.

3. Muzyka relaksacyjna jako element muzykoterapii

Historyczne korzyści płynące z oddziaływania muzyki relaksacyjnej na stan psychofizyczny człowieka znajdują odzwierciedlenie już w tekstach starożytnych. Przykładem jest zapis w 1 Księdze Samuela, opisujący łagodzenie stanów lekowych i napięcia u króla Saula poprzez grę na harfie: „A gdy zły duch od Boga zstępował na Saula, Dawid brał harfę i grał swą ręką melodię. Wtedy Saul doznawał ulgi i czuł się lepiej a zły duch odchodził od niego” [1 Sm 16,23]. To archaiczne ujęcie mechanizmu redukcji stresu koresponduje ze współczesnymi badaniami z zakresu muzykoterapii, które wskazują na wpływ harmonijnych dźwięków na obniżenie poziomu kortyzolu i aktywację układu przywspółczulnego [Wannachaiyakul,

Klunklin, Sansiriphun, Deeluea, Niyomkar, Kunaviktikul, Charoenpakdee, 2022]. Stanowisko to potwierdza również profesor nauk społecznych i humanistycznych Andrzej Szyszko-Bohusz [1991] który stwierdza, że: „stosowanie relaksacji w procesie dydaktyczno-wychowawczym ma duży wpływ na pięć podstawowych sfer osobowości, które z grubsza biorąc, rozróżnia psychologia. Metoda ta pozytywnie wpływa na sferę fizyczną i emocjonalną. Na przykład stosunki międzyludzkie układają się zupełnie inaczej, jeżeli człowiek ma luz wewnętrzny, umie patrzeć z dystansu na pewne sprawy, nie podnieca się, nie wchodzi w napięcia. Metoda relaksacji rozwija sferę intelektualną, pobudza do twórczego myślenia, co jest podstawą procesu dydaktycznego. Dzięki relaksacji wzrasta siła woli oraz udoskonala się sfera społeczno-moralna. Praktykujący relaks inaczej patrzy na bliźnich” [Szyszko-Bohusz, 1991, s. 161-162].

Muzyka relaksacyjna to określenie, które opisuje utwory o łagodnej linii melodycznej i harmonijnym brzmieniu. Obejmuje zarówno kompozycje instrumentalne, jak i wokalne, często wzbogacone dźwiękami natury, takimi jak szum fal czy śpiew ptaków. Jej głównym celem jest wyciszenie organizmu i redukcja stresu. Dzięki licznie przeprowadzonym badaniom naukowym, które potwierdzają wpływ muzyki relaksacyjnej na stan głębokiego odprężenia można wskazać liczne zastosowania muzyki relaksacyjnej:

- a) W medycynie: jako kluczowy element profesjonalnej muzykoterapii;
- b) W codzienności: wspomagając koncentrację oraz regenerację po pracy;
- c) W pracy pedagogiczno-wychowawczej: jako element wsparcia zdrowia psychicznego uczniów.

Jak wskazują powyższe punkty muzyka relaksacyjna ma zastosowanie interdyscyplinarne, gdyż znajduje zastosowanie w wielu aspektach codziennego funkcjonowania od sfery medycznej po sferę pedagogiczno-wychowawczą. Zgodnie z ujęciem zaproponowanym przez E. Thayera Gastona [1968], jednego z pionierów współczesnej muzykoterapii, skuteczność oddziaływań terapeutycznych muzyki pozostaje ściśle związana z jej właściwościami strukturalnymi oraz sposobem ich organizacji w procesie terapeutycznym. W publikacji *Music in Therapy* autor podkreśla znaczenie takich elementów, jak rytm, tempo, dynamika oraz forma muzyczna, które mogą wpływać na regulację stanów emocjonalnych i poziom napięcia psychofizycznego odbiorcy. W kontekście działań ukierunkowanych na wyciszenie i redukcję stresu szczególne znaczenie przypisuje się regularności rytmicznej, sprzyjającej poczuciu stabilności i przewidywalności, umiarkowanej i kontrolowanej dynamice oraz klarowności brzmieniowej instrumentów i głosu. Cechy te ograniczają nadmierną stymulację sensoryczną i wspierają koncentrację na procesach wewnętrznych, co sprzyja osiągnięciu stanu relaksacji.

W odniesieniu do środowiska szkolnego wskazane właściwości muzyki mogą mieć istotne znaczenie w pracy pedagoga szkolnego, zwłaszcza w sytuacjach zwiększonego napięcia emocjonalnego uczniów. Muzyka relaksacyjna, oparta na przewidywalnej strukturze i łagodnym brzmieniu, może wspomagać proces samoregulacji emocjonalnej, obniżać poziom stresu oraz tworzyć atmosferę bezpieczeństwa sprzyjającą otwartości i refleksji. Tym samym koncepcja Gastona stanowi teoretyczne uzasadnienie dla wykorzystywania muzyki relaksacyjnej jako narzędzia wspierającego zdrowie psychiczne i dobrostan uczniów w działaniach profilaktycznych oraz wspierających realizowanych w szkole.

Przywołane przykłady - zarówno biblijny opis oddziaływania muzyki na stan emocjonalny króla Saula, jak i współczesne ustalenia naukowe dotyczące wpływu dźwięku na poziom kortyzolu oraz aktywność układu przywspółczulnego - wskazują na ponadczasowy charakter oddziaływania muzyki na psychofizyczne funkcjonowanie człowieka. Choć starożytne

ujęcia miały wymiar symboliczny i religijny, ich istota pozostaje zbieżna z dzisiejszymi koncepcjami muzykoterapii, które podkreślają regulacyjną i stabilizującą rolę harmonijnie zorganizowanych bodźców dźwiękowych.

Stanowisko Andrzeja Szyszko-Bohusza [1991] dodatkowo rozszerza tę perspektywę o wymiar pedagogiczny, wskazując, że relaksacja oddziałuje nie tylko na sferę emocjonalną i fizyczną, lecz również intelektualną, wolitywną oraz społeczno-moralną. Takie holistyczne ujęcie człowieka pozostaje spójne z założeniami współczesnej pedagogiki, w której rozwój ucznia postrzegany jest jako proces integralny, obejmujący wzajemnie powiązane obszary funkcjonowania. W kontekście środowiska szkolnego oznacza to, że działania relaksacyjne - w tym wykorzystanie muzyki relaksacyjnej - mogą sprzyjać nie tylko redukcji napięcia, ale również poprawie klimatu społecznego, koncentracji uwagi oraz gotowości do uczenia się.

Analizowane stanowiska pozwalają zatem wnioskować, iż oddziaływanie muzyki na stan psychofizyczny człowieka ma zarówno głębokie zakorzenienie historyczne, jak i solidne uzasadnienie w badaniach współczesnych. W perspektywie pracy pedagoga szkolnego stanowi to teoretyczną i praktyczną podstawę do traktowania muzyki relaksacyjnej jako narzędzia wspierającego dobrostan uczniów, wzmacniającego ich równowagę emocjonalną oraz sprzyjającego harmonijnemu rozwojowi osobowości.

4. Przegląd badań naukowych nad wpływem muzyki relaksacyjnej na zdrowie psychiczne

W literaturze przedmiotu coraz częściej pojawiają się wyniki badań empirycznych, które wskazują na potencjalne korzyści słuchania muzyki relaksacyjnej jako elementu wspierającego regulację emocjonalną oraz redukcję stresu. Jednym z przykładów jest badanie przeprowadzone przez Wannachaiyakul i in. [2022], które dotyczyło wpływu tradycyjnej muzyki Lanna na obniżenie parametrów stresu u dorosłych uczestników badania. W tym randomizowanym badaniu kontrolowanym 52 osoby z łagodnym lub umiarkowanym poziomem stresu lub depresji zostały podzielone na grupę eksperymentalną, słuchającą muzyki Lanna przez 60 minut, oraz grupę kontrolną, która odpoczywała w komfortowej pozycji bez muzyki. Analiza wyników wykazała istotne statystycznie obniżenie tętna, częstości oddechu oraz ciśnienia krwi u uczestników eksponowanych na muzykę, co świadczy o wyraźnym fizjologicznym efekcie relaksacyjnym tego rodzaju muzyki. Chociaż zmiana w aktywności fal alfa nie osiągnęła istotności statystycznej, sam trend oraz subiektywne oceny uczestników wskazywały na odczuwanie relaksacji i komfortu psychofizycznego w grupie eksperymentalnej.

Wyniki badań Wannachaiyakul i in. [2022] potwierdzają ogólne założenia dotyczące oddziaływania muzyki relaksacyjnej jako narzędzia wspomagającego obniżenie napięcia fizjologicznego i emocjonalnego. Co istotne, atrakcyjność i skuteczność muzyki Lanna może być rozumiana również w kontekście kulturowym: muzyka została specjalnie skomponowana i zweryfikowana przez ekspertów, co wskazuje na znaczenie odpowiedniego doboru repertuaru do potrzeb odbiorców. Wyniki tego badania mają bezpośrednie implikacje dla środowiska edukacyjnego - jeżeli nawet w warunkach klinicznych muzyka relaksacyjna wywołuje obiektywne zmiany w parametrach fizjologicznych związanych ze stresem, można postulować, że w praktyce szkolnej muzyka o podobnych cechach mogłaby wspierać procesy samoregulacji emocjonalnej u uczniów.

Badanie to koresponduje z innymi analizami, które potwierdzają, iż muzyka relaksacyjna może wpływać na funkcjonowanie układu nerwowego i hormonalnego w kontekście obniżenia reakcji stresowych. W badaniach ambulatoryjnych przeprowadzonych z wykorzystaniem

pomiarów kortyzolu i alfa-amylazy u studentów stwierdzono, że słuchanie muzyki relaksacyjnej w codziennym życiu wiąże się z obniżeniem poziomu subiektywnego stresu, jak również mierzalnymi zmianami endokrynologicznymi, szczególnie gdy muzyka była intencjonowanie dobierana do celu relaksacji [Linnemann, Ditzen, Strahler, Doerr 1, Nater, 2015].

Podobnie, meta-analiza Pelletier [2004] wykazała, że muzyka stosowana w technikach relaksacyjnych prowadzi do istotnego zmniejszenia pobudzenia organizmu w odpowiedzi na stres, jednakże siła efektu różniła się w zależności od wieku uczestników, rodzaju stresu, konkretnych technik relaksacyjnych oraz preferencji muzycznych badanych [Wannachaiyakul i in., 2022]. To podkreśla konieczność uwzględnienia zmiennych indywidualnych przy planowaniu interwencji muzycznych - aspekt szczególnie ważny w pracy pedagoga szkolnego, który musi brać pod uwagę zróżnicowane potrzeby uczniów.

Inne badania porównujące różne gatunki muzyki wskazują, że muzyka o wolnym tempie i łagodnym charakterze (często zaliczana do muzyki relaksacyjnej) sprzyja obniżeniu poziomu lęku i napięcia, szczególnie w sytuacjach stresowych. Eksperymenty z różnymi gatunkami (pop, klasyczna, muzyka tradycyjna) wykazały, że relaksację i redukcję lęku można zaobserwować niezależnie od gatunku, o ile muzyka ma cechy sprzyjające wyciszeniu, takie jak przewidywalna struktura rytmiczna i umiarkowana dynamika [Malakoutikhah, Dehghan, Ghonchehpoorc, Afshar, Honarmand, 2020].

Ponadto badania uwzględniające preferencje muzyczne uczestników wykazały, że efekt redukcji napięcia zależy nie tylko od cech strukturalnych utworu, lecz także od subiektywnej akceptacji i preferencji słuchacza — muzyka lubiana i postrzegana jako relaksacyjna ma większy potencjał obniżenia lęku i napięcia niż muzyka neutralna czy niepreferowana [Jiang, Zhou, Rickson, Jiang 2013]. Badania te wskazują, że w praktyce pedagogicznej warto uwzględniać indywidualne gusta muzyczne uczniów, co może zwiększać skuteczność działań relaksacyjnych.

Chociaż większość badań potwierdza potencjał muzyki relaksacyjnej w redukcji stresu i wywoływaniu stanów wyciszenia, to niektóre nowsze analizy wskazują na nierównomierność wyników i kompleksowość mechanizmów leżących u podstaw tych efektów. Na przykład w badaniu z 2024 roku nie stwierdzono jednoznacznej przewagi muzyki relaksacyjnej nad innymi warunkami (np. cisza czy dźwięki naturalne) w kontekście recovery po silnej ekspozycji na stres, co wskazuje na konieczność dalszych badań metodologicznych i ujednolicenia kryteriów pomiaru efektów muzycznych [Song, Ali, Nater, 2024].

Podsumowując, literatura empiryczna wykazuje rosnące poparcie dla hipotezy, że muzyka relaksacyjna może wpływać korzystnie na biologiczne i psychologiczne aspekty stresu, jednak efekty te zależą od wielu czynników, w tym właściwości muzyki, kontekstu słuchania, indywidualnych preferencji oraz stosowanych metodologii badawczych. Dla praktyki pedagogicznej oznacza to, że wdrażanie muzyki relaksacyjnej w pracy pedagoga szkolnego powinno być prowadzone w sposób świadomy, elastyczny i dostosowany do specyfiki grupy uczniów, aby możliwie najlepiej wykorzystać terapeutyczny potencjał muzyki relaksacyjnej w poprawie dobrostanu psychicznego uczniów.

W celu uporządkowania wyników badań dotyczących wpływu muzyki relaksacyjnej na zdrowie psychiczne przedstawiono syntetyczne zestawienie wybranych analiz empirycznych (tab. 1).

Tabela 1. Porównanie wyników badań dotyczących wpływu muzyki relaksacyjnej na zdrowie psychiczne

Autorzy i rok	Grupa objęta badaniem	Metodologia	Główne wyniki	Znaczenie dla pedagogiki
Wannachaiyakul i in. [2022]	52 dorosłych z łagodnym/umiarkowanym stresem	Randomizowane badanie kontrolowane; 60 min słuchania muzyki Lanna; pomiar HR, BP, oddechu, EEG	Istotne obniżenie tętna, ciśnienia i oddechu; wysoka subiektywna relaksacja	Możliwość wykorzystania w redukcji napięcia w środowisku szkolnym
Thoma i in. [2013]	Studenci	Badanie ambulatoryjne; pomiar kortyzolu i alfa-amylazy	Obniżenie subiektywnego stresu i zmian hormonalnych po słuchaniu muzyki	Potencjał zastosowania podczas zajęć szkolnych
Pelletier [2004]	Różne grupy wiekowe	Analiza badań eksperymentalnych	Istotne zmniejszenie pobudzenia organizmu; efekt zależny od wieku i kontekstu	Konieczność dostosowania muzyki do wieku uczniów
Linnemann i in. [2015]	Dorośli w warunkach codziennych	Badanie terenowe; pomiar kortyzolu	Muzyka intencjonalnie wybierana do relaksacji skuteczniej obniża stres	Znaczenie preferencji uczniów przy doborze repertuaru
Badania porównawcze [2020-2024]	Różne grupy wiekowe	Ekspertyzacje porównujące muzykę, ciszę, dźwięki natury	Niekiedy brak jednoznacznej przewagi nad innymi formami wyciszenia	Potrzeba dalszych badań w kontekście szkolnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie analizy literatury przedmiotu.

Zestawione badania wskazują, że muzyka relaksacyjna może wpływać zarówno na wskaźniki subiektywne (poczucie relaksu, redukcja lęku), jak i obiektywne parametry fizjologiczne (tętno, ciśnienie krwi, poziom kortyzolu). Jednocześnie zauważalna jest zależność efektów od wieku, kontekstu oraz indywidualnych preferencji słuchaczy, co ma szczególne znaczenie w pracy pedagoga szkolnego.

5. Ograniczenia badań i kierunki dalszych analiz

Analiza literatury przedmiotu dotyczącej wpływu muzyki relaksacyjnej na zdrowie psychiczne wskazuje na rosnące zainteresowanie tym obszarem badawczym, jednak jednocześnie ujawnia szereg ograniczeń metodologicznych i interpretacyjnych, które wymagają uwzględnienia. Choć wiele badań potwierdza pozytywny wpływ muzyki na redukcję napięcia emocjonalnego, obniżenie poziomu stresu czy poprawę subiektywnego dobrostanu, wyniki te nie zawsze są jednoznaczne i porównywalne ze względu na zróżnicowanie projektów badawczych.

Jednym z podstawowych ograniczeń jest brak ujednoliconej definicji muzyki relaksacyjnej. W poszczególnych badaniach termin ten odnosi się do odmiennych gatunków muzycznych, różnorodnych struktur rytmicznych i harmonicznych oraz zróżnicowanego czasu trwania ekspozycji. W niektórych projektach badawczych wykorzystuje się muzykę klasyczną o wolnym tempie, w innych kompozycje ambientowe, instrumentalne lub specjalnie przygotowane nagrania terapeutyczne. Taka niejednorodność utrudnia formułowanie ogólnych wniosków oraz porównywanie wyników badań, co ogranicza możliwość tworzenia spójnych rekomendacji dla praktyki pedagogicznej.

Kolejnym istotnym ograniczeniem jest zróżnicowanie metod pomiaru efektów oddziaływania muzyki. W literaturze spotyka się zarówno wskaźniki subiektywne (kwestionariusze samopoczucia, skale lęku, deklarowany poziom stresu), jak i obiektywne parametry fizjologiczne, takie jak poziom kortyzolu, tętno czy zmienność rytmu serca. Choć łączenie metod ilościowych i jakościowych zwiększa rzetelność badań, w praktyce wiele analiz opiera się wyłącznie na samoopisie uczestników, co może prowadzić do zniekształceń wynikających z efektu oczekiwań lub chwilowego nastroju badanych.

Ograniczenia widoczne są również w doborze próby badawczej. Część badań prowadzona jest na niewielkich grupach uczestników, często w warunkach laboratoryjnych, które nie odzwierciedlają w pełni realiów środowiska szkolnego. W konsekwencji uzyskane wyniki, choć obiecujące, nie zawsze mogą być bezpośrednio przenoszone do codziennej praktyki pedagoga szkolnego. Brakuje także badań długofalowych, które pozwoliłyby ocenić trwałość efektów stosowania muzyki relaksacyjnej w pracy z dziećmi i młodzieżą.

W kontekście środowiska szkolnego dodatkowym ograniczeniem jest wpływ czynników zewnętrznych, takich jak hałas, organizacja przestrzeni, liczebność grupy czy poziom zaangażowania uczniów. Muzyka relaksacyjna stosowana w warunkach szkolnych funkcjonuje w odmiennym kontekście niż w gabinecie terapeutycznym, co może modyfikować jej oddziaływanie. W literaturze nadal niewystarczająco analizuje się rolę kompetencji osoby prowadzącej zajęcia - w tym przypadku pedagoga szkolnego - w kształtowaniu skuteczności oddziaływań muzycznych.

Zauważalnym ograniczeniem jest również koncentracja wielu badań na krótkotrwałych efektach redukcji stresu, przy jednoczesnym niedostatecznym uwzględnieniu szerszych aspektów rozwoju psychospołecznego uczniów. Wciąż istnieje potrzeba pogłębionej analizy wpływu muzyki relaksacyjnej na takie obszary, jak rozwój kompetencji emocjonalnych, umiejętność samoregulacji, jakość relacji rówieśniczych czy klimat społeczny w klasie.

W świetle wskazanych ograniczeń zasadne wydaje się podjęcie dalszych analiz badawczych o charakterze interdyscyplinarnym, łączących perspektywę pedagogiczną, psychologiczną i neurofizjologiczną. Szczególnie wartościowe byłyby badania prowadzone w naturalnym środowisku szkolnym, obejmujące większe i zróżnicowane populacje uczniów oraz uwzględniające dłuższy okres obserwacji. Istotne znaczenie miałyby również wypracowanie

bardziej precyzyjnych kryteriów doboru muzyki relaksacyjnej, co pozwoliłoby na zwiększenie standaryzacji oddziaływań.

Kierunkiem dalszych analiz może być także opracowanie modeli współpracy między pedagogiem szkolnym a specjalistami z zakresu muzykoterapii, co umożliwiłoby bardziej świadome i profesjonalne wdrażanie elementów muzyki relaksacyjnej w praktyce szkolnej. Warto również rozważyć badania jakościowe, pozwalające na uchwycenie indywidualnych doświadczeń uczniów oraz ich subiektywnego odbioru muzyki jako narzędzia wspierającego dobrostan.

Podsumowując, choć dotychczasowe badania dostarczają wielu argumentów przemawiających za zasadnością stosowania muzyki relaksacyjnej w kontekście wspierania zdrowia psychicznego dzieci i młodzieży, obszar ten nadal wymaga systematycznego i pogłębionego eksplorowania. Uwzględnienie wskazanych ograniczeń oraz rozwijanie nowych kierunków analiz może przyczynić się do bardziej świadomego i efektywnego wykorzystania muzyki relaksacyjnej w pracy pedagoga szkolnego oraz do wzmocnienia jej pozycji jako narzędzia profilaktyki i wsparcia psychospołecznego w środowisku edukacyjnym.

6. Znaczenie muzyki relaksacyjnej w pracy pedagoga szkolnego

Współczesna szkoła, będąca środowiskiem o wysokim stopniu przebudźcowania, stawia przed pedagogiem szkolnym wyzwanie poszukiwania skutecznych metod regulacji napięcia emocjonalnego uczniów. Muzyka relaksacyjna, definiowana w pedagogice muzycznej jako celowo dobrane kompozycje o stałym rytmie i łagodnej barwie, przestaje być jedynie tłem, a staje się autonomicznym narzędziem terapeutycznym i profilaktycznym. Jej zastosowanie w przestrzeni szkolnej pozwala na wielopoziomowe wsparcie dobrostanu psychofizycznego wychowanków, zarówno w formach zinstytucjonalizowanych jak i doraźnych interwencjach.

W literaturze przedmiotu wskazują się pozytywne aspekty włączenia muzyki relaksacyjnej do procesów dydaktyczno-wychowawczych. Na szczególną uwagę zasługuje Stanisław Ciupka który wskazał, że: „muzyka relaksacyjna wydaje się doskonałym sposobem zakończenia określonego cyklu zajęć, gdyż stwarza możliwości odpoczynku, refleksji nad wykonanym zadaniem, ewentualnego jego uzupełnienia. Zarazem jest lub może być okazją do dzielenia się przeżytymi wrażeniami, radością, uświadomieniem sobie ciepła i bliskości, które udało się nam osiągnąć z innymi” [Ciupka, 2015, s. 68].

Natomiast Helena Cesarz [2008] zauważa, że: „wartość muzyki jest nie do przecenienia. Muzyka poprzez rytm i swoją treść porusza ciało, wolę, umysł i uczucia; zostawia w głowie, ciele i duszy swój czas i daje wolną audytywną przestrzeń którą można wypełnić własnymi przeżyciami i fantazjami” [Cesarz, 2008, s. 27]. W ujęciu autorki muzyka jawi się jako medium integrujące procesy somatyczne z psychicznymi. Z punktu widzenia pracy pedagoga szkolnego szczególnie istotna jest wspomniana „wolna przestrzeń audytywną”. Stanowi ona swoisty bufor bezpieczeństwa, w którym podopieczny może dokonać projekcji własnych przeżyć, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia napięcia lękowego i budowania wewnętrznej harmonii.

Synteza poglądów przywołanych autorów pozwala sformułować wniosek, że muzyka relaksacyjna w pracy pedagoga pełni funkcję podwójną: z jednej strony jest narzędziem domykającym proces dydaktyczny, pozwalającym na asymilację wiedzy i budowanie relacji rówieśniczych [Ciupka, 2015], z drugiej zaś staje się przestrzenią do intymnej autoregulacji i pracy nad sferą afektywną ucznia [Cesarz, 2008].

W świetle powyższych rozważań, implementacja muzyki relaksacyjnej do praktyki szkolnej nie powinna być postrzegana jedynie jako element uatrakcyjniający zajęcia, lecz jako istotny komponent strategii wspierającej higienę umysłową. Stwarzając warunki do bezpiecznej projekcji emocji oraz dając czas na regenerację w przebudźcowanym środowisku szkolnym, pedagog realnie oddziałuje na dobrostan podopiecznych, zapobiegając wtórnym zaburzeniom lękowym i psychosomatycznym. Tym samym, muzyka relaksacyjna staje się pomostem między tradycyjną edukacją a nowoczesną opieką terapeutyczną, odpowiadającą na realne potrzeby współczesnego ucznia.

7. Wnioski

Przeprowadzona analiza literatury przedmiotu oraz przegląd badań empirycznych dotyczących wpływu muzyki relaksacyjnej na funkcjonowanie psychiczne pozwalają sformułować wnioski istotne zarówno z perspektywy teoretycznej, jak i praktyki pedagogicznej. Zgromadzone dane wskazują, że muzyka relaksacyjna może stanowić wartościowe narzędzie wspierające proces regulacji emocjonalnej, redukcji napięcia oraz poprawy subiektywnego dobrostanu dzieci i młodzieży. Obserwowane w badaniach obniżenie poziomu lęku, zmniejszenie parametrów fizjologicznych związanych ze stresem oraz poprawa koncentracji uwagi sugerują, że oddziaływanie muzyki ma charakter wielowymiarowy i obejmuje zarówno sferę psychiczną, jak i somatyczną.

W kontekście środowiska szkolnego szczególnego znaczenia nabiera fakt, iż muzyka relaksacyjna może sprzyjać tworzeniu warunków sprzyjających równowadze emocjonalnej uczniów. Szkoła, jako przestrzeń intensywnych bodźców poznawczych i społecznych, generuje sytuacje obciążające psychicznie, wymagające od uczniów wysokiego poziomu samoregulacji. W tym świetle muzyka relaksacyjna może pełnić funkcję wspomagającą proces adaptacji do wymagań edukacyjnych, redukując napięcie i umożliwiając bardziej efektywne uczestnictwo w procesie dydaktycznym. Jej zastosowanie może sprzyjać nie tylko chwilowemu wyciszeniu, lecz również kształtowaniu kompetencji emocjonalnych, takich jak rozpoznawanie i modulowanie własnych stanów afektywnych.

Z analizy badań wynika również, że skuteczność oddziaływań muzycznych zależy od szeregu czynników, w tym właściwości strukturalnych muzyki, kontekstu jej stosowania oraz indywidualnych preferencji odbiorców. Oznacza to, że implementacja muzyki relaksacyjnej w pracy pedagoga szkolnego powinna mieć charakter świadomy i celowy. Dobór repertuaru, czas trwania oddziaływań oraz ich częstotliwość wymagają dostosowania do wieku uczniów, specyfiki grupy oraz aktualnej sytuacji wychowawczej. Muzyka stosowana w sposób przypadkowy lub niedostosowany do potrzeb odbiorców może nie przynieść oczekiwanych efektów, a nawet wywołać reakcje obojętne bądź niepożądane.

Wskazane w poprzednim rozdziale ograniczenia badań - dotyczące niejednorodności definicyjnej muzyki relaksacyjnej, zróżnicowanych metod pomiaru oraz braku badań długofalowych prowadzonych w warunkach szkolnych - nakazują zachowanie ostrożności interpretacyjnej. Pomimo dominujących wyników potwierdzających korzystny wpływ muzyki relaksacyjnej, konieczne jest dalsze prowadzenie badań uwzględniających specyfikę środowiska edukacyjnego oraz różnice rozwojowe pomiędzy uczniami na poszczególnych etapach kształcenia. Szczególnej uwagi wymagają analizy długoterminowe, pozwalające ocenić trwałość efektów oraz ich znaczenie dla klimatu psychospołecznego klasy.

W świetle rosnących problemów zdrowia psychicznego wśród dzieci i młodzieży muzyka relaksacyjna jawi się jako narzędzie o istotnym potencjale profilaktycznym. Jej zastosowanie nie wymaga rozbudowanej infrastruktury ani wysokich nakładów finansowych, co czyni ją rozwiązaniem możliwym do wdrożenia w codziennej praktyce szkolnej. Może stanowić element działań profilaktyki uniwersalnej, wspierającej rozwój odporności psychicznej oraz budowanie bezpiecznego klimatu edukacyjnego.

Całość przeprowadzonych analiz pozwala stwierdzić, że muzyka relaksacyjna może pełnić w pracy pedagoga szkolnego funkcję wspierającą, regulacyjną i integrującą. Jej wykorzystanie wpisuje się w holistyczne podejście do rozwoju ucznia, uwzględniające wzajemne powiązania sfery emocjonalnej, poznawczej i społecznej. Warunkiem efektywności pozostaje jednak jej metodyczne, przemyślane i dostosowane do potrzeb uczniów stosowanie. Włączenie elementów muzykoterapii do działań pedagogicznych może przyczynić się do wzmacniania dobrostanu psychicznego uczniów oraz budowania środowiska szkolnego sprzyjającego harmonijnemu rozwojowi.

Bibliografia:

1. Cesarz H. (2008). Kreatywność w muzykoterapii. W: I. Morawska (red.), *Arterapia w medycynie i edukacji* (s. 23-27), Łódź: Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna.
2. Ciupka S. (2015). Znaczenie muzyki relaksacyjnej w procesie edukacyjnym. *Konteksty pedagogiczne*, 5, 59-75.
3. Galińska E. (1989). Muzykoterapia jako jedna z form terapii poprzez sztukę. *Zeszyt Naukowy*, 48, 73-84.
4. Gaston E. T. (1968). *Music in therapy*. New York, NY: Macmillan.
5. Jiang J., Zhou L., Rickson D., Jiang C., (2013). The effects of sedative and stimulative music on stress reduction depend on music preference <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0197455613000725> (12.02.2026).
6. Linnemann A., Ditzen B., Strahler J., Doerr J. M., Nater M. (2015). Music listening as a means of stress reduction in daily life <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306453015002127> (12.02.2026).
7. Malakoutikhah A., Dehghan M., Ghonchehpoor A., Afshar P. P., Honarmand A. (2020). The effect of different genres of music and silence on relaxation and anxiety: A randomized controlled trial <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1550830720300860> (14.02.2026).
8. Pelletier C.L. (2024) The effect of music on decreasing arousal due to stress: a meta-analysis, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15327345/> (13.02.2026).
9. Prokopska M., Mielnik M. (2015). Wpływ muzykoterapii na pacjentów przebywających w wybranych trójmiejskich hospicjach w ocenie personelu medycznego. *Annales Academiae Medicae Gedanensis*, 45, s. 45-54.
10. Song Y., Ali N., Nater M. (2024). The effect of music on stress recovery <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306453024001811> (14.02.2026)
11. Stachyra K. (2014). Definiowanie i klasyfikacja muzykoterapii. W: K. Stachyra (red.), *Podstawy Muzykoterapii* (s. 213-219). Lublin: UMCS, Lublin.
12. Szeszko-Bohusz A. (1991). *Uniwersalny stan świadomości*. Poznań: Centrala Usługowo-Wytwórcza Różdżkarz.
13. *Uwspółcześniona Biblia Gdańska* (2022). Tarnów: Fundacja Wrota Nadziei.

14. Wannachaiyakul S., Klunklin A., SansiriphunN., Deeluea J., Niyomkar S., Kunaviktikul W., Charoenpakdee P. (2022). Effects of Lanna Music for Relaxation on Reducing Stress in Adults: A Randomized Controlled Trial, <https://cmuj.cmu.ac.th/nlsc/journal/article/884> (13.02.2026).

9. POZIOM FONOHOLOGIZMU NA PRZYKŁADZIE DWÓCH UCZNIÓW W SPEKTRUM Z JEDNEJ Z 4 SZKÓŁ PONADPODSTAWOWYCH, W POWIECIE WŁODAWSKIM ORAZ WŁASNYCH OBSERWACJI I DOŚWIADCZEŃ ZAWODOWYCH NAUCZYCIELA WSPÓŁORGANIZUJĄCEGO KSZTAŁCENIE UCZNIÓW Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI ORAZ PODEGOGA I PSYCHOLOGA SZKOLNEGO. STUDIUM PRZYPADKÓW

dr Małgorzata Grabowska

E-mail: goskagrab@gmail.com

mgr Agnieszka Mutwicka

E-mail: aga72313@op.pl

Abstract:

Na wstępie niniejszego artykułu pt. *„Poziom fonoholizmu na przykładzie dwóch uczniów w spektrum z jednej ze Szkół Ponadpodstawowych, w Powiecie Włodawskim oraz własnych obserwacji i doświadczeń zawodowych nauczyciela współorganizującego kształcenie uczniów z niepełnosprawnościami oraz pedagoga i psychologa szkolnego. Studium przypadków”* omówimy zjawisko fonoholizmu, w szczególności koncentrując się na: jego typach. Następnie, skupimy się na przyczynach oraz objawach tego problemu. Zaś, w dalszej kolejności przedstawimy także skutki fizyczne, poznawcze, psychiczne, społeczne i emocjonalne uzależnienia od telefonu w odniesieniu, co do codziennego funkcjonowania młodych ludzi i dwóch analizowanych przez nas przypadków.

Z kolei, w paragrafie *„Materiał i metody”* dokonamy krótkiej, jakościowej charakterystyki trzech narzędzi badawczych wykorzystanych przez nas do przeprowadzenia badań wśród dwóch uczniów z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Łęczyńskim. Te metody to: Krótka karta informacyjna - autorstwa dr Małgorzaty Grabowskiej i mgr Agnieszki Mutwickiej, Skala problematycznego używania smartfona – autorstwa dr Macieja Dębskiego, a także metoda studium przypadku lub studium przypadków.

Zaś, w paragrafie *„Wyniki badań”* zaprezentujemy cel badań oraz rezultaty badań własnych. Celem teoretycznym jest przybliżenie zjawiska elektronicznego uzależnienia, jego przyczyn oraz skutków, a także zwrócenie uwagi na potrzebę świadomego i odpowiedzialnego korzystania z technologii. Ponadto, poznanie poziomu uzależnienia od telefonu (fonoholizmu) wśród dwóch uczniów w spektrum z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych, w Powiecie Włodawskim. Z kolei, celem badawczym jest zbadanie poziomu uzależnienia od telefonu wśród dwóch uczniów w spektrum z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim.

Rezultaty badań własnych, przeprowadzonych przez panią mgr Agnieszkę Mutwicką, pokazują, że: pierwszy badany w skali problematycznego używania smartfona uzyskał 71 punktów. Taka liczba punktów wskazuje u niego na umiarkowany poziom uzależnienia od telefonu. Natomiast, drugi uczeń osiągnął w tym narzędziu, aż 125 punktów, co sugeruje wysoki stopień uzależnienia od smartfona, a tym samym praktycznie pełnoobjawowe uzależnienie od telefonu u tego ankietowanego.

Ze względu na wysoki poziom uzależnienia mężczyzna ten wymaga prawdopodobnie, dodatkowo pilnej interwencji specjalistów: psychiatry, ze względu na: zaburzenia depresyjne, zaburzenia lękowe, zaburzenia snu oraz zaburzenie nastroju, psychologa ze względu na: dystres oraz objawy

psychosomatyczne: bóle brzucha, nudności, migreny, wahania nastroju, brak zainteresowań, terapeutę uzależnień ze względu na uzależnienie od telefonu, psychoterapeutę ze względu na propozycję terapii, np. w nurcie poznawczo – behawioralnym. Tych dwóch uczniów prezentuje dwa, skrajne i różne bieguny uzależnienia, ponieważ pierwszy zachowuje się tak, jak większość młodych osób w jego wieku, prezentując tylko pewną tendencję do problematycznego używania smartfona w obawie przed oceną jego zachowania przez innych (w tym przez nauczyciela współorganizującego proces kształcenia uczniów z niepełnosprawnościami oraz pedagoga, czy psychologa szkolnego). Z kolei, drugi uczeń to typowy „cyfrowy tubylec”, ponieważ intensywnie korzysta z nowych mediów, zwłaszcza z telefonu komórkowego. Przejawia się to: przebywaniem w sieci w czasie dłuższym od planowanego, tolerancją, czyli coraz mniejszym poziomem satysfakcji wynikającej z korzystania ze smartfona poprzez porównywalną ilość czasu, potrzebą przerwania lub ograniczenia telefonu, przy czym podejmowane próby są nieudane, zmniejszeniem lub zrezygnowaniem z aktywności zawodowej, szkolnej lub społecznej, dalszym korzystaniem z telefonu pomimo świadomości powstających problemów fizycznych, psychologicznych i społecznych, zespołem abstynencyjnym, któremu towarzyszą: pobudzenie psychoruchowe, obniżenie nastroju, lęk, a nawet mimowolne poruszanie palcami w sposób charakterystyczny dla korzystania z klawiatury komputerowej tak, jak u alkoholika (Kempisty – Jeznach, 2023).

Słowa klucze: uzależnienie, media społecznościowe, nastolatki, szkoła ponadpodstawowa

1. Wprowadzenie

Współczesny świat coraz silniej opiera się na technologii. Smartfony, komputery i media społecznościowe są nieodłączną częścią codziennego życia, ułatwiając komunikację, naukę i pracę. Jednak nadmierne korzystanie z urządzeń elektronicznych prowadzi do poważnych konsekwencji zdrowotnych i społecznych. Elektroniczne uzależnienie, choć często bagatelizowane jest realnym problemem, dotyczącym zarówno dzieci, młodzieży, jak i dorosłych. Fakt ten potwierdzają wyniki badania opublikowanego w Raporcie pt. *„Młodzież a telefony komórkowe”* z 2015 roku, które pokazują, że co trzeci nastolatek (36%) nie wyobraża sobie dnia bez telefonu komórkowego. Prawie co trzeci (27%) na pewno wróciłby się po telefon komórkowy, gdyby zapomniał go z domu. Podobny odsetek uczniów (28%), co prawda nie wróciłby po komórkę, ale czułby w związku z tym niepokój. Okazuje się, że telefon (70%) uczniów wykorzystuje przede wszystkim do dzwonienia, a (76%) do wysyłania smsów. Ważną funkcją telefonu jest także możliwość słuchania muzyki, codziennie korzysta z niej (65%) badanej młodzieży, (92%) badanych zdarza się robić zdjęcia oraz filmy przy pomocy smartfona. Najczęściej (30%) nastolatków przygotowuje zdjęcia i filmy z wykorzystaniem komórki, kilka razy w tygodniu (Dębski, 2016, s. 65). Interesującą perspektywę wykorzystania narzędzi oraz nowych technologii prezentuje Gemlus w badaniu zrealizowanym przez siebie, w roku 2015. Badanie to pokazuje, że (68%) badanych rodziców wskazuje na fakt, iż ich dzieci stosują nowe technologie w ramach realizacji obowiązków szkolnych, statystycznie częściej rozwiązania cyfrowe wykorzystują dzieci klas 4–6, niż młodszy uczniowie (http://di.com.pl/files/Raport_Generacja_Z_od_A_do_Z_2015).

Obie autorki artykułu są zdania, że telefon komórkowy we współczesnych czasach, częściej zastępuje bezpośrednie relacje międzyludzkie i wpływa negatywnie na koncentrację, samopoczucie oraz jakość życia polskiego społeczeństwa. Na dodatek smartfon w opinii dr Małgorzaty Grabowskiej i mgr Agnieszki Mutwickiej to tak zwany „złodziej czasu”, ponieważ sprawia, że młodzi ludzie, jak również dorośli nieustannie po niego sięgają, często tylko po to, by sprawdzić godzinę, nastawić alarm, zainstalować aplikację, przeczytać wiadomości z kraju i ze

świata, skorzystać z komunikatorów, a także portali społecznościowych takich jak: WhatsApp, Instagram, TikTok, czy Facebook, pobrać filmy, wywiady z różnymi gwiazdami, Influencerami i Youtuberami, obejrzeć koncert oraz inne treści rozrywkowe, które towarzyszą im niemal w każdej chwili dnia.

W związku, z tym nasuwa się pytanie czy smartfon jest dzieciom, młodzieży i dorosłym, aż tak niezbędny do codziennego funkcjonowania? Odpowiedź jest prosta oraz jednoznaczna: „z pewnością tak”, gdyż on ułatwia załatwienie im wielu spraw, pozwala też sprawnie komunikować się z innymi, co dla prawidłowego rozwoju psychospołecznego dzieci i młodzieży jest bardzo istotne.

Artykuł ten ma na celu przybliżenie zjawiska elektronicznego uzależnienia, jego przyczyn oraz skutków, a także zwrócenie uwagi na potrzebę świadomego i odpowiedzialnego korzystania z technologii, jak również poznanie oraz zbadanie poziomu uzależnienia od telefonu (fonoholizmu) wśród dwóch uczniów w spektrum z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych, w Powiecie Włodawskim.

2. Fonoholizm i jego typy

Siecioholizm lub Internetoholizm (uzależnienie od Internetu) to kompulsywne, nadmierne i niekontrolowane korzystanie z sieci, które negatywnie wpływa na sferę psychiczną, fizyczną, społeczną i zawodową jednostki, prowadząc do zaniedbywania obowiązków, problemów w relacjach i utraty kontroli nad czasem spędzonym online, mimo świadomości negatywnych konsekwencji. Jest to uzależnienie behawioralne, podobne do hazardu, objawiające się przymusem przebywania w sieci, który przybiera formę, uzależnienia od gier, mediów społecznościowych, informacji, czy po prostu stałego bycia "online". Problematyczne używanie Internetu jest przedmiotem zainteresowań naukowców już od połowy lat dziewięćdziesiątych XXI wieku. Za jego prekursora uważa się doktora Iwana Goldberga – amerykańskiego psychiatrę z Uniwersytetu Columbia, który już w 1995 roku dostrzegał to nowe, niebezpieczne zjawisko. Jego przypuszczenia znajdują potwierdzenie w badaniach przeprowadzonych później przez dr Kimberly Sue Young – psycholożkę z Uniwersytetu Pittsburskiego, która nie bez powodu stosuje takie określenia jak: „*patologiczne nadużywanie Internetu*”, „*złapani w sieć*”, czy wreszcie „*uzależnienie internetowe*”, traktowane jak zaburzenie zachowania o charakterze klinicznym. Doktor Young wyróżnia 5 typów uzależnienia związanego z komputerem: erotomanię internetową (cybersexual addiction), uzależnienie od internetowych kontaktów społecznych (cyber-relationship addiction), uzależnienie od sieci internetowej (net compulsions), uzależnienie od komputera (computer ediction) i przeciążenie informacyjne, czyli przymus pobierania informacji (information overload) (Kempisty –Jeznach, 2023).

Zaś, fonoholizm, czyli uzależnienie od telefonu komórkowego to zjawisko społeczne, które pojawiło się równocześnie z szybkim rozwojem technologii mobilnych i Internetu. Choć smartfony ułatwiają komunikację i dostęp do informacji, to jednocześnie przyczyniają się do powstania wielu, nowych problemów zdrowotnych i psychospołecznych związanych z ich nadmiernym używaniem. Fonoholizm zalicza się do uzależnień behawioralnych, podobnie jak uzależnienie od hazardu, uzależnienie od gier komputerowych, czy Internetu. Uzależnienie to polega na nadmiernym kompulsywnym korzystaniu z telefonu komórkowego, mimo negatywnych konsekwencji. Rozwija się stopniowo i początkowo bywa trudne do zauważenia. W jego przypadku telefon jest nieodłącznym elementem codzienności – służy do komunikacji, pracy, nauki oraz rozrywki. Problem pojawia się w momencie, gdy korzystanie z urządzenia

przestaje być kontrolowane, a jego brak wywołuje uczucie lęku, rozdrażnienia lub stresu. Osoby dotknięte fonoholizmem regularnie sprawdzają powiadomienia, media społecznościowe oraz komunikatory, bo odczuwają potrzebę nieustanego bycia online, nawet w sytuacjach wymagających skupienia się lub bezpośredniego kontaktu z innymi ludźmi (Barabas, 2018, Augustynek, 2010).

Fonoholizm dzieli się na kilka rodzajów:

1. Uzależnienie od smsów polega na kompulsywnym odpisywaniu na smsy lub czekaniu na smsa.
2. Uzależnienie od nowych modeli telefonów polega na kompulsywnym kupowaniu nowych modeli telefonów, niezależnie od tego, czy osoba uzależniona ich potrzebuje.
3. Gracze - osoby uzależnione od gier dostępnych w Internecie, typu sandbox i zręcznościowe, z „*Minecraftem*” (ponad 81-91% ankietowanych) i „*Robloxem*” na czele. Do najpopularniejszych tytułów należą także: „*Fortnite*”, „*Among*”, „*Us, Brawl*”, „*Stars*”, „*Toca Boca*” oraz symulatory takie, jak „*The Sims*”. Uzależnienie od gier komputerowych w 2018 roku zostało wpisane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) na listę Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD -11. Mowa tutaj o globalnym problemie, który jest przedmiotem zainteresowania badaczy, klinicystów, nauczycieli, rodziców i grup społecznych (Kempisty – Jenzach, 2023).



Obraz 1. Gra Robloks – jedna z najpopularniejszych gier, w którą dzieci grają w Internecie
[w:] <https://homodigital.pl/roblox-co-robja-ta> <https://homodigital.pl/roblox-co-robja-tam-wasze-dzieciaki-i-czego-wam-nie-mowia/>, [Dostęp: 02.02.2026].



Obraz 2. Gra Minecraft – jedna z najpopularniejszych gier komputerowych, w którą dzieci grają w Internecie [w:] <https://biuroprasowe.orange.pl/blog/minecraft-ma-10-lat-co-wplynelo-na-sukces-gry/>, [Dostęp: 02.02.2026].

4. Komórkowi ekshibicjoniści - osoby przywiązujące uwagę do koloru, stylistyki, ilości funkcji dodatkowych, ceny telefonu. Osoby te noszą telefon zawsze na wierzchu i chwalą się nim przed rówieśnikami.

5. Osoby cierpiące na SWT, czyli syndrom włączonego telefonu, które obawiają się wyłączyć swój aparat, choćby na kilka minut (Dębski, 2016).

3. Przyczyny fonoholizmu

Jednym z głównych atutów Internetu, telefonu komórkowego, czy też gier komputerowych prowadzących do uzależnienia są gratyfikacje jakie dzieci, młodzież i dorośli otrzymują poprzez spędzanie czasu w sieci. Badania pokazują, że Internet lub telefon komórkowy są miejscem ucieczki od rzeczywistości. W dodatku poprzez anonimowość użytkowników Internet oferuje poczucie kontroli i bezpieczeństwa (Kempisty – Jeznach, 2023). W grach komputerowych od których, jak wynika z obserwacji autorek artykułu jest uzależniona większość uczniów z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim, można być kim chce się, odnosić sukcesy, przynależeć do grupy, w której znajduje się poparcie. Zupełnie inaczej, niż w świecie realnym. Zatem, natychmiastowa gratyfikacja i wzmacnianie własnego ja, a co za tym idzie wzrost poczucia własnej wartości, gwarantowane. Dzieci oraz młodzi ludzie otrzymują informację zwrotną, natychmiast po wykonaniu zadania. Najlepsze jest jednak to, że bez względu na wynik można zacząć od nowa, bo ma się kilka żyć (Kempisty – Jeznach, 2023).

4. Objawy fonoholizmu

Objawy sprzyjające nałogowemu korzystaniu z komputera, Internetu, telefonu wymienione przez psychologa Andrzeja Augustynka, (2010) to:

1. Silne pragnienie i uczucie przymusu korzystania z telefonu i innych, nowoczesnych technologii.
2. Narastające trudności z ograniczeniem czasu korzystania z Internetu.

3. Złe samopoczucie wywołane brakiem dostępu do sieci, trudnościami ze snem, lękiem, przygnębieniem, niepokojem lub rozdrażnieniem, pobudzeniem, obsesyjnym myśleniem, bólami głowy, bólami brzucha, nudnościami.
4. Częstsze i dłuższe korzystanie z Internetu bez określonego celu mimo negatywnych skutków zdrowotnych/ społecznych.
5. Ograniczenie utraty zainteresowań poza światem wirtualnym.
6. Poświęcenie dużej ilości czasu na czynności związane z Internetem (np. dyskutowanie o nim) (Augustynek, 2010).
7. Brak kontroli nad spędzaniem czasu w Internecie, czy przed ekranem telefonu, nieumiejętność planowania czasu przeznaczonego na przebywanie w sieci.
8. Trudność w powstrzymaniu się od logowania w sieci, czy sięgnięcia po telefon.
9. Problemy społeczne i osobiste w związku z silnym zaangażowaniem w świat wirtualny.
10. Okłamywanie bliskich osób, w celu ukrycia zaabsorbowania Internetem, czy telefonem. Konflikty z bliskimi na tym tle.
11. Dążenie do perfekcyjnego używania Internetu, czy telefonu, (kupowanie książek, fora dyskusyjne).
12. Trudności w nawiązywaniu kontaktów rówieśniczych.
13. Rozluźnienie więzi społecznych.
14. Poczucie wyobcowania, nadpobudliwość.
15. Obniżenie sprawności myślenia oraz koncentracji uwagi.
16. Obniżenie poziomu językowego zarówno w mowie, jak i piśmie.
17. Zawężenie aktywności tylko do komputera i Internetu, tzw. monotematyczność.
18. Swobodny dostęp do szkodliwych treści (pornografia, przemoc, cyberprzemoc, hazard).
19. Zaniebywanie podstawowych obowiązków szkolnych, zawodowych, w tym również spożywania posiłków, czy snu.
20. Ujawnianie danych osobowych, możliwość nawiązywania relacji z obcymi, narażenie na przemoc, cyberprzemoc, ośmieszanie, upublicznianie zdjęć i informacji (Wojewódzka Stacja Epidemiologiczno – Sanitarna w Lublinie, 2022).

Podsumowując, każde uzależnienie rozwija się powoli i stopniowo. Dlatego apelujemy, jeśli u naszych dzieci lub u nas samych zaobserwujemy zmiany w zachowaniu i dodatkowo jakieś, dowolne 6 z wyżej wymienionych 20 objawów, które będą utrzymywać się przez okres do 4 tygodni, być może warto pomyśleć o konsultacji z: psychologiem, terapeutą, czy psychiatrą.

5. Skutki fonoholizmu

Negatywne skutki fonoholizmu, które autorki artykułu zauważają u młodzieży z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim, w różnych sferach ich życia: fizycznej, poznawczej, społecznej, psychicznej i emocjonalnej (Patrz: Tabela.1)

Tabela 1. Skutki fonoholizmu u młodzieży z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodowskim

Skutki fizyczne	Skutki poznawcze	Skutki społeczne	Skutki psychiczne	Skutki emocjonalne
Kłopoty ze wzrokiem.	Trudności z koncentracją uwagi.	Zaniedbywanie obowiązków: rodzinnych, szkolnych i zawodowych.	Uzależnienie od korzystania z narzędzi komunikacyjnych.	Złość.
Zespół „cieśni nadgarstka”.	Trudności ze spostrzegawczością.	Samotność życiowa, autoizolacja, ograniczenie kontaktów społecznych.	Niska samoocena.	Rozdrażnienie i pobudzenie.
Zmiany w kręgosłupie.	Problemy z pamięcią.	Nieumiejętność nawiązania relacji społecznych.	Poczucie braku wpływu na otaczający świat.	Lęk lub niepokój bez telefonu tzw. nomofobia.
Zespół powtarzających się urazów wynikających z przewlekłego przeciążenia układu mięśniowo – stawowego, charakteryzujący się bólami ramion, przedramion, nadgarstków i dłoni, szumów w uszach	Zaburzenia percepcji wzrokowo – słuchowej.	Autofia – zanikanie więzi rodzinnych.	Brak asertywności.	Impulsywność.
Przemęczenie.	Zaburzenie zdolności logicznego, kreatywnego myślenia.	Nieumiejętność kreatywnego spędzania czasu wolnego.	Poczucie niebezpieczeństwa, zagrożenia.	Stany lękowe charakterystyczne dla syndromu odstawienia
Brak snu lub zaburzenia snu.	Zaburzenie zdolności analizy i syntezy danej sytuacji.	Cyberprzemoc.		Wzrost poziomu lęku.
Choroba na smartfona – „smartfica”.	Zaburzona zdolność dokonania analogii.	Nawiązywanie znajomości online z przypadkowymi osobami.		Irytacja przechodząca w gniew, rozpacz, a nawet płacz.
„Popkornowy mózg” – mózg, w którym panuje chaos i rozgardiasz.	Zaburzenie pracy lewej i prawej półkuli mózgu.	Nieumiejętność zarządzania czasem.		Przestymulowanie, przebodźcowanie.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie publikacji Dębski, M. (2016). *Nałogowe korzystanie z telefonów komórkowych. Szczegółowa charakterystyka zjawiska fonoholizmu w Polsce. Raport z badań*. Gdynia: Centrum Doradztwa i Badań Społecznych „Socjogram”, s. 69 i obserwacje oraz doświadczenia autorek artykułu.

6. Metody badań

Wykorzystana przez autorki artykułu „*Krótką kartą informacyjną*” jest zbudowana z 6 pytań (dwóch typu otwartego i 4 typu zamkniętego). Służy ona do zebrania podstawowych,

danych demograficznych, dotyczących dwóch analizowanych w tym artykule przypadków.

Druga metoda zastosowana przez dr Małgorzatę Grabowską oraz mgr Agnieszkę Mutwicką do przeprowadzenia badań wśród dwóch mężczyzn z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim to „Skala problematycznego używania smartfona”. Jej autorem jest dr Maciej Dębski – Prezes Fundacji „Dbam o mój zasięg”. Narzędzie to składa się z 35 twierdzeń, do których osoby badane ustosunkowują się, udzielając odpowiedzi: „zdecydowanie nieprawda”, „raczej nieprawda”, „raczej prawda” i „zdecydowanie prawda”. Ponadto, skala ta jest podzielona na 7 wymiarów, zbudowanych z 5 twierdzeń: pierwszy wymiar – „Nadmierne zaabsorbowanie”, drugi wymiar – „Symptomy zespołu odstawienia”, trzeci wymiar – „Wewnętrzny przymus, kompulsja”, czwarty wymiar – „Wchodzenie w konflikt z bliskimi i samym sobą”, piąty wymiar – „Chęć odłączenia, przeładowanie informacją”, szósty wymiar – „Jakość korzystania ze smartfona”, siódmy wymiar – „Negatywne objawy somatyczne”, które jednocześnie należy potraktować jak objawy uzależnienia od telefonu (Dębski, 2016).

Trzecia metoda badań wykorzystana przez obie badaczki w tym artykule to metoda studium przypadku lub studium przypadku. Polega ona na gromadzeniu danych o rozwoju i życiu fizycznym, psychicznym i społecznym interesujących badacza osób. Dotyczy ona zwykle nie jakiejś grupy, społeczności, czy instytucji, a pojedynczych ludzi. Jest nade wszystko jak pisze Tadeusz Pilch (1995) „sposobem badań polegającym na analizie jednostkowych losów ludzkich, uwikłanych w określone sytuacje wychowawcze lub na analizie konkretnych zjawisk natury wychowawczej przez pryzmat jednostkowych biografii ludzkich z nastawieniem na opracowanie diagnozy przypadku lub zjawiska w celu podjęcia działań terapeutycznych” (Bauman, Pilch, 1995, s. 48) także wychowawczych.

7. Wyniki badań

Celem teoretycznym niniejszego artykułu jest przybliżenie zjawiska elektronicznego uzależnienia, jego przyczyn oraz skutków, a także zwrócenie uwagi na potrzebę świadomego i odpowiedzialnego korzystania z technologii. W dodatku, poznanie poziomu uzależnienia od telefonu (fonoholizmu) wśród dwóch uczniów w spektrum z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych, w Powiecie Włodawskim. Z kolei, celem badawczym tego artykułu jest zbadanie poziomu uzależnienia od telefonu wśród dwóch uczniów w spektrum z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych, w Powiecie Włodawskim.

Wyniki badań pokazują, że pierwszy przypadek to Piotr. Mężczyzna ma 17 lat. Uczy się w III klasie Liceum w jednej z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim. Jego motywacja do nauki jest średnia, co przekłada się również na średnie wyniki w nauce. Zaś, drugi przypadek to Paweł. Mężczyzna ten ma 18 lat. Chodzi do IV klasy Technikum w jednej z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim. Jego motywacja do nauki jest średnia, ale wyniki dydaktyczne osiąga niskie.

W środowisku rodzinnym jak relacjonuje babcia Pawła: „jej wnuk zamyka się w swoim pokoju, zapominając o posiłkach i zadaniach domowych”. „Wtedy, w ciszy i spokoju, zajmuje się naprzemiennie odpisywaniem na wiadomości oraz wykonywaniem ulubionych czynności na laptopie”. Wielokrotnie mgr Agnieszka Mutwicka w trakcie kilku rozmów z babcią ucznia sugerowała jej, że u Pawła są bardzo widoczne symptomy uzależnienia od telefonu i warto byłoby udać się z tym młodym mężczyzną na wizytę do: psychiatry, ze względu na występujące u niego: zaburzenia depresyjne, zaburzenia lękowe, zaburzenia snu oraz zaburzenie nastroju,

psychologa ze względu na: dystres oraz objawy psychosomatyczne: bóle brzucha, nudności, migreny, wahania nastroju, monotematyczność zainteresowań, terapeutę uzależnień ze względu na uzależnienie od telefonu, psychoterapeutę ze względu na propozycję terapii, np. w nurcie poznawczo – behawioralnym, by zdiagnozować problem i podjąć odpowiednie działania w tym zakresie. Niestety, babcia z tego co nam wiadomo nie podjęła, żadnych działań, aby pomóc Pawłowi, a jeśli nawet jakąś aktywność opiekunka mężczyzny wdrożyła to przyniosła ona krótkotrwały i niewidoczny rezultat.

Zarówno, Piotr jak i Paweł są „osobami w spektrum”, wysoko funkcjonującymi, czyli zaobserwować u nich można zaburzenia w sferze społecznej, komunikacyjnej oraz powtarzalność pewnych wzorców zachowań (Patrz: Tabela.2).

Tabela 2. Objawy charakterystyczne dla osób w spektrum występujące u Piotra i Pawła

Sfera społeczna	Sfera komunikacyjna	Powtarzalne wzorce zachowań
Trudności w nawiązywaniu kontaktów społecznych, często również z najbliższymi osobami.	Niska intencja komunikacyjna – wypowiedzi ubogie, składające się z jednego słowa lub zdania.	Uporczywe schematyczne wzorce zachowań.
Obniżona intencja komunikacyjna lub brak występowania intencji komunikacyjnej.	Komunikaty nieadekwatne do kontekstu sytuacyjnego.	Lęk przed zmianą.
Niski poziom budowania wspólnego pola uwagi i wspólnego pola działania.	Kompulsje i fiksacje w wypowiedziach werbalnych.	Niska ciekawość poznawcza, dążenie do utrwalania schematu.
Trudności w utrzymywaniu kontaktu wzrokowego w sposób funkcjonalny.		Fiksacje wzrokowe, słuchowe, ruchowe.
Trudności w rozumieniu sytuacji i relacji społecznych z rówieśnikami.		Monotematyczność w wypowiedziach.

Zródło: Opracowanie własne na podstawie M. Jamorska, (2025). Wczesna interwencja terapeutyczna w autyzmie dziecięcym – dlaczego ma tak ogromne znaczenie? Webinar zorganizowane przez Centrum Rozwoju Personalnego we Wrocławiu.

Ponadto, Piotr jak pokazują wyniki badań przeprowadzonych przez mgr Agnieszkę Mutwicką jest uzależniony od telefonu, ponieważ mężczyzna ten w Skali problematycznego używania smartfona autorstwa dr Macieja Dębskiego, otrzymał 71 punktów. Oznacza to, że uczeń ten jest uzależniony od telefonu w stopniu umiarkowanym (Patrz: Tabela.3). Z kolei, jeśli chodzi o średni wynik, ogólny to uczeń Liceum uzyskał niższy, średni rezultat, niż uczeń Technikum (Patrz: Tabela.3). Można zatem, przypuszczać, iż u Piotra również problem uzależnienia od telefonu występuje, tylko w zdecydowanie mniejszym nasileniu, niż u Pawła.

Tabela 3. Ogólny poziom uzależnienia od smartfona u ucznia Piotra z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim

	Piotr
Wynik ogólny w Skali problematycznego używania smartfona.	71
Średni wynik, ogólny w Skali problematycznego używania smartfona.	35,5

Źródło: Opracowanie własne.

Natomiast, Paweł jest uzależniony od telefonu na wysokim poziomie, bo to on w Skali problematycznego używania smartfona uzyskał 125 punktów. Zaś, jeśli chodzi o średni wynik osiągnięty w trakcie przeprowadzanej analizy statystycznej to Paweł zdobył wyższy, średni wynik w Skali problematycznego używania smartfona i to on jest bardziej uzależniony od telefonu komórkowego, niż Piotr. Nie oznacza to jednak, że u Piotra tego problemu nie ma (Patrz: Tabela.4). U Piotra ten problem występuje, tylko wynika on z obawy przed oceną, lęku przed oceną jego osoby przez nauczyciela współorganizującego proces kształcenia uczniów z niepełnosprawnościami, a także pedagoga i psychologa szkolnego.

Tabela 4. Ogólny poziom uzależnienia od smartfona u ucznia - Pawła z jednej, z 4 Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim

	Paweł
Wynik ogólny w Skali problematycznego używania smartfona.	125
Średni wynik, ogólny w Skali problematycznego używania smartfona.	62,5

Źródło: Opracowanie własne.

Wśród przeważających objawów uzależnienia od telefonu u Piotra dostrzec można: jakość korzystania ze smartfona, nadmierne zaabsorbowanie, chęć odłączenia się, przeładowanie informacją. Zaś, u Pawła zauważa się: symptomy zespołu odstawienia, wchodzenie w konflikt z innymi i samym sobą, negatywne objawy somatyczne i nadmierne zaabsorbowanie (Patrz: Tabela.5).

Tabela 5. Objawy uzależnienia od smartfona u dwóch uczniów badanych Piotra i Pawła z jednej ze Szkół Ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim

Wymiar w skali problematycznego używania smartfona.	Wynik cząstkowy Piotra w danym wymiarze, w Skali Problematycznego Używania Smartfona.	Wynik cząstkowy Pawła w danym wymiarze, w Skali problematycznego używania smartfona
Wymiar pierwszy - „ <i>Nadmierne zaabsorbowanie</i> ”.	12	19
Wymiar drugi – „ <i>Symptomy Zespołu Odstawienia</i> ”.	10	20
Wymiar trzeci „ <i>Wewnętrzny przymus, kompulsja</i> ”.	9	18
Wymiar czwarty „ <i>Wchodzenie w konflikt z innymi i samym</i> ”	7	20

<i>sobą</i> ”.		
Wymiar piąty „Chęć odłączenia się, przeladowanie informacją”.	11	11
Wymiar szósty „Jakość korzystania ze smartfona”.	13	17
Wymiar siódmy „Negatywne objawy somatyczne”.	9	20

Zródło: Opracowanie własne.

Z obserwacji mgr Agnieszki Mutwickiej – nauczyciela współorganizującego kształcenie uczniów z niepełnosprawnościami wynika z kolei, że Paweł często zasypia na lekcjach lub sprawia wrażenie nieobecnego. Powodem takiego stanu rzeczy jest zapewne korzystanie przez niego z telefonu i komputera do późnych godzin nocnych w domu.

Oprócz tego, uczeń ten niemal bez przerwy sięga po telefon i sprawdza wiadomości, oczywiście wtedy, gdy nauczyciel pozwala wyjąć urządzenie z plecaka. U wspomnianego 18 – latka pojawia się również wyraźna nerwowość, kiedy musi odłożyć telefon na ławkę, na niektórych lekcjach i nie ma obok siebie pozostałych, trzech modeli smartfona, co według Pani Dyrektor Szkoły, do której chodzi ten uczeń, podobno sprzyja większej jego koncentracji na lekcjach. Smartfon przywraca mu bowiem, swoistą równowagę – niepokój, napięcie i rozdrażnienie nagle znikają, podobnie jak u osób uzależnionych po spożyciu alkoholu. Zdarza się, że, gdy uczeń jest proszony o odłożenie telefonu i fizycznie odsuwa go ręką, staje się bardzo nerwowy, a nawet agresywny. Prawdopodobnie jest zdolny, wówczas, nawet uderzyć osobę utrudniającą mu kontakt z urządzeniem. Treści przekazywane podczas lekcji nie budzą jego zainteresowania. Jedynie pytany przez nauczyciela, stara się przeczytać polecenie i udzielić odpowiedzi.

Z telefonu korzysta w każdej wolnej chwili. Nie zależy mu na kontaktach z rówieśnikami, a na pytania kolegów lub koleżanek odpowiada zazwyczaj jednym słowem. Cały czas jest „przyklejony do telefonu komórkowego” i nie rozstaje się z nim, nawet na krótką chwilę. Wszystkie, wyżej przedstawione przez mgr Agnieszkę Mutwicką symptomy świadczą o pełnoobjawowym uzależnieniu od telefonu u tego ucznia.

Natomiast, rozmowy na temat smartfonów, komputerów, czy nowinek technologicznych wyraźnie go ożywiają. Chętnie wtedy opowiada, zadaje pytania i dzieli się swoją wiedzą. Taka, nagła zmiana zachowania u tego młodego mężczyzny wskazuje na uzależnienie od nowych modeli telefonów, które polega na kompulsywnym kupowaniu nowych modeli telefonów, niezależnie od tego, czy on ich potrzebuje, a także na uzależnieniu od gier komputerowych.

Wzmóżona aktywność u tego nastolatka pojawia się też na języku angielskim oraz niektórych przedmiotach zawodowych, co wynika z faktu, iż Paweł, język angielski oraz informatykę bardzo lubi i te przedmioty szkolne nie sprawiają mu większych trudności, edukacyjnych. Jest wręcz „zafiksowany na” język angielski oraz informatykę i może o tych swoich zainteresowaniach opowiadać godzinami, co jest typowe dla osoby w spektrum (Dokumentacja własna mgr Agnieszki Mutwickiej z zajęć rewalidacyjnych z uczniem w spektrum, 2024 -2025).

8. Zakończenie

Podsumowując, powyższe rozważania, obie autorki artykuły są przekonane, że fonoholizm, czyli uzależnienie behawioralne polegające na nadmiernym i kompulsywnym korzystaniu z telefonu komórkowego oraz innych urządzeń mobilnych jest chorobą XXI wieku, obok chorób psychicznych, schorzeń układu krążenia, chorób metabolicznych, nowotworowych oraz innych problemów wynikających ze stylu życia i środowiska, w którym jako społeczeństwo funkcjonujemy.

W dodatku nadmierne używanie telefonów w przypadku młodych ludzi i samych osób dorosłych jest szkodliwe, ponieważ prowadzi do: uzależnienia, wad postawy, otyłości, depresji, zaburzeń lękowych, smartficy, czyli choroby „na smartfona”, czy zespołu Quervaina potocznie zwanego zjawiskiem „smartfonowego palca”, czyli bólu kciuka wynikającego z przeciążeń spowodowanych pracą przy komputerze lub przed ekranem smartfona, analfabetyzmu wtórnego spowodowanego stopniowym zanikaniem u dzieci i młodzieży podstawowych umiejętności elementarnych takich jak: pisanie, czytanie, liczenie, co niestety jako pedagog oraz psycholog szkolny, dr Małgorzata Grabowska już zauważa w placówkach edukacyjnych. Dlatego warto byłoby organizować pogadanki w szkołach ponadpodstawowych na temat uzależnienia od smartfona, aby podnieść świadomość dzieci, młodzieży i dorosłych w tym aspekcie, bo jeśli dyrektorzy szkół podstawowych oraz ponadpodstawowych nie wprowadzą żadnych zmian w tym zakresie (i nie chodzi tutaj tylko o odkładanie telefonu na ławkę podczas lekcji, w celu zwiększenia koncentracji uwagi uczniów na lekcjach, jak to ma miejsce w jednej z 4 szkół ponadpodstawowych w Powiecie Włodawskim), a rodzice w relacjach ze swoimi dziećmi, to problem uzależnień behawioralnych będzie pogłębiał się i za kilka lat będziemy obserwować epidemię uzależnień behawioralnych, a specjaliści tacy jak: psychiatry, psychologowie, terapeuci uzależnień oraz psychoterapeuci w nurcie, np. poznawczo – behawioralnym będą mieli, co robić i pracy dla nich na pewno, nie będzie brakowało.

Bibliografia:

1. Augustynek, A. (2010). *Uzależnienia komputerowe. Diagnoza, rozpowszechnianie, terapia*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe „Difin”.
2. Barabas, M. (2018). *Fonoholizm zagrożeniem dla rozwoju dzieci i młodzieży*. [w:] „Edukacja – Technika – Informatyka”, (2018), nr 2 (24), s. 92 -97, URL: <http://repozytorium.ur.edu.pl/handle/item/4006>
3. Bauman, T. Pilch, T. (1995). *Zasady badań pedagogicznych. Strategie ilościowe i jakościowe*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe „Żak”, s. 48.
4. Dębski, M. (2016). *Nałogowe korzystanie z telefonów komórkowych. Szczegółowa charakterystyka zjawiska fonoholizmu w Polsce*. Gdynia: Centrum Doradztwa i Badań Społecznych „Socjogram”, s. 69.
5. *Generacja Z od A do Z. Rola nowych technologii w nauce i rozwoju dzieci w wieku 6–12 lat. Raport analityczny przygotowany dla Squala.pl Badanie dotyczyło zagadnień związanych z wykorzystaniem zaawansowanych rozwiązań technologicznych w rozwoju dzieci w wieku 6–12 lat*, (2015). [w:] Dębski, M. (2016). *Nałogowe korzystanie z telefonów komórkowych. Szczegółowa charakterystyka zjawiska fonoholizmu w Polsce*. Gdynia: Centrum Doradztwa i Badań Społecznych „Socjogram”, s. 65.

6. *Gra Robloks* – jedna z najpopularniejszych gier, w którą dzieci grają w Internecie [w:] <https://homodigital.pl/roblox-co-robiam-tam-wasze-dzieciaki-i-czego-wam-nie-mowia/>, [Dostęp: 02.02.2026].
7. *Gra Minecraft* – jedna z najpopularniejszych gier komputerowych, w którą dzieci grają w Internecie [w:] <https://biuroprasowe.orange.pl/blog/minecraft-ma-10-lat-co-wplynelo-na-sukces-gry/>, [Dostęp: 02.02.2026].
8. Jamorska, M. (2025). *Wczesna interwencja terapeutyczna w autyzmie dziecięcym – dlaczego ma tak ogromne znaczenie?*, [Prezentacja - slajdy], Webinar online zorganizowany przez Centrum Rozwoju Personalnego, Wrocław 2025.
9. Kempisty – Jeznach, E. (2023). *Pierwsza dama kryminału*. [w:] Kempisty – Jeznach, E. (2023). *Chorzy ze stresu 2. Problemy psychosomatyczne*. Warszawa: Wydawnictwo Pruszyński Media Sp. z o.o, s. 144 -158.
10. Mutwicka, A. (2024 -2025] *Dokumentacja własna mgr Agnieszki Mutwickiej z zajęć rewalidacyjnych, z uczniem w spektrum*.
11. Wojewódzka Stacja Epidemiologiczno – Sanitarna w Lublinie, (2022). *Wirtualny świat realnych zagrożeń: telefony, komputery, smartfony*, [Prezentacja – slajdy], Kampania uświadamiająca ryzyko związane z nadużywaniem nowoczesnych technologii przez dzieci i młodzież, Lublin 2022.

10. WSPARCIE OTRZYMYWANE I POZIOM SATYSFAKCJI Z ŻYCIA U MŁODYCH DOROSŁYCH, KTÓRZY W DZIECIŃSTWIE DOŚWIADCZYLI CHOROBY NOWOTWOROWEJ

Zuzanna Jędrzejczyk

Uniwersytet SWPS

Wydział Psychologii

E-mail: zuza@feel2be.com

Abstrakt:

Rosnąca skuteczność leczenia onkologicznego sprawia, że coraz więcej dzieci chorych na nowotwory dożywa dorosłości. Wyleczalność w onkologii dziecięcej przekracza obecnie 80%, co stawia przed badaczami i klinicystami pytanie nie tylko o przeżycie, lecz także o jakość życia ozdrowieńców. Celem prezentowanego badania była ocena poziomu otrzymywanego wsparcia społecznego oraz satysfakcji z życia u młodych dorosłych, którzy w dzieciństwie przebyli chorobę nowotworową, a także analiza zależności między tymi zmiennymi.

Grupę badaną stanowiło 40 byłych pacjentów oddziału onkologii Instytutu Zdrowia Matki i Dziecka w Warszawie, grupę kontrolną – 50 osób bez doświadczeń onkologicznych. Zastosowano Skalę Satysfakcji z Życia SWLS w adaptacji Juczyńskiego [2001] oraz Kwestionariusz Wsparcia Społecznego ISSB w adaptacji Sęk [1991].

Wyniki wykazały istotnie niższy poziom satysfakcji z życia u ozdrowieńców w porównaniu z grupą kontrolną ($M=18,88$ vs $M=21,56$; $p<0,01$). Byli pacjenci otrzymywali również istotnie mniej wsparcia informacyjnego ($p=0,01$). Potwierdzono pozytywną zależność między wsparciem otrzymywanym a satysfakcją z życia w obu grupach, przy czym zależność ta była wyraźnie silniejsza wśród ozdrowieńców. Nie stwierdzono związku między wiekiem diagnozy a obecnym poziomem satysfakcji. Ozdrowieńcy znacznie częściej mieszkali z rodzicami, rzadziej zawierali związki małżeńskie i rzadziej podejmowali studia wyższe.

Uzyskane wyniki wskazują na konieczność systemowej opieki psychospołecznej nad ozdrowieńcami, ze szczególnym uwzględnieniem programów dostarczania wsparcia informacyjnego po zakończeniu leczenia onkologicznego.

Słowa kluczowe: choroba nowotworowa, ozdrowieńcy, wsparcie społeczne, satysfakcja z życia, psychoonkologia

1. Wstęp

Postęp w dziedzinie onkologii dziecięcej sprawił, że choroba nowotworowa stała się w większości przypadków chorobą uleczalną – wyleczalność przekroczyła 80%, a w niektórych rodzajach nowotworów sięga 90% [Eiser i Greco, 2004; Styczyński, 2024.; Zebrack i Chesler, 2002]. W Polsce rocznie diagnozuje się od 1100 do 1200 nowych przypadków nowotworów u dzieci i młodzieży [Kowalczyk J. R. i in., 2025], a w Unii Europejskiej żyje ponad 500 000 dorosłych, którzy w dzieciństwie zmagali się z tą chorobą [Panasiuk, 2024]. Rosnąca liczba ozdrowieńców stawia przed badaczami i klinicystami nowe wyzwania – nie chodzi już wyłącznie o wyleczenie z fizycznych objawów, lecz o zapewnienie odpowiedniej jakości życia po zakończeniu leczenia [Dongen-Melman, 2000; Styczyński, 2024].

Przebycie choroby nowotworowej w dzieciństwie niesie ze sobą liczne konsekwencje fizyczne i psychospołeczne. Do najważniejszych następstw somatycznych należą: trwałe uszkodzenia narządów, zwiększone ryzyko kolejnych nowotworów, zaburzenia endokrynologiczne oraz powikłania ze strony układu oddechowego, pokarmowego i krążenia [Eiser, 1998]. W sferze psychospołecznej choroba i jej leczenie negatywnie wpływają na samoocenę, utrudniają nawiązywanie relacji z rówieśnikami i pogłębiają zależność od rodziców [Kowalczyk i Samardakiewicz, 1998]. Długotrwała hospitalizacja skutkuje zaległościami szkolnymi i niższym poziomem wykształcenia, co bezpośrednio ogranicza możliwości zawodowe ozdrowieńców w dorosłym życiu [Kazak i in., 1994; Langeveld i in., 2003].

Dotychczasowe badania nad ozdrowieńcami przynoszą niejednoznaczne wyniki. Wczesne badania z lat 70. wskazywały na przejawy nieprzystosowania u prawie połowy wyleczonych osób, identyfikując jako główną przyczynę lęk przed nawrotem choroby, określany mianem syndromu Damoklesa [Kocher i O'Malley, 1978, za Kowalczyk i Samardakiewicz, 1997]. Nowsze badania dokumentują mniejszy wpływ choroby na ogólne funkcjonowanie, co może wynikać zarówno z udoskonalenia metod leczenia – krótszego czasu hospitalizacji i ograniczenia naświetlań ośrodkowego układu nerwowego – jak i ze stosowania różnych narzędzi pomiaru [Boman i Bodegard, 2000; Langeveld i in., 2003]. W badaniu Langeveld i współpracowników [2003], obejmującym 500 byłych pacjentów, większość ozdrowieńców prowadziła życie zbliżone do grupy kontrolnej, jednak mimo osiągnięcia pełnoletności znacznie częściej mieszkała z rodzicami – wśród mężczyzn samodzielnie mieszkało jedynie 19% byłych pacjentów wobec 46% w grupie kontrolnej ($p < 0,001$). Odmienne wyniki uzyskał Van Dongen-Melman [2000], dokumentując u ozdrowieńców niższe poczucie własnej wartości, wyższy poziom depresji i lęku oraz narastające z upływem czasu problemy z przystosowaniem społecznym. Najczęściej zgłaszanymi obawami ozdrowieńców są trudności z uzyskaniem zatrudnienia i ubezpieczenia, problemy w znalezieniu partnera życiowego oraz lęk o własną płodność [Zebrack i in., 2004]. Zdaniem części badaczy sama choroba nie wpływa bezpośrednio na wzrost nieprzystosowania – wykazano natomiast, że gorsza adaptacja wiąże się ze zmniejszeniem kontaktów społecznych i deficytem otrzymywanego wsparcia [Zebrack i in., 2004].

Wsparcie społeczne rozumiane jest w niniejszym artykule funkcjonalnie – jako rodzaj interakcji społecznej podejmowanej w sytuacji trudnej lub kryzysowej, której celem jest pomoc w opanowaniu tej sytuacji i dostarczenie poczucia bezpieczeństwa [Sęk i Cieślak, 2004]. Badania wskazują na pozytywny wpływ wsparcia na zdrowie somatyczne i psychiczne [Kmieciak-Baran, 1995; Pommersbach, 1988; Sęk, 1991]. Wyróżnia się cztery jego rodzaje: emocjonalne, informacyjne, instrumentalne i oceniające, przy czym kluczowe jest dopasowanie wsparcia do aktualnych potrzeb jednostki, gdyż źle dobrane może stać się dodatkowym obciążeniem [Sęk, 1986]. W odniesieniu do ozdrowieńców dane z literatury wskazują, że po zakończeniu leczenia poziom wsparcia maleje – bliscy, którzy w czasie choroby aktywnie pomagali, stopniowo się wycofują, nie rozumiejąc specyficznych lęków i problemów byłych pacjentów [Eiser, 1998]. Badania podłużne nad nastoletnimi ozdrowieńcami wykazały istotny statystycznie spadek poziomu wsparcia po roku obserwacji, szczególnie ze strony rodziców i nauczycieli [Kazak i in., 1994].

Satysfakcja z życia definiowana jest jako poznawcza ocena własnego życia, będąca wynikiem porównania własnej sytuacji z ustalonymi przez siebie standardami – im mniejsza rozbieżność, tym wyższa satysfakcja [Diener, Emmons i Griffin, 1985; Finch i in., 1997].

Zdecydowana większość badań wskazuje na niższy poziom satysfakcji u ozdrowieńców [Eiser i Greco, 2004; Samardakiewicz i Kowalczyk, 1997; Zebrack, 2002;] – szacuje się, że 15–30% byłych pacjentów przejawia poważne zaburzenia w funkcjonowaniu psychologicznym. Jednocześnie wykazano, że wsparcie społeczne stanowi jeden z kluczowych predyktorów satysfakcji z życia – w badaniu Zebrack i Chesler [2002] wystarczający poziom wsparcia korelował na poziomie 0,402 z ogólnym zadowoleniem z życia ozdrowieńców. W polskojęzycznej literaturze brakuje jednak badań systematycznie analizujących te zależności w grupie osób po przebytej w dzieciństwie chorobie nowotworowej.

Celem niniejszego badania było sprawdzenie, czy przebycie choroby nowotworowej w dzieciństwie wpływa na poziom obecnie otrzymywanego wsparcia i odczuwaną satysfakcję z życia, oraz zbadanie zależności między tymi zmiennymi. Sformułowano cztery hipotezy badawcze: (H1) ozdrowieńcy odczuwają niższy poziom satysfakcji z życia niż osoby zdrowe; (H2) ozdrowieńcy otrzymują mniejsze wsparcie społeczne niż osoby zdrowe; (H3) między wsparciem otrzymywanym a satysfakcją z życia występuje pozytywna zależność w obu grupach; (H4) wiek diagnozy wpływa na obecny poziom satysfakcji z życia byłych pacjentów. Dodatkowo postawiono pytanie badawcze dotyczące wpływu zmiennych socjodemograficznych na satysfakcję z życia i otrzymywane wsparcie.

2. Materiały i metody

Osoby badane

W badaniu uczestniczyło 90 osób: 40 byłych pacjentów oddziału onkologii Instytutu Zdrowia Matki i Dziecka w Warszawie (grupa badana) oraz 50 osób bez doświadczeń onkologicznych (grupa kontrolna). Wśród wszystkich uczestników było 49 kobiet i 41 mężczyzn w wieku od 18 do 32 lat ($M=22,82$; $SD=3,15$). Nie wykazano statystycznie istotnych różnic między grupami ze względu na płeć i wiek.

Grupę badaną stanowili byli pacjenci, którzy w dzieciństwie chorowali na nowotwory złośliwe kości lub guzy łite, z wyłączeniem nowotworów ośrodkowego układu nerwowego (ze względu na specyficzne problemy neurologiczne i poznawcze tej podgrupy). U wszystkich uczestników zakończono leczenie i nie odnotowano żadnych objawów choroby przez co najmniej 12 miesięcy przed badaniem. W grupie było 22 kobiety i 18 mężczyzn ($M=23,20$; $SD=3,03$). Zdecydowana większość (97,5%) mieszkała z rodzicami, zaledwie 2,5% było w związku małżeńskim, a 62,5% uzyskało wykształcenie średnie.

Grupę kontrolną stanowiło 27 kobiet i 23 mężczyzn ($M=22,35$; $SD=3,27$). Ponad połowa mieszkała samodzielnie (56%), 76% deklaroowało stan wolny, a 66% było w trakcie studiów lub posiadało już wykształcenie wyższe.

Narzędzia badawcze

Satysfakcja z życia mierzona była za pomocą Skali Satysfakcji z Życia (SWLS) w polskiej adaptacji Juczyńskiego [2001], będącej wersją kwestionariusza Dienera, Emmons, Larsona i Griffina [1985]. Narzędzie zawiera 5 stwierdzeń ocenianych na 7-stopniowej skali. Wskaźnik rzetelności alfa wynosi 0,81, wskaźnik stałości testu – 0,86. Dostępne są dane normalizacyjne dla polskiej populacji osób w wieku 20–55 lat.

Wsparcie społeczne mierzone było za pomocą Kwestionariusza Wsparcia Społecznego ISSB (Inventory of Socially Supportive Behavior) w polskiej adaptacji Sęk (1991).

Kwestionariusz obejmuje 40 pozycji badających częstość otrzymywanego wsparcia, ocenianych na 5-stopniowej skali. Wyróżniono cztery podskale: wsparcie emocjonalne, informacyjne, instrumentalne i oceniające. Współczynnik alfa wynosi 0,80.

3. Wyniki i dyskusja

Korelacje w grupie ozdrowieńców

W grupie byłych pacjentów jedynie wiek wykazywał istotne zależności z badanymi zmiennymi. Stwierdzono negatywny związek między wiekiem a ogólnym poziomem wsparcia ($r=-0,32$; $p<0,05$) oraz między wiekiem a wsparciem oceniającym ($r=-0,34$; $p<0,05$) – osoby starsze deklarowały niższy poziom wsparcia. Nie uzyskano istotnych zależności między wiekiem diagnozy a żadną ze zmiennych zależnych (por. Tabela 1).

Satysfakcja z życia pozytywnie korelowała z ogólnym poziomem wsparcia ($r=0,38$; $p<0,05$) oraz ze wsparciem emocjonalnym ($r=0,58$; $p<0,05$), informacyjnym ($r=0,34$; $p<0,05$) i instrumentalnym ($r=0,35$; $p<0,05$). Najsilniejsza zależność w obrębie kwestionariusza ISSB ujawniła się między ogólnym poziomem wsparcia a podskalą wsparcia informacyjnego ($r=0,94$; $p<0,01$).

Tabela 1. Średnie, odchylenia standardowe i korelacje dla wybranych zmiennych uwzględnionych w badaniach

zmienne	1	2	3	4	5	6	7	8	M	SD
<i>Zmienne</i>										
<i>socjodemograficzne</i>										
1. Wiek	-								22,4	3,28
2. Czas diagnozy	-0,12	-							13,7	3,07
<i>Satysfakcja z życia</i>										
3. Poziom satysfakcji z życia	-0,28	0,12	-						18,88	4,91
<i>Wsparcie społeczne</i>										
4. Ogólny poziom otrzymywanego wsparcia	-0,32*	0,12	0,38*	-					58,23	27,27
5. Wsparcie emocjonalne	-0,26	0,02	0,58**	0,87**	-				17,1	6,68
6. Wsparcie informacyjne	-0,22	0,17	0,34*	0,94**	0,74**	-			17,93	11,8
7. Wsparcie instrumentalne	-0,28	0,09	0,35*	0,81**	0,68**	0,73**	-		7,7	4,5
8. Wsparcie oceniające	0,34*	0,24	0,17	0,86**	0,71**	0,75**	0,62**	-	9,25	5,24

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

*** $p < 0,001$

Korelacje w grupie kontrolnej

W grupie kontrolnej zmienne zależne nie korelowały istotnie z żadną ze zmiennych socjodemograficznych. Satysfakcja z życia wykazała istotny pozytywny związek z ogólnym poziomem wsparcia ($r=0,28$; $p<0,05$) oraz ze wsparciem emocjonalnym ($r=0,30$; $p<0,05$) (por.

Tabela2)

Porównanie wzorców korelacji między grupami ujawniło wyraźne różnice. Wśród byłych pacjentów satysfakcja z życia korelowała z ogólnym poziomem wsparcia i wszystkimi jego rodzajami z wyjątkiem wsparcia oceniającego. W grupie kontrolnej istotny związek wystąpił jedynie między satysfakcją a ogólnym poziomem wsparcia i wsparciem emocjonalnym. Co ważne, zależności te były znacznie silniejsze wśród ozdowieńców – związek między wsparciem emocjonalnym a satysfakcją był u nich dwukrotnie silniejszy niż w grupie kontrolnej.

Tabela 2. Średnie, odchylenia standardowe i korelacje dla wybranych zmiennych uwzględnionych w badaniach

zmienne	1	2	3	4	5	6	7	M	SD
<i>Zmienne</i>									
<i>socjodemograficzne</i>									
1. Wiek	-							23,2	3,04
<i>Satysfakcja z życia</i>									
2. Poziom satysfakcji z życia	-0,28	-						21,56	4,63
<i>Wsparcie społeczne</i>									
3. Ogólny poziom otrzymywanego wsparcia	-0,21	0,28*	-					67,68	24,54
4. Wsparcie emocjonalne	-0,14	0,3*	0,83**	-				19,08	6,5
5. Wsparcie informacyjne	-0,21	0,19	0,94**	0,74**	-			24,1	10,38
6. Wsparcie rzeczowe	-0,14	0,16	0,71**	0,39**	0,6**	-		8,26	4,91
7. Wsparcie oceniające	-0,26	0,26	0,86**	0,73**	0,76**	0,49**	-	11,12	4,6
*p < 0,05	**p < 0,01	***p < 0,001							

Różnice między grupami

Do porównania grup zastosowano test t Studenta dla prób niezależnych. Wykazano, że średni poziom satysfakcji z życia w grupie ozdowieńców (M=18,88) jest istotnie niższy niż w grupie kontrolnej (M=21,56), $t(88)=2,66$; $p<0,01$, co potwierdza hipotezę H1 (por. Tabela3). Wynik grupy kontrolnej jest zbliżony do polskiej normy populacyjnej [N=555; Juczyński, 2001], co świadczy o trafności zastosowanego narzędzia.

Stwierdzono ponadto istotną różnicę w poziomie wsparcia informacyjnego, $t(88)=2,638$; $p=0,01$ – ozdowieńcy otrzymują go znacznie mniej (M=17,93) niż osoby z grupy kontrolnej (M=24,1). Hipoteza H2 została zatem potwierdzona jedynie częściowo. Różnica w ogólnym poziomie wsparcia utrzymywała się na poziomie tendencji, $t(88)=1,728$; $p=0,087$, podobnie jak różnica w poziomie wsparcia oceniającego, $t(88)=1,802$; $p=0,075$. Nie wykazano istotnych różnic w poziomie wsparcia emocjonalnego ani instrumentalnego.

Wykazano również istotne różnice socjodemograficzne między grupami: ozdowieńcy znacznie częściej mieszkali z rodzicami ($\phi=0,57$; $p<0,001$), rzadziej wstępowali w związki małżeńskie ($\phi=0,30$; $p<0,01$) i prawie trzykrotnie rzadziej podejmowali studia wyższe ($\phi=0,4$; $p<0,01$).

Tabela 3. Średnie satysfakcji z życia, ogólnego poziomu wsparcia otrzymywanego i poszczególnych jego czynników w porównywanych grupach

Zmienne	Osoby, które doświadczyły choroby nowotworowej		Osoby z grupy kontrolnej	
	M	SD	M	SD
Satysfakcja z życia	18,88**	4,91	21,56**	4,63
Ogólny poziom otrzymywanego wsparcia	58,23	27,27	67,68	24,54
Wsparcie emocjonalne	17,1	6,68	19,08	6,5
Wsparcie informacyjne	17,93**	11,8	24,1**	10,38
Wsparcie rzeczowe	7,7	4,5	8,26	4,91
Wsparcie oceniające	9,25	5,24	11,12	4,6

**p < 0,01

Omówienie wyników

Satysfakcja z życia u ozdrowieńców. Uzyskane wyniki potwierdzają dane z wcześniejszych badań zagranicznych, dokumentujących obniżoną satysfakcję z życia u byłych pacjentów onkologicznych [Eiser i Greco, 2004; Zebrack, 2002]. Jej wieloczynnikowy charakter obejmuje zarówno obiektywne trudności – niższe wykształcenie, rzadsze zawieranie związków małżeńskich, zależność od rodziców – jak i subiektywne obawy charakterystyczne dla tej grupy: lęk o płodność, strach przed nawrotem choroby i częściej odczuwaną samotność [Langeveld i in., 2003]. W bieżącym badaniu nie potwierdzono bezpośredniego wpływu zmiennych socjodemograficznych na satysfakcję, co sugeruje, że zależności te mają charakter pośredni lub są moderowane przez inne czynniki, takie jak strategie radzenia sobie ze stresem czy poczucie własnej wartości.

Wsparcie społeczne u ozdrowieńców. Brak potwierdzenia hipotezy o ogólnie niższym wsparciu można interpretować w świetle mechanizmu opisanego przez Sęk [2001b], zgodnie z którym ilość otrzymywanego wsparcia rośnie proporcjonalnie do trudności sytuacji. Przebycie ciężkiej choroby i konieczność ponownego przystosowania się do życia stanowi sytuację wyjątkowo trudną, a rodziny mogą otaczać ozdrowieńców szczególną troską, która rekompensuje niedobory wsparcia rówieśniczego [Frank, 1999]. Warto jednak podkreślić, że nadmierna opiekuńczość rodziców może jednocześnie utrudniać proces usamodzielniania się byłych pacjentów, co dokumentują obserwowane różnice socjodemograficzne.

Wyraźny deficyt wsparcia informacyjnego jest zgodny z obserwacjami Eiser, C. i Greco, Y. H. [2004], gdzie większość ozdrowieńców deklarowała niezadowolenie z poziomu tego rodzaju wsparcia – zarówno ze strony lekarzy onkologów, jak i w odniesieniu do niemedycznych aspektów życia po chorobie. Deficyt ten ma szczególne znaczenie praktyczne, ponieważ ozdrowieńcy stają wobec licznych wyzwań wymagających konkretnej wiedzy dotyczącej zatrudnienia, płodności, ubezpieczenia i długofalowych skutków leczenia.

Zależność między wsparciem a satysfakcją z życia. Hipoteza H3 została w pełni potwierdzona. Wyniki są zgodne z danymi zarówno z badań na populacji ogólnej [Czapiński i Panek, 2004; Finch i in., 1997], jak i z badań na grupach ozdrowieńców [Zebrack i Chesler, 2002; Eiser i Greco, 2004]. Szczególnie istotny jest fakt, że zależności te są znacznie silniejsze u byłych pacjentów – sugeruje to, że satysfakcjonujące kontakty społeczne i doświadczanie wsparcia mają dla tej grupy wyjątkowe znaczenie dla dobrostanu psychicznego. Wynik ten podkreśla potrzebę opracowania i wdrożenia specjalistycznych programów wsparcia dla

ozdrowieńców, uwzględniających ich specyficzne potrzeby.

Wiek diagnozy a satysfakcja. Brak potwierdzenia hipotezy H4 może wynikać z tego, że zarówno wczesna diagnoza (problemy poznawcze, trudności z usamodzielnieniem się), jak i diagnoza w okresie dorastania (trudności w budowaniu relacji rówieśniczych, niższa samoocena) w równym stopniu obniżają obecny poziom satysfakcji z życia. Jednoznaczne wyjaśnienie tej zależności wymagałoby badań na szerszej próbie z kontrolowaniem takich zmiennych jak rodzaj nowotworu, sposób leczenia i długość hospitalizacji.

Zmienne socjodemograficzne. Nie wykazano związku między płcią, stanem cywilnym, rodzajem zamieszkania ani poziomem wykształcenia a satysfakcją z życia i wsparciem. Jedyną istotną zmienną demograficzną był wiek – starsi ozdrowieńcy deklarowali niższy poziom wsparcia ($r=-0,32$; $p<0,05$). Na podstawie dotychczasowych badań [Dongen-Melman, 2000] można przypuszczać, że kluczową rolę odgrywa tu nie tylko wiek badanego, lecz także czas, jaki upłynął od zakończenia leczenia – zmienna ta powinna zostać uwzględniona w przyszłych badaniach.

Głównym ograniczeniem badania jest jednorodność próby – uczestnicy grupy badanej to wyłącznie byli pacjenci jednej placówki medycznej, co obniża trafność zewnętrzną wyników. Przyszłe badania powinny obejmować większą i bardziej zróżnicowaną próbę, rekrutowaną z różnych ośrodków onkologicznych w kraju. Warto byłoby ponadto rozszerzyć zakres pomiaru o ogólny dobrostan psychiczny, poczucie własnej wartości, strategie radzenia sobie ze stresem oraz zbadać subiektywną ocenę wystarczalności otrzymywanego wsparcia i jego źródła.

4. Wnioski

1. Ozdrowieńcy – młodzi dorośli, którzy w dzieciństwie przebyli chorobę nowotworową – wykazują istotnie niższy poziom satysfakcji z życia w porównaniu z osobami bez doświadczeń onkologicznych.
2. Ozdrowieńcy otrzymują istotnie mniej wsparcia informacyjnego niż osoby z grupy kontrolnej. Różnice w ogólnym poziomie wsparcia oraz wsparciu oceniającym utrzymują się jedynie na poziomie tendencji statystycznej.
3. Między otrzymywanym wsparciem społecznym a satysfakcją z życia istnieje pozytywna zależność w obu grupach, przy czym jest ona wyraźnie silniejsza wśród byłych pacjentów, co wskazuje na szczególną rolę wsparcia społecznego dla ich dobrostanu psychicznego.
4. Nie stwierdzono związku między wiekiem rozpoznania choroby a obecnym poziomem satysfakcji z życia ozdrowieńców.
5. Spośród zmiennych socjodemograficznych jedynie wiek badanego istotnie wpływa na poziom otrzymywanego wsparcia u ozdrowieńców – osoby starsze deklarują jego niższy poziom.
6. Ozdrowieńcy znacznie częściej niż ich zdrowi rówieśnicy mieszkają z rodzicami, rzadziej zawierają związki małżeńskie i rzadziej podejmują studia wyższe, co odzwierciedla wielowymiarowe konsekwencje choroby nowotworowej w dzieciństwie.
7. Uzyskane wyniki wskazują na pilną potrzebę specjalistycznych programów wsparcia psychospołecznego dla ozdrowieńców, obejmujących w szczególności dostarczanie wsparcia informacyjnego dotyczącego funkcjonowania po zakończeniu leczenia onkologicznego.

Bibliografia:

1. Boman, K. i Bodegard, G. (2000). Long-term coping in childhood cancer survivors: Influence of illness, treatment and demographic background factors. *Acta Paediatrica*, 89, 105–111.
2. Czapiński, J. i Panek, T. (2004). *Diagnoza Społeczna 2003, warunki i jakość życia Polaków*. Warszawa: Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania.
3. Diener, E., Emmons, R., Larsen, L. J. i Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*, 49(1), 71–75.
4. Dongen-Melman Van, J. E. W. M. (2000). Developing psychosocial aftercare for children surviving cancer and their families. *Acta Oncologica*, 39(1), 23–31.
5. Eiser, C. (1998). Practitioner review: Long-term consequences of childhood cancer. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(5), 621–633.
6. Eiser, C. i Greco, Y. H. (2004). Perceived discrepancies and their resolution: Quality of life in survivors of childhood cancer. *Psychology and Health*, 19, 15–28.
7. Finch, J. F., Barrera, M., Okun, M., Bryant, W., Pool, G. i Snow-Turek, L. (1997). The factor structure of received social support: Dimensionality and the prediction of depression and life satisfaction. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 16, 323–342.
8. Frank, J. B. (1999). Interpersonal dependency and social adjustment in male young adult survivors of adolescent cancer. Pobrano z <http://www.PsycINFO/abstract/frank12html>
9. Juczyński, Z. (2001). *Narzędzia pomiaru w promocji i psychologii zdrowia*. Warszawa: Wydaw. PTP.
10. 8. Kazak, A., Christakis, D., Alderfer, M. i Jo Coiro, M. (1994). Young adolescent cancer survivors and their parents: Adjustment, learning problems and gender. *Journal of Family Psychology*, 8, 74–84.
11. 9. Kmiecik-Baran, K. (1995). Skala wsparcia społecznego. Teoria i właściwości psychometryczne. *Przegląd Psychologiczny*, 38, 201–214.
12. Kowalczyk J. R. i in. (2025). Increasing childhood cancer incidence in Poland in 1996–2020. *EJC* [https://www.ejcancer.com/article/S0959-8049\(25\)00570-2/pdf](https://www.ejcancer.com/article/S0959-8049(25)00570-2/pdf) (2.02.2026)
13. Kowalczyk, J. R. i Samardakiewicz, M. (1998). Problemy psychospołeczne dzieci z chorobą nowotworową. *Pedagogika Polska*, 72.
14. Langeveld, N., Ubbink, M. C., Last, B. F., Grootenhuis, M. A., Voute, P. A. i Hann, D. (2003). Educational achievement, employment and living situation in long-term young adult survivors of childhood cancer in the Netherlands. *Psycho-Oncology*, 12, 213–225.
15. Panasiuk A. (2024). Epidemiologia nowotworów dziecięcych oraz ozdrowieńców – czyli czy i dlaczego jest to poważny problem? W: K. Muszyńska-Roslan (red.), *Życie po nowotworze. Raport na temat stanu zdrowia ozdrowieńców po leczeniu choroby nowotworowej w dzieciństwie*. (s. 9-11) Warszawa: Fundacja Na Ratunek Dzieciom z Chorobą Nowotworową.
16. Pommersbach, J. (1988). Wsparcie społeczne a choroba. *Przegląd Psychologiczny*, 31(2), 503–524.
17. Samardakiewicz, M. i Kowalczyk, J. R. (1997). Problemy psychospołeczne dzieci z chorobą nowotworową. *Pedagogika Polska*, 72.
18. Sęk, H. (1991). Life stress in various domains and perceived effectiveness of social support. *Polish Psychological Bulletin*, 22(3), 151–161.

19. Sęk, H. (2001b). O wieloznacznych funkcjach wsparcia społecznego. W: L. Cierpiąłkowska i H. Sęk (red.), *Psychologia kliniczna i psychologia zdrowia. Wybrane zagadnienia* (s. 101–126). Poznań: Wydaw. Fundacji Humaniora.
20. Sęk, H. i Cieślak, R. (2004). Wsparcie społeczne – sposoby definiowania, rodzaje i źródła wsparcia, wybrane koncepcje teoretyczne. W: H. Sęk i R. Cieślak (red.), *Wsparcie społeczne, stres i zdrowie* (s. 11–28). Warszawa: PWN.
21. Styczyński J. (2024). Opieka nad ozdrowieńcami w kontekście polskiego systemu zdrowia – czy mamy rozwiązania systemowe? W: K. Muszyńska-Roslan (red.), *Życie po nowotworze. Raport na temat stanu zdrowia ozdrowieńców po leczeniu choroby nowotworowej w dzieciństwie*. (s. 5-7). Warszawa: Fundacja Na Ratunek Dzieciom z Chorobą Nowotworową.
22. Zebrack, B. J. i Chesler, M. A. (2002). Quality of life in childhood cancer survivors. *Psycho-Oncology*, 11, 132–141.
23. Zebrack, B. J., Casillas, J., Nohr, L., Adams, H. i Zeltzer, L. (2004). Fertility issues for young adult survivors of childhood cancer. *Psycho-Oncology*, 13, 689–699.

11. MODEL ŚWIECKIEGO PAŃSTWA – ROZWIĄZANIA PRAWNE PIERWSZYCH LAT REPUBLIKI TURCJI

Amelia Macewicz

Akademia Sztuki Wojennej

Wydział Prawa i Administracji

ORCID: 0009-0005-7865-800X

E-mail: amimacewicz@gmail.com

Abstrakt

Republika Turcji powstała 29 października 1923 roku. W ciągu ponad stu lat jej istnienia dochodziło do różnych przemian związanych z podejściem państwa tureckiego do religii. Mustafa Kemal Atatürk, założyciel państwa tureckiego, postulował model świeckiego państwa – przeciwny od tego, którym charakteryzowało się Imperium Osmańskie. Działania tureckiej władzy w pierwszych latach trwania republiki odzwierciedlały jego postulaty. Doszło m.in. do zniesienia kalifatu, wpisania do konstytucji koncepcji „sześciu strzał” (zawierających w sobie również postulat laickości państwa) oraz usunięcia z ustawy zasadniczej stwierdzenia, że islam jest religią państwową Republiki Turcji. Referat będzie miał na celu przybliżenie i omówienie wybranych zmian na przestrzeni pierwszych lat trwania państwa tureckiego w zakresie podejścia państwa do religii.

Słowa kluczowe: Turcja, Republika Turcji, islam, religia, prawo

1. Wstęp

Turcja jest państwem, w którym większość obywateli wyznaje islam. Różne badania przeprowadzane na przestrzeni lat, choć różnią się liczbami, pokazują, że wciąż liczba religijnych osób w państwie tureckim jest bardzo duża [<https://www.indyturk.com/node/619071/yazarlar/turkiyede-inanç-ve-dindarlık-arastirmasi-yayimlandi-dindarlastik-mi>] (Data dostępu: 26 marca 2023).]. W obliczu tego interesujące wydaje się pytanie, jak duży wpływ islam miał na tworzenie prawa w państwie tureckim w jego początkowym okresie. Jaki stosunek do religii i jej roli w państwie mieli Turcy przy tworzeniu Republiki Turcji? W jaki sposób na przestrzeni pierwszych kilkudziesięciu lat odzwierciedlało to prawo? Niniejsza praca skupia się na próbie odpowiedzi na te pytania.

2. Poglądy Mustafy Kemala Atatürka

Rozważania należy rozpocząć od powstania państwa tureckiego na początku lat 20. XX wieku, w czym ogromną rolę odegrał Mustafa Kemal Atatürk. Samo nazwisko tej postaci sugeruje, jak bardzo jego działalność była istotna w utworzeniu Republiki Turcji w obecnym kształcie – Atatürk oznacza bowiem dosłownie „ojca Turków”. Przez przeciętnego Turka uznawany jest za bohatera i ojca narodu tureckiego [Kontek, 2011 s. 6]. Dlatego też, pisząc na temat państwa tureckiego, a zwłaszcza o jego początkach, nie sposób pominąć wzmianki o tej postaci.

Interesujące – w kontekście tematu niniejszej pracy – są zwłaszcza poglądy Atatürka w kwestii religii. Większość Turków wyznawała i wyznaje islam sunnicki, który bardzo dużą rolę nadaje „dosłownej interpretacji Koranu i tradycji oraz zasadniczej roli Prawa – szariatu” [Eliade, 2008, s. 104]. O tym, jak dużą rolę odgrywał islam na początku XX wieku w Turcji, świadczy to, że sam Mustafa Kemal – będący politykiem, który nie sprawował żadnego religijnego stanowiska – został nazwany przez kemalistę, Firuzana Hüsreva Tökina, „p r o r o k i e m narodowego ruchu wyzwolenia” [Chudziak 2015, s. 155]. W sposób jednoznaczny zatem wykorzystano w tym sformułowaniu pojęcie używane zazwyczaj w kontekście religijnym.

Wynika to z faktu, że w czasach współczesnych Atatürkowi islam odgrywał w Turcji bardzo istotną rolę. Ergun Özbudun powołuje się na różnicę w podejściu religii do kwestii państwowych, przytaczając biblijną frazę Chrystusa: „Oddajcie Bogu, co boskie, a cesarzowi, co cesarskie”. W islamie tak wprost sformułowanego stanowiska nie ma, a nawet wprost przeciwnie – szariat reguluje praktycznie wszystkie sfery życia człowieka, w każdej ze sfer [Özbudun, s. 1993 s. 441].

Tym bardziej interesująca jest postawa samego Atatürka wobec religii. Przyjmuje się powszechnie, że twórca republiki tureckiej był sunnitą, wyznawał islam, jednak nie przywiązywał do swojej religii takiej uwagi, jak współcześnie dla niego żyjący. Istnieją nawet głosy, że Mustafa Kemal uważał nie sunnizm, który wyznawała większość Turków, tylko alewizm za religię „dopasowaną do wymogów nowoczesności” [Chudziak, 2015, s. 162]. Pojawiła się nawet narracja sugerująca, że Atatürk mógł być homoseksualistą [Stęplewski, 2020, s. 51], co islam traktuje jako grzech. Oczywiście, pogłoski tych nie powinno się brać poważnie, zwłaszcza biorąc pod uwagę podstawy tych twierdzeń, niemniej jednak są istotne pod tym kątem, że w sposób jednoznaczny wskazują na to, jak obcy Atatürkowi był sunnicki fundamentalizm religijny i jak bardzo świeckie miał podejście odnośnie do kwestii religijnych.

Prywatne poglądy Atatürka są o tyle istotne i warte omówienia, że miały realne przełożenie na jego działalność publiczną. Wynikało to z faktu, że jego pozycja polityczna w społeczeństwie tureckim była niepodważalna – i nawet dzisiaj trudno byłoby znaleźć odpowiednie porównanie, które pozwalałoby w pełni ukazać, jakie znaczenie Atatürk miał w kształtowaniu się państwa tureckiego na właściwie każdej z jego płaszczyzn. Należy zatem podkreślić, że otwarcie stwierdzał on, że żadna religia nie powinna mieć wpływu na tworzenie prawa, a także że państwo powinno być świeckie. Laickość była na tyle niezwykle istotna dla przedstawicieli kemalizmu, że świadczą o tym chociażby hasłowo wskazane tzw. „sześć strzał” (tur. *Altı Ok*), które stanowią swego rodzaju bazę dla ideologii kemalistycznej, a wśród których wymieniony jest właśnie laicyzm (tur. *laiklik*).

3. Prawo pierwszych lat Republiki wobec religii

Z prawnego punktu widzenia zmiany w zakresie religii były konieczne nie tylko ze względu na samą chęć czy poglądy twórcy republiki tureckiej, ale także prawne zobowiązanie. Wynikało ono z obowiązującego w Turcji traktatu w Lozannie, który – oprócz omówienia kwestii związanych z zakończoną wojną – nakładał na to państwo przestrzeganie praw odnośnie praw mniejszości niemuzułmańskich. Zgodnie z art. 37 tego traktatu żadna ustawa bądź inny akt prawny nie mógł zmienić norm gwarantujących prawa nie muzułmańskim mniejszościom

tureckim. Przepisy te – zgodnie ze zobowiązaniami – miały rangę konstytucyjną [Adamczyk, 2013 s. 121].

Sama konstytucja Turcji z tamtego okresu wprost stanowiła, że religią państwową jest islam. Wciąż również istniał kalifat z sułtanem jako kalifem na czele. Sam kalif uważany był przez społeczność muzułmańską za następcę proroka Mahometa i łączył władzę świecką oraz duchowną. W sposób jednoznaczny zatem – czysto administracyjno-prawnie – rozdziału religii od państwa nie było.

Jak zostało jednak wspomniane, świeckość stała się jedną z najważniejszych zasad nowo powstałego państwa [Szkudlarek, 2014, s. 3] – i została wcielona w czyn. Potwierdzają to poszczególne działania. Patrząc pod kątem prawnym – dokonana się na przestrzeni początkowych lat trwania Republiki Turcji istna rewolucja, a jedna z pierwszych zmian dotyczyła właśnie wspomnianego już kalifatu. W 1922 roku, po obaleniu sułtanatu, wybrano nowego kalifa w osobie Abdülmecida, syna sułtana Abdülaziza, jednak dwa lata po tym wyborze, w 1924 roku, poprzez uchwaloną konstytucję kalifat został zniesiony [Uertz, 2010, s. 6].

Ówczesna konstytucja, co prawda, stwierdzała, że religią państwową jest islam, jednak wpływ tej religii na politykę samego państwa był coraz bardziej stopniowo ograniczany. W tej samej konstytucji stwierdzono ponadto – w art. 88 – iż „każdy, kto żyje w Turcji, bez względu na pochodzenie i wyznawaną religię, z racji węzła obywatelstwa, nazywany zostaje Turkiem”. Zatem wprost odrzucono koncepcję religii jako sprawy determinującej kwestie kształtowania się tożsamości obywateli nowo kształtującego się państwa tureckiego.

Za zmianami związanymi z ustrojem państwa i determinowania jego fundamentów poszły kolejne zmiany. Widoczne były one również na polu edukacji. Uchwalono między innymi ustawę o ujednoliceniu edukacji, w wyniku czego edukację podporządkowano ministrowi właściwemu do spraw edukacji, czyli władzy świeckiej. Stanowiło to bardzo znaczącą zmianę. To, że edukacja nie miała mieć charakteru religijnego podkreśla również fakt, że w 1924 roku zamknięto medresy, czyli szkoły muzułmańskie [Reychman, 1973, s. 307].

Zmiany w zakresie sekularyzacji zachodziły również na polu czysto prawnym. Niezwykle istotna wydaje się również reforma z 1924 roku dotycząca zmian w sądownictwie. W kwietniu tego roku zostało bowiem wprowadzone rozporządzenie o sądownictwie państwowym, które jeszcze bardziej ograniczyło wpływ religii na państwo. Ten akt prawny likwidował sądy orzekające zgodnie z prawem islamu, szariatem [Shaw, Shaw, 2012, s. 580]. Sądownictwo nowo powstałego państwa tureckiego miało mieć wyłącznie charakter świecki, a za podstawę orzekania miało obrać sobie wyłącznie akty prawne ustanowione przez władzę państwową. Miało to wpływ nie tylko na sądownictwo, ale również na praktycznie każdą normowaną prawnie sferę ludzkiego życia.

Kolejne ustawy wprowadzane w nowo utworzonym państwie tureckim tylko to potwierdzały, ponieważ szły zgodnie z polityką świeckości, również na polu społecznym. W 1926 roku zniesiono *Mecelle*, czyli zbiór zasad muzułmańskiego prawa prywatnego – i zastąpiono je świeckim (wzorowanym na szwajcarskim [Reychman, 1973, s. 308]) kodeksem cywilnym. Wobec tego – zakazano poligamii, a kobieta – inaczej niż w islamie – mogła sama wystąpić o rozwód na takich samych prawach, co mężczyźni. Kwestie społeczne oraz rodzinne

miały zatem być regulowane jedynie przez akty prawne ustanowione przez świeckiego ustawodawcę, a nie bezpośrednio wynikać z prawa szariatu.

Ponadto – przyjmowane akty prawne często w sposób znaczący kontrastowały z zasadami, jakich wymagano od przykładowego muzułmanina. Idealnym przykładem jest tutaj zniesienie zakazu picia alkoholu, które nastąpiło w 1926 roku [Gucia, 2017, s. 55]. Tę regulację, jak i również kolejne, można odbierać zarówno pod kątem odejścia od kultury dostosowania prawa pod konkretną religię, jak i pod kątem ostentacyjnego odwrócenia się od wyznawanego przez większość obywateli islamu.

Kolejnymi przykładami dość radykalnych zmian w zakresie społecznego podejścia do religii była delegalizacja zakonu derwiszów [Thoraval, 2002, s. 74] oraz bractw sufickich [Thoraval, 2002, s. 184]. Ponadto, wprowadzono zakaz używania tytułów religijnych (między innymi takich jak *hacı*, oznaczającego pielgrzyma do Mekki). Kolejnym etapem do stworzenia świeckiego państwa tureckiego było usunięcie z konstytucji – zaledwie cztery lata po jej uchwaleniu – stwierdzenia o tym, że islam jest religią państwową [Reychaman, 1973, s. 308]. Stanowiło to swego rodzaju potwierdzenie kierunku, jaki obrały władze państwowe w kształtowaniu rozdziału państwa od religii.

4. Zakończenie

Kierunek zmian – choć dość logiczny pod kątem następstw – jest jednak trudny do zdefiniowania. Pojęcie *laiklik*, które zostało już wspomniane, a które stanowiło jedną z zasad kemalizmu, jest bowiem trudne do zdefiniowania. Wynika to z faktu, że nowo tworzone państwo tureckie za przykład modelu świeckiego państwa wzięło Francję oraz francuskie pojęcie *laïcité*. Jak jednak wskazuje Ertan Aydin – państwo tureckie nie doszło do koncepcji świeckiego państwa w wyniku procesu sekularyzacji i przenikania się myśli oświeceniowej, jak miało to miejsce we Francji, tylko – poprzez odgórne postanowienie zmiany.

Zasadny zdaje się zatem wniosek reprezentowany przez wielu badaczy zajmujących się tym zagadnieniem, że Turcja – choć inspirowała się pewnym wzorcem laicyzacji – w pewnym sensie stworzyła swój własny model państwa świeckiego. Laickość państwa wyraża się w negatywnym działaniu władzy, które polega na wstrzymaniu się od prowadzenia indoktrynacji społeczeństwa [Pietrzak, 1999, s. 138-140]. Władze państwa tureckiego – oprócz działań już wymienionych, postanowiły jednak również stworzyć Diyanet, czyli Urząd do spraw wyznań – odrębny organ administracji publicznej, który miał być formą nadzoru nad sferą religijną [Wasilewski i Zemła, s. 348].

Niezależnie jednak od tego, w jaki sposób definiuje się ideał państwa świeckiego – czy zakłada on całkowitą niezależność zarówno religii od państwa, jak i państwa od religii – to jest rzeczą absolutnie bezdyskusyjną, że w początkowym okresie kształtowania się Republiki Turcji przeprowadzono bardzo wiele znaczących zmian w zakresie laicyzacji państwa.

Wszystkie te zmiany w mniejszym lub większym stopniu stanowiły swego rodzaju rewolucję kulturalną, a także – jak stwierdziła Agata Bienia – „zmianę kultury prawnej z islamskiej na *quasi-zachodnią*” [Bienia, 2018 s. 95]. Zostało to niejako potwierdzone w 1937 roku, kiedy ideologia kemalistyczna, opierająca się na przytoczonych już „sześciu strzałach”, zawierających w sobie *laiklik*, została przyjęta przez turecki parlament i stała się podstawą polityki prowadzonej w Turcji [Poter, 2020 s. 7]. Dzięki temu zasada laickości została

powszechnie przyjęta – i religia oficjalnie przestała wywierać wpływ na turecką politykę oraz prawo.

Bibliografia:

1. Kontek K., *Mustafa Kemal Atatürk i jego współczesny wizerunek w społeczeństwie tureckim*, Humanistyczna Akademia im. A. Gieysztora w Pułtusku, „Etnografia Polska”, 2011.
2. Eliade M., *Historia wierzeń i idei religijnych. Tom III. Od Mahometa do wieku Reform*, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa 2008.
3. Chudziak M., *Atatürk fantazmatyzowany. Ludowe wyobrażenia o założycielu Republiki Tureckiej*, Sensus Historiae, Vol. XXI (2015/4).
4. Stęplewski A., „Czy Atatürk był gejem?”. *Konstruowanie Obcego w tureckich i greckich mediach*, [w:] Dziennikarstwo i media. Tom 14. pod redakcją Tomasza Łukasza Nowaka, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2020.
5. Szkudlarek M., *Od Atatürka do Erdoğan – ewolucja roli religii w Turcji w okresie rządów AKP*, Uniwersytet A. Mickiewicza w Poznaniu, Refleksje. Pismo naukowe studentów i doktorantów WNPiD UAM nr 9, Poznań 2014.
6. Uertz R., *Chrześcijaństwo i Europa. O stosunku religii i polityki w kontekście europejskim*, tłum. Z. Stawrowski, Wydawnictwo Adam Marszałek, 2010.
7. Reychman J., *Historia Turcji*, Wydawnictwo Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich, 1973.
8. Shaw S. J., Shaw E. K., *Historia Imperium Osmańskiego i Republiki Tureckiej, tom 2, 1808-1975*, Wydawnictwo Akademickie DIALOG, Warszawa 2012.
9. Gucia K., *Od sultanatu do kemalizmu. Przemiany polityczne oraz reformizacja Republiki Turcji w aspekcie społecznym*, Wyższa Szkoła Biznesu – National Louis University, Nowy Sącz, 2017.
10. Thoraval Y., *Słownik cywilizacji muzułmańskiej*, Wydawnictwo „Książnica”, Katowice 2002.
11. Adamczyk A., *Ustrój polityczny Turcji w latach 1918-1960*, Wydawnictwo DiG, Warszawa 2013.
12. Bienia A., *Wybrane aspekty tureckiej kultury prawnej*, [w:] *Na dwóch kontynentach* pod redakcją Agnieszki Lesiczki, Campidoglio, Warszawa 2018.
13. Potera N., *Od kemalizmu do erdoganizmu – laicko-świecki model nowoczesnej Turcji*, *Alcumena Pismo Interdyscyplinarne*, Nr 1(1)/2020.
14. Özkul F., *Anayasalarımızda Laiklik İlkesi*, Hakemli, Ankara Barosu Dergisi, 2014/4.
15. Özbudun E., *Atatürk ve laiklik*, [w:] *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, 1992 8/24.
16. Adamczyk A., 2005. *Proces laicyzacji na tle historii Turcji epoki nowożytnej*, *Acta Universitatis Wratislaviensis. Prawo CCXCIV*:149-71.
17. Aydin E., 2007. *The Tension between Secularism and Democracy in Turkey: Early origins, current legacy*, *European View* 6, no. 1.11-20.
18. Daver B., 1988. *Secularism in Turkey*, *Ankara University SBF Journal* 43:29-40.
19. Berkes N., 1999. *The Development of Secularism in Turkey*, New York Routledge.
20. Wasilewski T., Zemła J., 2021. *Formuła świeckiego państwa w prawie Republiki Czeskiej i Republiki Tureckiej – aspekty komparatystyczne*, *Przegląd Prawa Wyznaniowego* 13/335-55.

21. Dąbrowski K., *The Concept of a Secular State in the Political Thought of the Presidency of Mustafa Kemal Atatürk*, Teka Komisji Prawniczej PAN Oddział w Lublinie, 2024.
22. Pietrzak M., *Demokratyczne, świeckie państwo prawne*, Warszawa 1999, s. 138–140.

Wykaz stron internetowych

23. <https://www.indyturk.com/node/619071/yazarlar/turkiyede-inanç-ve-dindarlık-araştırması-yayımlandı-dindarlaştık-mı> (Data dostępu: 09.03.2026).

12. ZASTOSOWANIE DRONÓW W PROCESIE USTALANIA PRZYCZYN POŻARÓW

Kamil Sobociński

Firma: POŻARNICY.PL Sp. z o.o.

Ul. Dębowa 14, 81-623 Gdynia

E-mail: kontakt@pozarnicy.pl

1. Wstęp

Ustalanie przyczyn pożarów jest procesem złożonym, wymagającym interdyscyplinarnej wiedzy z zakresu pożarnictwa, kryminalistyki, budownictwa, fizykochemii spalania oraz inżynierii materiałowej.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu *NFPA 921. Guide for Fire and Explosion Investigations* (National Fire Protection Association), ustalanie przyczyn pożaru powinno opierać się na metodzie naukowej, obejmującej obserwację, formułowanie hipotez oraz ich weryfikację [NFPA, 2021].

Proces ustalania przyczyny pożaru obejmuje szereg następujących po sobie czynności, do których należą: oględziny miejsca zdarzenia, dokumentacja fotograficzna i pomiarowa, analiza śladów spalania, pobranie próbek do badań laboratoryjnych oraz rekonstrukcja przebiegu zdarzenia [Lentini, 2019]. Kluczowe znaczenie ma identyfikacja tzw. ogniska pożaru (*area of origin*), czyli miejsca, w którym doszło do inicjacji procesu spalania.

W literaturze przedmiotu podkreśla się, że analiza kierunków spalania, stopnia zwęglenia materiałów oraz deformacji konstrukcji stanowi podstawę do wyznaczenia obszaru, w którym powstał pożar [Drysedale, 2011; Icove i Haynes, 2018].

W przypadku obiektów wielkokubaturowych lub pożarów terenów otwartych ustalenie tego obszaru jest szczególnie trudne, a jednocześnie kluczowe dla dalszego postępowania.

W praktyce działania te bywają utrudnione przez niestabilność konstrukcji, obecność substancji niebezpiecznych, czy ograniczony dostęp do kluczowych elementów obiektu.

W takich warunkach rośnie znaczenie nowoczesnych technologii wspierających proces dochodzeniowy.

Tradycyjne metody oględzin często wiążą się z zagrożeniem dla zespołów dochodzeniowych oraz ograniczoną możliwością dotarcia do trudno dostępnych miejsc.

Wprowadzenie dronów do praktyki ekspertów badających przyczyny powstawania pożarów stanowi istotny krok w kierunku cyfryzacji i zwiększenia efektywności postępowań popożarowych.

Rzeczywisty rozwój technologii bezzałogowych statków powietrznych (BSP), powszechnie nazywanych dronami, znacząco wpłynął na sposób prowadzenia oględzin miejsc pożarów. Współcześnie stanowią one istotne narzędzie wspierające działania dochodzeniowe, umożliwiając szybką, bezpieczną i precyzyjną dokumentację pogorzeliska.

Celem niniejszego artykułu jest analiza zakresu zastosowań dronów w procesie ustalania przyczyn pożarów przy uwzględnieniu ich zalet i ograniczeń.

2. Zastosowanie dronów w procesie ustalania przyczyn pożarów

W ostatnich latach drony, czyli bezzałogowe statki powietrzne (BSP), stały się ważnym narzędziem w pracy wielu podmiotów, w tym podmiotów zajmujących się ustalaniem przyczyn powstawania pożarów.

Dzięki swojej mobilności, szybkości działania oraz możliwości wyposażenia w różnego rodzaju sensory i osprzęt, drony rewolucjonizują sposób prowadzenia oględzin miejsc powstania pożaru.

Dla ekspertów zajmujących się ustalaniem przyczyn pożarów, dron jest bardzo pomocny zarówno na etapie trwania pożaru i działań ratowniczych jak i po ich zakończeniu, gdy ekspert „wchodzi na pogorzelisko”.

Wszechstronność dronów wynika zarówno z ich mobilności jak i z możliwości zainstalowania do nich różnego rodzaju osprzętu i oprogramowania, w tym kamer RGB o wysokiej rozdzielczości, kamer termowizyjnych, mierników wielogazowych, systemów satelitarnego pozycjonowania RTK /Real Time Kinematic/, umożliwiających bardzo precyzyjne określanie pozycji w czasie rzeczywistym, z dokładnością nawet do 1-2 cm.

Dron współpracujący z oprogramowaniem fotogrametrycznym, umożliwia tworzenie modeli 3D pogorzeliska, co pozwala na wykonywanie dokładnych pomiarów po zakończeniu działań terenowych.

Nagrania i zdjęcia obrazujące miejsce zdarzenia w trakcie trwania pożaru, w tym obrazujące kierunki rozwoju i zasięg ognia, są bardzo pomocne w późniejszym procesie ustalania przyczyny powstania pożaru.

Wykorzystanie dronów umożliwia uzyskanie pełnego obrazu pogorzeliska z perspektywy lotniczej. W przeciwieństwie do klasycznej dokumentacji naziemnej możliwe jest uchwycenie całości układu zniszczeń, w tym relacji pomiędzy poszczególnymi strefami spalania. Modele 3D pozwalają na wielokrotną analizę miejsca zdarzenia bez konieczności ponownego wchodzenia na pogorzelisko.

Zastosowanie ortofotomap umożliwia precyzyjne wyznaczenie granic zniszczeń oraz analizę kierunków rozprzestrzeniania się ognia. W przypadku pożarów hal magazynowych obserwowano wyraźne zróżnicowanie intensywności spalania w zależności od obciążenia ogniowego poszczególnych stref.

Dzięki zastosowaniu drona z kamerą o wysokiej rozdzielczości, możliwe staje się zlokalizowanie i udokumentowanie różnego rodzaju śladów pożarowych istotnych dla procesu ustalania przyczyn powstawania pożaru.

Nowoczesne kamery pozwalają wykonać materiał filmowy i fotograficzny o bardzo wysokiej rozdzielczości, co jest szczególnie przydatne w procesie ustalania przyczyn pożarów.

Zastosowanie drona z kamerą termowizyjną, jeszcze na etapie trwania pożaru, pozwala wytypować obszary, w których wartości temperatur są najwyższe i w których mogło dojść do powstania pożaru. Pozwala także na lokalizację źródeł i zarzewi ognia, szczególnie gdy występuje silne zadymienie.

Kamera termowizyjna daje możliwość oceny temperatury instalacji, zbiorników z substancjami chemicznymi itp., co jest bardzo przydatne w procesie odtwarzania przebiegu pożaru i prawidłowego wskazania jego przyczyny.

Zastosowanie drona współdziałającego z technologią LIDAR umożliwia precyzyjne odwzorowanie geometrii obiektu, w tym deformacji elementów konstrukcyjnych. Dane te mogą być wykorzystane do rekonstrukcji przebiegu zjawisk termicznych w czasie pożaru. Fotogrametria natomiast pozwala na tworzenie chmur punktów i modeli siatkowych, które mogą stanowić materiał dowodowy w postępowaniu sądowym. Modele takie pozwalają na dokonywanie wielokrotnej analizy pogorzeliska nawet po długim czasie od momentu wystąpienia pożaru.

Dzięki systemom GPS i systemom georeferencji, możliwe jest precyzyjne oznaczenie pozycji kluczowych śladów na mapie terenu, co jest niezwykle ważne przy dokumentowaniu dowodów i późniejszej analizie śladów pożarowych.

W praktyce, istotnym rezultatem wykorzystania dronów jest zwiększenie bezpieczeństwa zespołów dochodzeniowych. Pogorzeliska często zawierają elementy grożące zawaleniem oraz instalacje znajdujące się pod napięciem. Wstępne rozpoznanie z powietrza ogranicza konieczność bezpośredniej ekspozycji ekspertów na zagrożenia

Drony odgrywają bardzo ważną rolę zarówno przy pożarach obiektów wielkokubaturowych, takich jak hale magazynowe, zakłady produkcyjne, czy też przy pożarach lasów, pól uprawnych, jednostek pływających itp., jak i w mniejszych zdarzeniach, gdzie dostęp do ważnego dla eksperta obszaru jest utrudniony bądź wręcz niemożliwy.

Przykładem mogą tu być kominy, których stan i stopień zanieczyszczenia sadzą często są istotne w procesie ustalania przyczyn pożarów, a bardzo często stopień ich uszkodzenia bądź miejsce usytuowania, nie pozwalają ekspertowi na dokonanie oględzin wnętrza oraz górnych partii komina.

Podobnie jest z elementami takimi jak instalacje elektryczne i elektroenergetyczne, które zdarza się, że pomimo pożaru są pod napięciem, bądź też ich konstrukcja i usytuowanie w terenie, nie dają możliwości na dokonanie oceny ich stanu i stopnia uszkodzenia.

Drony odgrywają także kluczową rolę podczas dokumentowania pogorzeliska, na którym występują duże zniszczenia strukturalne obiektów i występuje realne zagrożenie zawalenia się konstrukcji.

W przypadku spalonych konstrukcji, często nie jest możliwe bezpieczne wejście w ich obszar i poruszanie się po pogorzelisku. Użycie drona pozwala natomiast na zobrazowanie i ocenę stopnia uszkodzeń konstrukcji obiektu oraz udokumentowanie występujących śladów pożarowych w danym obszarze, szczególnie w jego niedostępnych przestrzeniach.

Działaniom ratowniczym prowadzonym przez jednostki straży pożarnej często towarzyszą prace rozbiórkowo - wyburzeniowe, które powodują zatarcie bądź zniekształcenie wielu istotnych śladów pożarowych. W momencie prowadzenia działań ratowniczych jak i rozbiórkowych, bezpieczne wejście na pogorzelisko eksperta z zakresu dochodzeń popożarowych nie jest możliwe. W takich momentach, dokumentowanie stanu pogorzeliska przy użyciu drona jest obecnie najlepszą dostępną metodą.

W obrębie pogorzeliska, często nawet po zakończonych działaniach ratowniczych występują substancje chemiczne jak i toksyczne gazy i opary, które są bardzo dużym zagrożeniem dla życia i zdrowia eksperta wykonującego oględziny pogorzeliska.

Dzięki dronom i zainstalowaniu do nich odpowiedniego osprzętu jak np. miernika wielogazowego, możliwe jest dokonanie badania atmosfery na pogorzelisku pod kątem występowania substancji niebezpiecznych. Przed wejściem na pogorzelisko, ekspert może przy użyciu drona sprawdzić m.in. panującą w obiekcie temperaturę jak i stężenia gazów i substancji szkodliwych, co pozwoli mu na ocenę, czy bezpieczne wejście na pogorzelisko jest możliwe, czy też nie.

Pomimo licznych zalet technologia BSP posiada również ograniczenia. Do najważniejszych należą: warunki atmosferyczne, ograniczony czas lotu, zakłócenia sygnału GPS oraz ograniczenia prawne przestrzeni powietrznej wynikające z regulacji europejskich [EASA, 2023]. Ponadto interpretacja danych wymaga wysokich kompetencji zarówno w zakresie obsługi systemów BSP, jak i analizy pożarowej.

Dla wielu podmiotów, przeszkodą, która ogranicza dostęp do ww. narzędzi jest także ich wysoka cena.

3. Podsumowanie

Drony stanowią obecnie jedno z najważniejszych narzędzi wspierających proces ustalania przyczyn pożarów. Ich zastosowanie zwiększa bezpieczeństwo zespołów dochodzeniowych, poprawia jakość dokumentacji oraz wzmacnia wartość dowodową materiałów procesowych. Pozwala także na zebranie materiału w formacie, który daje możliwość wielokrotnej, szczegółowej analizy pogorzeliska, nawet po upływie znacznego czasu od momentu wystąpienia pożaru lub po uprzątnięciu pogorzeliska.

Pomimo pewnych ograniczeń w wykorzystaniu dronów, takich jak warunki atmosferyczne, ograniczony czas lotu, możliwość zakłóceń sygnału GPS, czy ograniczenia prawne przestrzeni powietrznej, w perspektywie kolejnych lat technologia ta stanie się standardem w pracy podmiotów zajmujących się ustalaniem przyczyn powstawania pożarów, a jej integracja ze sztuczną inteligencją oraz rozwój autonomicznych systemów analitycznych, sprawią, że proces ustalania przyczyn powstawania pożarów będzie przebiegał jeszcze sprawniej i będzie bardziej precyzyjny oraz znacznie zwiększy bezpieczeństwo ekspertów i grup dochodzeniowych.

Bibliografia:

1. Drysdale D., *An Introduction to Fire Dynamics*, Wiley.
2. NFPA 921, *Guide for Fire and Explosion Investigations*, National Fire Protection Association.
3. Lentini J., *Scientific Protocols for Fire Investigation*, CRC Press.
4. Icove D., Haynes G., *Forensic Fire Scene Reconstruction*, Pearson.
5. Babrauskas V., *Ignition Handbook*, Fire Science Publishers.
6. EN 16755:2017 – Fire classification of construction products.
7. ICAO, *Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)*.
8. EASA, *Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems*.
9. ULC Standards – Fire Investigation Procedures.
10. CEN/TS 16636 – Fire safety engineering.
11. Pirowski T., *Bezzałogowe statki powietrzne w działaniach ratowniczych*, CNBOP.

12. Hołownia J., *Metodyka ustalania przyczyn pożarów*, SGSP.
13. Quintiere J., *Fundamentals of Fire Phenomena*, Wiley.
14. Karlsson B., Quintiere J., *Enclosure Fire Dynamics*, CRC Press.
15. PN-EN 54 – Systemy sygnalizacji pożarowej.
16. Regulation (EU) 2019/947 – UAS operations.
17. Regulation (EU) 2019/945 – UAS requirements.
18. Lentini J., *Fire Investigation and Forensic Analysis*, CRC Press.
19. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering.
20. Reports on wildfire investigations – CAL FIRE.

13. SZTUCZNA INTELIGENCJA W EDUKACJI – MOŻLIWOŚCI, OGRANICZENIA I KIERUNKI ROZWOJU

Karolina Ozga

Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej

E-mail: ozgakarolina11@gmail.com

1. Wstęp

Sztuczna inteligencja (AI) jest jednym z najważniejszych czynników transformujących współczesną edukację. Od pierwszych koncepcji automatycznego przetwarzania informacji w latach 50. XX wieku po obecne systemy adaptacyjne i generatywne, AI przeszła długą drogę od narzędzia badawczego do praktycznego wsparcia procesu dydaktycznego [Luckin, 2018]. W początkowym okresie jej zastosowanie ograniczało się do eksperymentów w laboratoriach informatycznych, jednak rozwój algorytmów uczenia maszynowego i zwiększenie mocy obliczeniowej komputerów umożliwiły wprowadzenie AI do rzeczywistych środowisk edukacyjnych.

Współczesne systemy AI pozwalają na analizę danych uczniów w czasie rzeczywistym, personalizację materiałów dydaktycznych, monitorowanie postępów i natychmiastową informację zwrotną. Dzięki temu proces nauczania może stać się bardziej elastyczny i dostosowany do indywidualnych potrzeb. Jednakże dynamiczny rozwój technologii rodzi jednocześnie pytania o etyczne, społeczne i dydaktyczne aspekty jej implementacji. Pojawia się konieczność wyważenia automatyzacji procesów edukacyjnych z rolą nauczyciela, interakcjami społecznymi oraz rozwojem kompetencji krytycznego myślenia u uczniów [Selwyn, 2019].

Zastosowanie AI w edukacji nie ogranicza się wyłącznie do aspektów technicznych. Wprowadzenie takich narzędzi wymaga przemyślanej polityki edukacyjnej, inwestycji w infrastrukturę cyfrową oraz rozwijania kompetencji cyfrowych kadry pedagogicznej. Ponadto AI wprowadza nowe wyzwania związane z bezpieczeństwem danych, transparentnością algorytmów oraz zapewnieniem równego dostępu do technologii, aby nie pogłębiać istniejących nierówności edukacyjnych [Floridi i Cowls, 2019].

Globalnie, wiele krajów podejmuje strategiczne działania mające na celu integrację AI w edukacji. Przykładem są USA, Wielka Brytania czy kraje skandynawskie, które inwestują zarówno w rozwój narzędzi edukacyjnych opartych na AI, jak i w szkolenia nauczycieli w zakresie kompetencji cyfrowych. W Polsce proces ten przebiega wolniej, co wymaga opracowania strategii wspierającej wdrażanie nowoczesnych technologii edukacyjnych na poziomie instytucji szkolnych i uczelni wyższych.

Celem niniejszego artykułu jest analiza szans i zagrożeń wynikających z wykorzystania sztucznej inteligencji w edukacji oraz sformułowanie rekomendacji dla instytucji edukacyjnych i decydentów politycznych. Artykuł ma charakter przeglądowy, a jego struktura obejmuje cztery główne części: wstęp, opis materiałów i metod, wyniki wraz z dyskusją oraz wnioski i podsumowanie, w tym rekomendacje dla polityki edukacyjnej.

Podjęcie tematu jest istotne zarówno z punktu widzenia naukowego, jak i praktycznego. W obliczu postępującej cyfryzacji, edukacja musi odpowiedzieć na pytanie, w jaki sposób wykorzystać potencjał AI, aby zwiększać efektywność kształcenia, a jednocześnie nie ograniczać rozwoju kompetencji interpersonalnych, krytycznego myślenia i samodzielności uczniów. Analiza ta stanowi również punkt wyjścia do dalszych badań nad wpływem AI na systemy edukacyjne oraz skutki społeczne i etyczne jej wdrożeń

2. Materiał i metody (rozbudowane)

Artykuł ma charakter przeglądowo-analityczny, oparty na interdyscyplinarnej analizie literatury naukowej i raportów instytucji międzynarodowych. Materiał źródłowy obejmuje książki, artykuły naukowe, raporty OECD i UNESCO, a także dokumenty strategiczne dotyczące wdrożeń AI w systemach edukacyjnych w różnych krajach. Analiza uwzględnia zarówno aspekty technologiczne, pedagogiczne, jak i społeczne.

Proces badań przebiegał w czterech etapach:

1. **Selekcja źródeł** – źródła zostały wybrane według kryteriów: aktualności (ostatnie 10 lat), wartość poznawcza, rzetelność metodologiczna oraz znaczenie praktyczne dla procesów dydaktycznych. Uwzględniono publikacje krajowe i zagraniczne, raporty instytucji edukacyjnych oraz prace badawcze dotyczące systemów adaptacyjnych, chatbotów edukacyjnych i narzędzi automatycznego oceniania [Luckin, 2018; Holmes i in., 2019].
2. **Analiza porównawcza** – przeprowadzono zestawienie różnych narzędzi AI stosowanych w edukacji: systemów personalizujących nauczanie, narzędzi wspomagających ocenianie, platform edukacyjnych online oraz aplikacji wspierających proces zdalnego uczenia się. Analizowano efektywność, wsparcie dydaktyczne oraz potencjalne zagrożenia.
3. **Synteza wniosków** – dokonano identyfikacji powtarzających się wzorców, korzyści i ograniczeń w zastosowaniach AI w edukacji. Szczególną uwagę poświęcono aspektom personalizacji, automatyzacji oraz interaktywności nauczania.
4. **Analiza systemowa** – przeprowadzono ocenę wpływu AI na poziomie jednostki (uczeń, nauczyciel), instytucji (szkoła, uczelnia) oraz systemu edukacyjnego (strategia polityki edukacyjnej, regulacje prawne). Wzięto pod uwagę doświadczenia krajów wysoko rozwiniętych technologicznie (USA, Wielka Brytania, Skandynawia) oraz polski kontekst wdrożeń.

Metodyka pozwala na kompleksowe zrozumienie zarówno efektów dydaktycznych, jak i społecznych oraz etycznych wynikających z wykorzystania AI. Analiza uwzględnia też wpływ kompetencji cyfrowych nauczycieli i dostępności infrastruktury, które są kluczowe dla skutecznego wdrażania technologii w szkołach i uczelniach.

3. Wyniki

Systemy AI umożliwiają tworzenie spersonalizowanych ścieżek edukacyjnych, dostosowując tempo nauki, poziom trudności zadań oraz formę przekazu do indywidualnych potrzeb ucznia. Przykładowo, platformy adaptacyjne takie jak Knewton czy Smart Learning analizują odpowiedzi ucznia w czasie rzeczywistym i generują kolejne zadania dostosowane do jego poziomu wiedzy [Luckin, 2018].

Badania empiryczne wskazują, że zastosowanie AI w personalizacji nauczania zwiększa efektywność uczenia się nawet o 15–25% w porównaniu z tradycyjnymi metodami [Zhang i Chen, 2019]. W szkole średniej, gdzie zróżnicowanie poziomu uczniów jest duże, narzędzia te pozwalają wyrównać szanse edukacyjne, a uczniom słabszym umożliwiają nadrobienie zaległości.

Wdrażanie systemów adaptacyjnych wymaga jednak odpowiedniego przygotowania nauczycieli, którzy muszą umieć interpretować dane generowane przez algorytmy i dostosować do nich metody dydaktyczne. Brak kompetencji cyfrowych kadry pedagogicznej ogranicza skuteczność takich narzędzi [Holmes i in., 2019].

AI umożliwia szybkie i obiektywne ocenianie testów, prac pisemnych, projektów i esejów. Narzędzia oparte na przetwarzaniu języka naturalnego (NLP), takie jak Gradescope czy Turnitin AI, analizują treść pracy pod kątem poprawności merytorycznej, stylu i kompletności odpowiedzi.

Wyniki badań pokazują, że automatyczne ocenianie:

- redukuje obciążenie administracyjne nauczycieli o 30–40%,
- zwiększa standaryzację ocen, eliminując subiektywne różnice między nauczycielami,
- pozwala na szybszą informację zwrotną dla ucznia, co sprzyja procesowi uczenia się [OECD, 2021].

Jednak algorytmy nie są wolne od ograniczeń. Mogą faworyzować określony styl wypowiedzi i nie zawsze adekwatnie oceniać kreatywność ucznia. Dlatego w praktyce stosowanie AI w ocenianiu wymaga integracji z oceną dokonaną przez nauczyciela, zwłaszcza w przedmiotach humanistycznych.

Chatboty edukacyjne i generatory treści (np. ChatGPT, Socratic) pozwalają uczniom na szybki dostęp do informacji, tworzenie projektów, testów oraz interaktywną naukę. Takie narzędzia zwiększają motywację uczniów, pozwalają rozwijać samodzielność i umożliwiają personalizację nauki.

W przypadku nauki zdalnej, szczególnie w pandemii COVID-19, narzędzia AI były nieocenionym wsparciem dla uczniów i nauczycieli. Umożliwiały prowadzenie interaktywnych zajęć, monitorowanie frekwencji oraz analizę postępów uczniów w czasie rzeczywistym.

Jednak nadmierne poleganie na narzędziach generatywnych może prowadzić do ograniczenia samodzielnego myślenia, krytycznej analizy informacji i rozwijania umiejętności rozwiązywania problemów [Holmes i in., 2019]. Dlatego kluczowe jest stworzenie zrównoważonego modelu nauki, w którym AI wspiera, ale nie zastępuje pracy nauczyciela.

AI może wspierać administrację edukacyjną, np. poprzez analizę danych dotyczących frekwencji, wyników uczniów czy efektywności programów nauczania. Systemy analityczne pozwalają na przewidywanie potrzeb szkoleniowych kadry pedagogicznej i optymalizację procesów edukacyjnych [OECD, 2021].

Przykładem są szkoły w USA, które wdrożyły systemy analizy danych edukacyjnych, co pozwoliło na wczesną identyfikację uczniów zagrożonych niepowodzeniami szkolnymi. W rezultacie instytucje mogły interweniować szybciej, oferując dodatkowe wsparcie dydaktyczne.

Należy jednak pamiętać, że nadmierna automatyzacja decyzji edukacyjnych może prowadzić do uproszczenia procesów i ignorowania aspektów jakościowych, takich jak rozwój emocjonalny uczniów czy interakcje społeczne.

AI w edukacji rodzi także istotne wyzwania etyczne. Obejmują one:

- ochronę danych osobowych uczniów,
- przejrzystość działania algorytmów,
- zapewnienie równego dostępu do technologii.

Systemy oparte na danych historycznych mogą utrzymywać istniejące uprzedzenia społeczne i ekonomiczne, prowadząc do dyskryminacji niektórych grup uczniów [Floridi i Cowls, 2019]. Dlatego wdrożenia AI powinny być uzupełnione o regulacje prawne, procedury nadzoru i mechanizmy ewaluacji skutków społecznych.

Porównanie typów narzędzi AI w edukacji

Typ narzędzia AI	Funkcja edukacji	w Przykłady wdrożeń	Korzyści	Zagrożenia
Systemy adaptacyjne	Personalizacja materiału	Smart Learning, Knewton	Indywidualizacja, lepsze wyniki	Izolacja ucznia, nadmierna automatyzacja
Automatyczne ocenianie	Analiza testów i prac pisemnych	i Gradescope, Turnitin AI	Szybka informacja zwrotna	Ograniczenie kreatywności, błędy algorytmu
Chatboty edukacyjne	Pomoc w nauce i projektach	i ChatGPT, Socratic	Interaktywność, dostępność info	Zależność od algorytmu, powierzchowne uczenie
Platformy online	Nauka zdalna i interaktywna	i Moodle, Edmodo	Skalowalność, monitorowanie postępów	Utrata kontaktu społecznego, brak krytycznej analizy

4. Podsumowanie

Analiza przeprowadzona w niniejszym artykule pokazuje, że sztuczna inteligencja w edukacji otwiera szerokie możliwości rozwoju procesu dydaktycznego, zarówno na poziomie indywidualnego ucznia, jak i całej instytucji edukacyjnej. Wdrożenie narzędzi AI pozwala na:

- **personalizację nauczania**, dzięki której każdy uczeń może realizować indywidualną ścieżkę rozwoju, dopasowaną do jego potrzeb i tempa uczenia się;
- **automatyzację oceniania**, co zwiększa efektywność pracy nauczycieli i skraca czas udzielania informacji zwrotnej;
- **rozszerzenie dostępu do wiedzy** poprzez narzędzia generatywne i platformy online, wspierające proces nauki zarówno w trybie stacjonarnym, jak i zdalnym;
- **poprawę zarządzania instytucjami edukacyjnymi**, w tym lepsze planowanie programów nauczania, monitorowanie efektów dydaktycznych oraz identyfikację potrzeb uczniów i nauczycieli.

Jednocześnie analiza wykazała liczne wyzwania i zagrożenia związane z wdrażaniem AI w edukacji. Należą do nich:

- ryzyko nadmiernej automatyzacji procesów dydaktycznych, prowadzące do ograniczenia roli nauczyciela i spłylenia interakcji społecznych;

- potencjalne uprzedzenia algorytmiczne, wynikające z wykorzystania danych historycznych, które mogą prowadzić do nierówności edukacyjnych;
- zagrożenia związane z ochroną danych osobowych oraz koniecznością zapewnienia pełnej transparentności działania systemów AI;
- zależność uczniów od narzędzi generatywnych, która może osłabiać rozwój krytycznego myślenia, samodzielności intelektualnej i kreatywności.

Wnioski płynące z analizy pozwalają sformułować kilka rekomendacji praktycznych i strategicznych:

1. **Inwestycja w kompetencje cyfrowe nauczycieli** – skuteczne wykorzystanie AI wymaga, aby kadra pedagogiczna była odpowiednio przeszkolona w zakresie interpretacji danych, obsługi systemów adaptacyjnych i etyki AI.
2. **Ochrona danych i regulacje etyczne** – konieczne jest wdrożenie jasnych zasad dotyczących przechowywania i przetwarzania danych uczniów oraz monitorowania transparentności algorytmów.
3. **Zachowanie równowagi między technologią a pedagogiką** – AI powinno wspierać proces dydaktyczny, a nie go zastępować. Nacisk należy kłaść na rozwój kompetencji miękkich, kreatywności i umiejętności krytycznej analizy.
4. **Polityka edukacyjna i strategiczne planowanie** – instytucje edukacyjne i organy decyzyjne powinny wprowadzać AI w sposób przemyślany, uwzględniając zarówno korzyści, jak i ryzyka, a także monitorować efekty wdrożeń w perspektywie długofalowej.
5. **Dalsze badania naukowe** – niezbędne jest prowadzenie interdyscyplinarnych badań nad wpływem AI na procesy uczenia się, rozwój kompetencji uczniów oraz skutki społeczne i etyczne wdrożeń.

Podsumowując, AI w edukacji nie jest celem samym w sobie, lecz narzędziem wspierającym rozwój nowoczesnych systemów dydaktycznych. Jej skuteczne wdrożenie wymaga połączenia innowacyjnych technologii z kompetencjami pedagogicznymi i strategiczną wizją polityki edukacyjnej. Tylko w takim kontekście AI może przyczynić się do podniesienia jakości kształcenia, wyrównania szans edukacyjnych i przygotowania uczniów do wyzwań XXI wieku.

Końcowa refleksja wskazuje, że przyszłość edukacji opierać się będzie na synergii technologii i nauczyciela, gdzie sztuczna inteligencja wspiera proces uczenia się, a człowiek pełni rolę przewodnika, mentora i kreatora środowiska edukacyjnego. Tylko połączenie tych dwóch elementów może zapewnić trwałe i zrównoważone efekty dydaktyczne, zarówno w nauczaniu indywidualnym, jak i systemowym.

Bibliografia:

1. Baker, R., Siemens, G. (2014). Educational data mining and learning analytics. In *Learning Analytics* (pp. 61–75). Springer, New York.
2. Floridi, L., Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in education. *Nature Machine Intelligence*, 1, s. 141–148.
3. Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.

4. Luckin, R. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century*. London: UCL Institute of Education Press.
5. OECD (2021). *AI and the Future of Skills: Education Policy Implications*. Paris: OECD Publishing.
6. Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. *Polity Press*, Cambridge.
7. Zhang, H., Chen, W. (2019). Adaptive learning systems in K-12 education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(4), s. 45–60.
8. Chen, X., Xie, H., Zou, D., Hwang, G. J. (2020). Application and effectiveness of AI in education: A review of recent research. *Computers & Education*, 147, 103778.
9. Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. (2021). Preparing educators for AI integration: Global perspectives and challenges. *International Journal of AI in Education*, 31, s. 301–320.
10. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. London: Pearson.
11. OECD (2019). *Trends Shaping Education 2019*. Paris: OECD Publishing.
12. UNESCO (2021). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. Paris: UNESCO Publishing.
13. Woolf, B. P. (2010). *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning*. Burlington: Morgan Kaufmann.
14. Luckin, R. (2020). Learning with AI: Risks, promises, and the future of education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), s. 217–231.

14. AUTO-UNION, HISTORIA CZTERECH MAREK

Olaf Strachota-Gorzycki

Fundacja Dwa Takty

E-mail: osg@dwataktty.pl

1. Wstęp

Unia, auto, marka, samochód, dkw, koncern, przedsiębiorstwo to między innymi te określenia, które wykorzystam w niniejszym artykule. Każde z nich znaczy lub też określa coś innego lub dokładnie to samo, czyniąc zrozumienie poruszanych kwestii skomplikowanym czy też utrudnionym, nie tylko przez pryzmat właściwego określenia faktów oraz umiejscowienia ich we właściwej chronologii, ale również przez pryzmat użytej terminologii. Stąd przed wszystkim należy wyjaśnić tytuł niniejszego artykułu *Auto-Union, historia czterech marek*. I tak za słownikiem PWN(Sobol E., Drabik ., Kubiak-Sokół A., Słownik języka polskie PWN, Warszawa 2012, s. 20.), auto oznacza samochód, zwłaszcza osobowy, słowo Union(Bruder Müller S, Sarna K. (red.), Langenscheidt Wielki słownik polsko-niemiecko i niemiecko-polski, Monachium 2005, s.) w pierw musimy przetłumaczyć z języka niemieckiego na polski, oznacza to unię, zaś unia to związek (...) stowarzyszeń itp. w naszym przypadku istotne jest itp., pod którym kryją się nasze cztery marki a dokładnie trzy przedsiębiorstwa. Mówimy o takich markach jak AUDI, DKW, HORCH i WANDARER, oraz o trzech przedsiębiorstwach gdyż marka Audi należała już do właściciela marki DKW, czyli do Spółki Akcyjnej Zschopauer Motorwerke J. S. Rasmussen od 1928 roku.

Zschopauer Motorwerke J.S. Rasmussen A.G. została założona przez osiadłego w Saksonii Duńczyka Jorgena Shafte Rasmussena w roku 1923. Przedsiębiorstwo w oparciu o zaprojektowany przez właściciela dwusuwowy, dwucylindrowy silnik benzynowy rozpoczęło produkcję pod marką DKW motocykli zaś 5 lat później samochodów. Marka DKW oferowała bardzo szeroką gamę produktów, między innymi wymienione już motocykle i samochody, ale również silniki stacjonarne, silniki okrętowe oraz lotnicze, DKW dostarczało również mały silnik pomocniczy dla rowerów, który był reklamowany hasłem DKW-Das kleine Wunder. J.S. Rasmussen kolejno poszerzał ofertę firmy o maszyny chłodnicze, sprężarki, traktorki rolnicze i agregaty. Dzięki zastosowaniu we fabryce w Zschopau linii montażowej DKW stało się największym producentem motocykli w Niemczech z czasem również i na świecie. Ważnym podkreślenia jest, iż DKW oznacza „Dampfkraftwagen” tłumacząc samochód napędzany parą, co odnosi się do pierwszego typoszeregu silników produkowanych przez firmy J.S. Rasmussena(Jørgena Skaft Rasmussen, kilka lat po otwarciu firmy DKW, stworzył firmę Herstellungsort Frankenberg und Motorenwerke ab, czyli Framo, która produkowała na licencji DKW lekkie samochody osobowe oraz własnej konstrukcji trzykołowe auta dostawcze. Marka istniała przez kilka lat po wojnie w NRD, jako nazwa dla pojazdów dostawczych, produkowanych przez zakłady VEB Barkas. Wszelkie inne rozwinięcia tego skrótu takie jak „Des Knaben Wunsch”, „Das kleine Wunder”, „Deutscher klein Wagen”, „Die Kamaraden ihre Welt“, zostały stworzone na potrzeby reklamowe i promocyjne.

Inż. August Horch po trzech latach pracy dla Carla Benza zakłada firmę Horch 14 listopada 1899 roku, która po pięciu latach przekształceń i rozwoju staje się spółką akcyjną z siedzibą w mieście Zwickau. August Horch będąc inżynierem silników tworzy dla swoich pojazdów nowoczesne czterosuwowe, benzynowe, silniki sześć, ośm i a potem dwunasto cylindrowe w układach rzędowych oraz układach typu V. Firma Horch produkowała duże luksusowe oraz wyścigowe samochody. Logotyp marki Horch to litera H, z napisem Horch w kształcie korony nad nią, znak umieszczany na korku od chłodnicy to strzała przebijająca wiatr. Ostatni model osobowy firmy Horch został wypuszczony w 1940 roku, od tamtego momentu aż do końca wojny fabryka produkowała tylko na potrzeby Wehrmachtu. Warto zaznaczyć, iż w oparciu o części przedwojennych modeli firma Auto-Union oraz Sachsenring dokonały karosowania modeli marki Horch i tak była to Limuzyna Pullman zabudowana na modelu Horch 830 BL, model wyprodukowana dla CEO Auto-Union Richarda Bruhna (Richard Karl Wilhelm Bruhn, urodził się Cismar w 1886, zmarła zaś w roku 1964 w Dusseldorfie. Dyrektor generalny Auto-Union. Raport firmy Audi z 2014 roku wykazał jego aktywny udział w wykorzystaniu przez firmę więźniów obozów pracy.). Zaś firma VEB Karosserierienwerke Halle opracowała model P240, model ten był produkowany w latach 1956 do 1959 i został wyprodukowany w ilości 1382 sztuk. Należy podkreślić, iż markę Horch nosiły również pojazdy niemające wiele wspólnego z wcześniejszą specyfiką firmy, ale zostały wyprodukowane w wcześniejszych fabrykach Horcha, Audi lub Wanderera, a było to między innymi traktor RS01, ciężarówka IFA H3A. August Horch odchodzi z rady nadzorczej spółki w roku 1909, w tym samym roku w oparciu łacińskie tłumaczenie swojego nazwiska tworzy markę Audi, której logotyp to napis audi umieszczony w odwróconym trójkącie, który jest podstawą dla cyfry jeden.

Marka Audi nadal produkowała pojazdy w oparciu o duże sześć i ośmiocylindrowe silniki, wypuszczając w 1921 roku pierwszy seryjny model auta w Niemczech z kierownicą po lewej stronie. Firma wypuszcza kolejno modele typu B, A, K, August Horch opuszcza firmę w 1918 roku, zaś dziesięć lat później w wyniku pogarszającej się kondycji ekonomicznej firma zostaje przejęta przez J.S. Rasmussena i DKW. De facto kończy to samodzielną historię konstrukcji firmy Audi. W tym okresie firm DKW wypuszcza model Audi P, który był zestawieniem nadwozia modelu DKW 4=8 (Równanie 4=8 odwołuje się do hasła reklamowego, iż 4 cylindrowa jednostka dwusuwowa równa jest 8 cylindrowemu silnikowi czterosuwowemu. Zasada ta została ponownie wykorzystana podczas reklamowania modeli F91 oraz F93 w okresie powojennym, jako modeli 3=6.) oraz licencyjnego czterocylindrowego silnika firmy Peugeot pochodzącego z modelu 201. W roku 1933 w oparciu o zasoby biur konstrukcyjnych DKW i Wanderera zostaje wypuszczony na rynek model Audi Front UW 220/225 którego produkcja zostaje wygaszona w 1939 rok, w między czasie model przechodzi lifting wizualny i jest to model 920.

Firma Wanderer ma swoje początki w 1885 w Chemnitz. Przedsiębiorstwo zakładają Pan Winklhofer i Jaenicke, początkowo produkuje rowery pod marką Wanderer, następnie od roku 1900 rozpoczyna produkcję obrabiarek, dwa lata później motocykli, kolejno w dwa lata później rozpoczyna produkcję maszyn do pisania pod marką Continental. W roku 1908 staje się spółką akcyjną a rok przed rozpoczęciem Wielkiej Wojny rozpoczyna seryjną produkcję samochodów. Wanderer Werke AG staje się stabilnym i dobrze prosperującym przedsiębiorstwem, wypuszczającym kolejno to nowe modele samochod z silnikami cztero i sześć cylindrowymi

rzędowymi w układach dolnozaworowych. W latach trzydziestych dla Wandera silniki sześciocyldrowe opracowywane są przez Ferdinanda Porsche. W 1929 roku od firmy Franciszek Janeček, będący przedsiębiorcą oraz konstruktorem z Pragi. Na dodatek firma NSU zakupuje linię produkcji motocykli. W pierwszym przypadku daje to początek firmie JAWA, czyli Janecek i Wanderer, w drugi pozwala firmie NSU rozwinąć swoje konstrukcje motocyklowe. Logotyp firmy Wanderer to litera W ukształtowana w układ skrzydeł.

Ostatnim pozostającym słowem do omówienia pozostaje słowo *fuzja* określające w ekonomii połączenie przedsiębiorstw, jest ono ważne gdyż fakt jej zaistnienia daje ustanawia spółkę Auto-Union. Marki Audi, DKW, Horch i Wanderer dokonując fuzji pod wpływem zewnętrznych czynników ekonomicznych, w szczególności wielkiego kryzysu ekonomicznego oraz spowodowaną przez nią w Republice Weimarskiej inflację tworzą markę oraz przedsiębiorstwo Auto-Union. Znakiem marki stają się cztery przeplatające się pierścienie. Akt ten zachodzi 29 lipca 1932 roku z datą wsteczną 1 września roku wcześniejszego. Inicjatorem powstania logo w postaci czterech przeplatających się wzajemnie pierścieni był Baron Klaus-Detlof von Oertzen (Klaus-Detlof von Oertzen, żył w latach 1894-1991. Posiadał tytuł Barona, był również kawalerem Krzyża Żelaznego za udział w Wielkiej Wojnie. Inicjator powstania Auto-Union. Jako przeciwnik Narodowego Socjalizmu osiadł w RPA, gdzie forsowała sprzedaż DKW, był również inicjatorem powstania fabryki VW w RPA.). Auto Union przyjmuje formę prawną spółki akcyjnej, którym udziałowcem większościowym jest Saksoński Bank Państwowy oraz miasto Chemnitz. W ciągu 5 lat od powstania koncernu staje się on jednym z najważniejszych uczestników rynku samochodowego w Niemczech oraz Europie.

W roku 1937 stan koncernu Auto Union AG przedstawia się następująco:

- Jest największym producentem motocykli na Świecie
- Jest drugim największym producentem samochodów w III Rzeszy
- Zyskuje dominującą pozycję w wyścigach Grand Prix

Na koncern Auto Union AG składają się następujące marki

- Audi -samochody
- DKW-samochody popularne i motocykle
- Wanderer-samochody klasy średniej i wyższej
- Horch-samochody klasy luksusowej i sportowej
- Auto-Union-samochody wyścigowe

Spółka Auto Union zatrudnia 20 tysięcy pracowników i posiada następujące zakłady (Suhr C., Kraft der Vier Ringe, Halle/Saale 2007, s. 65.)

- Fabrykę AUDI
- Fabrykę Horch-a
- Fabrykę Wanderer
- Fabrykę DKW w Spandau
- Fabrykę DKW w Chemnitz
- Fabrykę DKW w Zschopau
- Odlewnię Annaberg

- Biura koncernu oraz zakłady w Chemnitz

Kilka słów wyjaśnienia w kwestii marki oraz nazwy koncernu Auto Union. W 1932 powstaje Spółka Akcyjna nosząca nazwę Auto-Union, która staje się koncernem motoryzacyjnym. Największym koncernem tego typu o udziale kapitału niemieckiego, do tego w dużej części kapitału o udziale państwowym. Ta specyfika oraz możliwości konstrukcyjne koncernu stawiały go w predyspozycji do wystawienia swojej stajni wyścigowej. Stąd powstanie marki Auto-Union, gdyż tak nazywały się kolejne modele wyścigowe wystawiane w zawodach Grand Prix. To rozróżnienie pojawi się w szczególności w okresie powojennym, o czym w kolejnych akapitach. Dla tego nie należy uważać za błąd pisania Auto Union oraz Auto-Union, gdyż w tym przypadku mamy do czynienia z dwoma różnymi podmiotami Auto Union, jako nazwa koncernu całego przedsiębiorstwa oraz Auto-Union, jako nazwa marki, konkretnych pojazdów. Było to modele Auto-Union Type A, kolejno Type B, type C i Type D. Cały typoszereg pojazdów sportowych marki Auto-Union zostały zaprojektowane przez zespół konstruktorów pod kierownictwem dr. Ferdynanda Porsche (Ferdinand Porsche, urodził się w Vratislavice nad Nisou w roku 1875 zmarł zaś w Stuttgarcie w roku 1951, był to niemiecko-czeski konstruktor.). Ważną osobą, która przyczyniła się do sukcesu serii Rennwagenów, był kierowca rajdowy Hans Stuck (Stuck von Villiez Hans, urodzony w Warszawie w roku 1900 kierowca wyścigowy austriackiego pochodzenia, który zmarł w 1978 roku w Grainau.). I tak poczynając od roku 1933, kierowcy i samochody Auto-Union pięły się po szczeblach kolejnych sukcesów wyścigowych deklasując najpierw marki zagraniczne będące w ówczesnej czołówce takie jak Alfa-Romeo, Bugatti, Delahaye, a potem Mercedesa ze swoimi modelami W25, W 125, W 154 oraz W 165. Okres lat 1935-1939 w sportach motorowych to dominacja i wzajemne konkurowanie, pomiędzy Srebrnymi Strzałami (Silberpfeile) Auto-Uniona oraz Srebrnymi Rybami Mercedesa (Silberpfeile). Określenia te są stosowane zamiennie, lub często odnoszą się do modeli obydwóch marek, ponieważ kolor srebrny/metaliczny zastąpił kolor biały, jako kolor narodowy samochodów niemieckich. Ta wzajemna konkurencja pomiędzy tymi koncernami nie odbywała się tylko podczas wyścigów, ale również podczas bicia kolejnych rekordów prędkości Auto-Union z wynikiem 429,9 km/h zaś Mercedes 432,7 km/h. Należy podkreślić, iż podczas ostatniej próby bicia rekordu przez Auto-Union, doszło do katastrofy, spowodowanej podmuchem wiatru, która zabiła kierowcę rajdowego Bernda Rosenmeyera (Bernd Rosemeyer, urodził w 1909, zginął tragicznie w roku 1938. Wybitny kierowca wyścigowy, mistrz Europy z 1936 roku.), dla tego wynik Auto-Uniona jest wynikiem przejazdu testowego. Mercedes-Benz przez wiele, wiele kolejnych lat dzierżył miano najszybszego pojazdu na drodze do czasów pobicia go przez Koenigsegg Jesko Absolut w roku 2011. Największe sukcesy jednak seria Rennwagenów osiągała w wyścigach górskich. Należy zauważyć, iż koncern tylko w klasie Grand Prix, wystawiał samochody pod parką Auto-Union, w innych klasach sportów motorowych takich jak wyścigi terenowe czy też wyścigi motocykli, startowały konkretne marki koncernu. I tak główną gwiazdą wyścigów motocykli był Ewald Kluge (Ewald Kluge, urodził się w 1909 roku, zmarł w 1964 r. Wybitny kierowca motocyklowy.), który zdobywał trofea w okresie przed i po wojennym. W lata 1938 oraz 1939 został mistrzem Europy oraz mistrzem Niemiec w klasie do 250 cm³ na motocyklu DKW ULD 250, ten sam motocykl pozwolił uplasować się na drugim miejscu w mistrzostwach Europy motocyklisty Bernhardow

Petruschke, przełamał tym ponad 30 letnie panowanie maszyn brytyjskich na torach motocyklowych. W 1939 DKW w prowadziło do klasy do 350cm model DKW UL 350, które z kierowcą Heinerem Fleischmannem, co zdeklasowało ówczesną konkurencję.

Bardzo ważną klasą wyścigów w okresie międzywojennym były wyścigi terenowe. Jeśli chodzi o wyścigi terenowe to w ramach koncernu startowały marki DKW i Wanderer, w tym przypadku doszło do wystawienia modeli sportowych opartych o tą samą bazę modeli DKW Sonderklasse 4=8 oraz Wandererów W24 K oraz W 26. Przygotowano do wyścigów 27 egzemplarzy w tym 14 DKW Sonderklasse Special Sportwagen oraz 14 Wandererów Gelandesport. W roku 1939 7 nowych modeli DKW z silnikami Wanderera W 24 oraz DKW. Zespoły sportowe osiągnęły bardzo dobry wynik w rajdzie terenowo-przełajowym, który odbył się w II Rzeczypospolitej Polskiej. Załogi zostały udekorowane przez samego Naczelnego Wodza Marszałka Śmigłego-Rydza. Ostatni wyścig, w jakim brały udział te pojazdy odbył się w sierpniu 1939 roku kilka dni przed wybuchem wojny w Alpach Bawarskich.

Bardzo ważnym elementem funkcjonowania koncernu było optymalne wykorzystanie mocy produkcyjnych każdego, co skutkowało poszerzeniem gamy oferowanych pojazdów przy jednoczesnym dążeniu do zwiększenia wspólnych części pomiędzy modelami, klasami i markami oferowanymi przez koncern. Należy nadmienić, iż Auto Union, jako koncern sprzedawał również licencje na produkcję swoich samochodów. Licencję na swoją produkcję modeli DKW zakupiła firma JAVA, mająca już wcześniejsze związki z drugą firmą koncernu, czyli Wandererem. Przede wszystkim moce produkcyjnego całego koncernu były skoncentrowane na karosowaniu pojazdów w oparciu o jedno lub kilka podwozi. Takim przykładem było wykorzystanie podwozia DKW F5 oraz DKW F8, dla których swoje wersje nadwoziowe przygotowały zakłady Audi oraz zakłady główne w Chemnitz. W tym momencie należy nadmienić, iż modele DKW oraz Horch-a, były również karosowane przez firmy zewnętrzne takie jak np. Gläser-Karosserie, ta Drezdeńska firma karoseryjna Gläser (Gläser-Karosserie GmbH firma karosująca istniejąca w latach 1864 do 1852. Znane modele tej firmy to Horch 850 Pullman-Cabriolet, DKW F5 Cabrio, IFA F8 "Export Cabriolet" czy też Porsche 356) realizowała swoje modele nadwozi na zawieszeniach dostarczanych przez Auto Union. Kolejnym producentem nadwozi dla koncernu była firma Baur, która przygotowała nadwozia Sport i Cabrio dla model DKW F5, F6 oraz F8. Również firma Himler przygotowała nadwozie typu furgon dla podwozia modelu F5 Ważnym krokiem dla koncernu, było stworzenie wspólnej bazy dla pojazdów różnych marek, na której możliwe jest osadzenie różnych jednostek napędowych oraz nadwozi. Biura konstrukcyjne Auto Union stworzyły taką bazę dla model Wanderer W24 oraz DKW Sonderklasse 4=8, modele te miała tożsamą ramę, system przeniesienia napęd wraz z zawieszeniem typu Schwebeaxe (oś wahliwa/pływająca). Skrzynię, oraz spójną linię nadwoziową posiadającą jednak różnice pozwalające wyraźnie odróżnić wymienione modele. Wymienne pojazdy jednocześnie różniły się jednostkami napędowym oraz rodzajami nadwozia. DKW było wyposażone w czterocylindrowy doładowany dwusuwowy silnik benzynowy na podwójnych gaźnikach ze smarowaniem rozbryzgowym, zaś Wanderer W 24 był w czterocylindrowy czterosuwowy silnik dolnozaworowy z jednym gaźnikiem. DKW było oferowane w wersji tylko dwudrzwiowej limuzyny oraz kabriolimuzyny, zaś Wanderer był oferowany, jako dwu i czterodrzwiowa limuzyna oraz dwudrzwiowe cabrio. Auto Union A.G. dzięki wielu zabiegom współpracy w przededniu drugiej wojny światowej stał się jednym

z czołowych producentów samochodów w Niemczech oraz świecie, z produkcją ze stycznia 1939 roku na poziomie 250 auto dziennie, tylko modeli DKW. Należy mieć na uwadze, iż miało to miejsce pomimo wprowadzenia w roku 1936 ograniczeń dotyczących wykorzystania materiałów takich jak stal czy też guma. Oprócz produkcji oraz montażu samochodów na rynek krajowy, firma wysyłała pojazdy do swoich montowni między innymi w Danii, Australii czy RPA.



Zdjęcie 1. Auto-Union DKW Sonderklasse 39



Zdjęcie 2. Auto-Union Wanderer W 24

Rozpoczęcie przez Niemcy II Wojny Światowej, spowodowało ograniczenie większości projektów badawczych oraz designerskich, zaś z biegiem czasu spowodowało optymalizację produkcji całego koncernu tylko na potrzeby wojska i innych służb. Należy podkreślić, iż pomimo okresu wojny oraz okupacji przez III Rzesze krajów europejskich firma utrzymywała sieć serwisową umożliwiającą szczególności właścicielom zagranicznym na serwisowanie i przegląd swoich pojazdów, mówimy tu w szczególności o takich krajach jak Dania (W Danii np. odbywały się również rajdy turystyczne, w których brali udział właściciele DKW.), Norwegia czy Holandia. Koncern wykorzystując rozbudowaną infrastrukturę produkcyjną oraz szeroką gamę ofertową został zobowiązany przez rząd Rzeszy do produkcji na potrzeby Wehrmachtu oraz innych instytucji państwowych między innymi:

- Agregatów prądotwórczych oraz pomp wodnych z silnikami DKW
- Motocykli wszystkich klas od modelu RT 125 po model ciężki RT 350 produkowane przez DKW
- Średniej klasy pojazdów osobowych, produkowanych przez Wandarer i Horcha
- Ciężkiej klasy pojazdów osobowych oraz baz dla pojazdów bojowych produkowanych przez Horcha

Zcentralizowana produkcja przemysłowa trwała do czasu dewastujących bombardowań lotniczych realizowanych przez siły amerykańskie w roku 1944, między innymi zakłady Horch) oraz końca wojny, które było rzeczywistym końcem istnienia Spółki Akcyjnej Auto Union, ze względu na fakt, iż większość zakładów leżąca w sowieckiej strefie okupacyjnej zostały one poddane relokacji do związku radzieckiego zgodnie z postanowieniami okupanta. W przypadku składowych koncernu wywózka nie tylko dotyczyła majątku trwałego fabryk oraz części, ale również kadry inżynierskiej, której nie udało się ewakuować się do zachodnich stref okupacyjnych. Dotyczyło to między innymi fabryki motocykli DKW w Zschopau, która została wywieziona wraz z kadrą do Izewska, gdzie stała się baza do stworzenia Izewskich Zakładów Mechanicznych, które produkowały motocykle, Iz. Należy nadmienić, iż plany konstrukcyjne motocykla DKW RT 125, jako małego lekkiego i bardzo udanego motocykla posłużyły po wojnie do rozpoczęcia produkcji przez takie zakłady jak brytyjski BSA Bantam, amerykański Harley-Davidson, czy polskie zakłady produkcji motocykli we Warszawie czy też przedsiębiorstwo SHL z Kielc. W ZSRS motocykl ten oprócz wymienionych wcześniej zakładów Izewskich był produkowany w Mińsku. W oparciu o konstrukcję RT125, Japończycy z firmy Yamah opracowali swoją konstrukcję. W myśl oraz zgodnie z przemianami ustrojowymi we sowieckiej strefie okupacyjnej, w oparciu socjalistyczny system gospodarczy oparty o centralne planowanie. Zakłady produkcyjne zostały upaństwowione oraz przekształcane w spółki ludowe, zaś wszelkie prawne aktywa zostały rozwiązane decyzją z roku 1947. Koniec II Wojny Światowej oraz nastanie nowego socjalistycznego porządku zaprowadzonego przez Armię Czerwoną oraz i komunistycznych popleczników w postaci powstania Niemieckiej Republiki Demokratycznej, zakończyło historię koncernu Auto Union, jednocześnie ucieczka kadry inżynierskiej oraz kierowniczej wraz zapleczem w postaci magazynu części zamiennych dla serwisów umiejscowionego w Ingolstadt w Bawarii, pozwoliła na przetrwanie marce Auto-Union i DKW.

Umiejscowiono w Ingolstadt przedsiębiorstwo nazywa się Zentraldepot für Auto Union Ersatzteile GmbH (Centralny Magazyn Części zamiennych dla Auto Union Sp. z o.o.), Zaś od

roku 1949 Auto-Union GmbH, który w oparciu o wsparcie finansowe rządu Bawarii oraz subsydia wynikające z planu Marshalla dla Niemiec Zachodnich firma szybko rozwija się uzyskując w roku 1953 poziom zatrudnień w wysokości 14 tysięcy pracowników, produkując modele DKW Schnellaster oraz motocykle DKW RT 125. Model Schnellaster (Przy nazewnictwie tego modelu należy podkreślić kwestię pisowni oraz jej zmian wynikających ze zmian ortografii tj. początkowo pisano nazwę przez kolejno trzy litery L, czyli Schnelllaster, około roku 1960 zaczęto pisać Schnellaster, czyli przez kolejne dwie litery L.) Będący przedni napędowa furgonetką idealnie wpasował się w potrzeby szybko odbudowującej się gospodarki Niemiec Zachodnich po wojennej zawierusze. Kolejnym krokiem jest przywrócenie do oferty samochodów osobowych, w pierwszej kolejności jest to model DKW F10, który karosowany jest przez firmę Baur (Karosserie Baur, firma zajmująca się projektowaniem oraz produkcją wersji luksusowych oraz sportowych pojazdów różnych marek od roku 1910. Firma mieści się w Stuttgarcie. Znana jest z produkcji wielu modeli BMW. Firma Baur karosowała również model Auto-Union 1000Sp oraz 1000Sp Roadster.) w oparciu o niewykończone zawieszenia modeli F8. Kolejny produkowany już przez rodzime zakłady model F89, czyli samochodu posiadającego silnik, wraz z układem jezdny model F8 oraz nadwozie wyprodukowanego tylko w trzech egzemplarzach przedwojennego modelu ludowego F9. Warto w tym momencie zatrzymać się przy modelu F9, modelu ludowym, miał być odpowiedzią na plan motoryzacji niemieckiego społeczeństwa poprzez dostarczenie małego, komfortowego, masowego pojazdu cenowo dostępnego dla przeciętnej niemieckiej rodziny w tym czasie, czyli 2 plus 3 zaproponowano pojazd w pełni wykonany z metalu, z napędem przednim, z nowym trzy cylindrowym silnikiem dwusuwowym wykorzystującym rozdzielną zapłon umieszczony na wałku królewskim, dodatkowo w pełni synchronizowana skrzynia biegów, oraz sporej wielkości bagażnik. Konkurentem modelu F9 był KdF 41 późniejszy Volkswagen Garbus.



Zdjęcie 3. DKW F9 (rok 1939)

Ze względu na małe moce produkcyjne zakładów w Ingolstadt, spółka zakupiła fabrykę w Dusseldorfie, oraz rozpoczęła dystrybuować podwozia firmą karoseryjnym w pierwszej kolejności firmie Karmann (Wilhelm Karmann GmbH, przedsiębiorstwo istniejące nieprzerwanie od 1901 roku, zajmujące się karosowaniem pojazdów. Najbardziej znany model firmy to VW Karmann Ghia. Firma mieści się w Osnabrück.) następnie Hebmüller (Karosseriewerke Joseph Hebmüller Söhne, nieistniejące już przedsiębiorstwo produkujące nadwozia do samochodów osobowych głównie

typu Cabrio. Firma mieściła się w Wuppertaulu.), które to opracowały model dwu i czteromiejscowe modele Coupe i cabrio DKW F89 oraz F91. W oparciu o te trzy główne pojazdy tj. DKW F89, DKW Schnellaster oraz DKW RT 125, Auto-Union rozpoczęło odbudowę swojego potencjału produkcyjnego. Choć Auto-Union przestał być koncernem klasy światowej, również w RFN przez długi okres musiał walczyć o powrót to pierwszej trójki, jeśli chodzi o ekwiwalent produkcji, przetrwał, jako koncepcja zarządzania oraz rozwijania przedsiębiorstwa motoryzacyjnego. Stąd z roku na rok, bardzo szybko rozwijała się, czego dowodem było zwiększenie oferowanej gamy pojazdów, budowa nowej i bardzo nowoczesnej fabryki w Ingolstadt, wygrana z firmami Porche i Borgward w przetargu na lekki pojazd dla Bundeswehry. Inżynierowie DKW opracowują powojnie silnik dla samochodów marki Saab. Ponowne wystawienie do rywalizacji sportowej stajni motocyklowej DKW. I tak w latach 1952 do 1956, przedwojenny mistrz Ewald Kluge oraz Siegfried Wunsche kolejne trofea dla DKW i Auto-Union, zdobywając w roku 1955 i 56 mistrzostwo świata oraz mistrzostwo Niemiec w wyścigach motocyklowych. Stopień sukcesu ukazuje fakt, iż kilkakrotnie zdążało się, iż wszystkie 3 miejsca zajmowały motocykle DKW. Od roku 1958 wraz z nastaniem modelu 1000 powróciła na rynek marka Auto-Union, i tak przedsiębiorstwo Auto-Union GmbH oferowało samochody marki DKW oraz Auto-Union, podział ten zapewne wynikał ze względów marketingowych, gdzie DKW jednoznacznie kojarzyło się z autem popularnym, tanim i masowym, zaś modele sprzedawane, jako Auto-Union były klasyfikowane w klasie średniej, były to modele 1000, 1000S, 1000Sp, oraz Munga, która najpierw była wypuszczana, jako model DKW 93/4 Munga następnie, jako Auto-Union 1000 Munga. W ramach szybkiego rozwoju zachodnioniemieckiej gospodarki, okres Wirtschaftswunder (Okres cudu gospodarczego) oraz konsolidacji przemysłu spółka została kupiona przez koncern Daimler-Benz, który w tym czasie nastawiony był na zwiększanie koszyka posiadanych przedsiębiorstw, i tak jak zakupione pozostało Auto-Union, tak również Daimler-Benz zakupił między innymi firmę Uniom. Daimler był właścicielem Auto-Union w latach, sprzedał go VW AG.

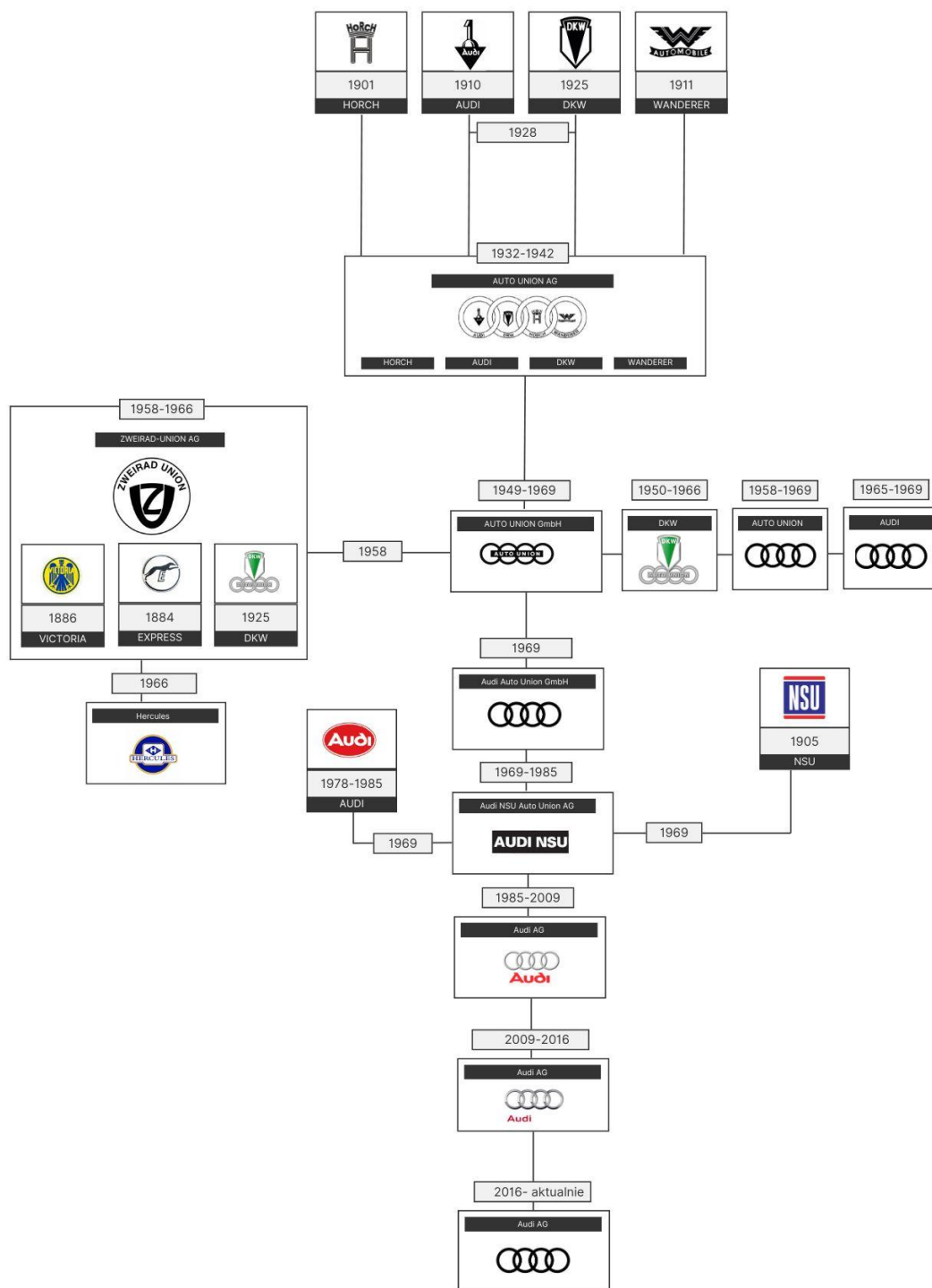
W historii przedsiębiorstwa Auto-Union, pojawia się bardzo ważny element, który nie de facto pozwala sądzić, iż duch współpracy oraz kooperacji pozwala przetrwać kryzysy oraz złe czasy, dla tego też w ze względu na spadek zapotrzebowania na motocykle, wyparte przez tanie i łatwo dostępne samochody, Auto-Union wydzieliło dział produkcji motocykli, który to połączył się z firmą Victoria oraz Express, tworząc Zwiera Union, czyli Unie Dwóchkułek, czy też Unia Jednoślądów, która łącząc się z kolejnymi przedsiębiorstwami oraz unifikując marketing. Istnieje do dzisiaj.

Najważniejszym jest, iż w momencie likwidacji Auto-Union AG przez władze okupacyjne oraz powstaniem spółki Auto-Union GmbH zgłasza ona pretensje do praw do marek Audi, DKW, Horch i Wandarer, które zgodnie z prawem zostają uznane. Przedsiębiorstwo Auto-Union oferująca samochody pod marką Auto-Union i DKW oraz motocykle marki DKW w połowie lat sześćdziesiątych ze względu na przestarzałą jednostkę napędową przestaje być konkurencyjna na rynku krajowym oraz europejskim, wszelkie próby optymalizacji oraz wyciśnięcia większej mocy z silnika dwusuwowego spełzając na niczym, co skutkuje słabą sprzedażą modelu DKW F102, nadal literka F oznacza zgodnie z przedwojenną nomenklaturą Front, czyli przedni napęd. I tak, gdy Daimler-Benz odsprzedaż Auto-Union. Sprzedaje to, co funkcjonuje w RFN, pozostawia w swoim koszyku zaś fabrykę aut dostawczych DKW Imosa

czy też F1000 L, czyli Lieferwagen w Hiszpanii, którego rozwinięciem już z silnikiem Mercedesa będzie Mercedes-Benz N1300. Ciekawym jest, iż model ten w przez pewien okres czasu nosił logo Mercedesa oraz Auto-Union jednocześnie. Sukces wersji dostawczych DKW oraz zalety i niezawodność sprawdzonych rozwiązań tych modeli poskutkowało, iż był produkowany w wielu krajach ówczesnie rozwijających się między innymi w fabryce Industria Motornih Vozil (IMV) w ówczesnej Jugosławii (Nove Mesto Słowenia) gdzie po przeprojektowaniu nadwozia wypuszczany był pod marką Donau, model 1000. Produkcję modeli dostawczych DKW realizowano przez zakłady Industria Automotriz w Santa Fe w Argentynie. Wracając do RFN, WV chciał przede wszystkim wykorzystać potencjał produkcyjny nowej fabryki w Ingolstadt, jednak opór kadry inżynierskiej oraz opracowanie w oparciu o czterosuwową średnioprężną jednostkę mercedesa oraz DKW F102, nowego modelu F103, zaowocowało zwiększeniem sprzedaży. Ważnym momentem dla Auto-Union było pożegnanie się z marką DKW, która jednoznacznie kojarzyła się z autem dwusuwowym, lekko kopącym na korzyść zapomnianej w tamtym czasie marki Audi, i tak model DKW F103 stało się Audi 60/80/90, dodatkowo w biurze karoseryjnym Auto-Union opracowana model 100 Coupe, który stał się hitem sprzedażowym stając się modnym modelem auta sportowego. W roku 1969 Auto-Union GmbH łączy się z NSU AG tworząc Audi NSU Auto-Union GmbH, właścicielem jest Volkswagen Group, zaś ona jest producentem samochodów marki Audi oraz NSU firma ta wygasila markę NSU wraz z wygaszeniem produkcji modelu NSU RO80, które było ostatnim samochodem produkowanym w Europie dotychczas z silnikiem Wankla. VW AG, wykorzystując nowy czterosuwowy silnik oraz bazę w postaci DKW Munga, opracowała na zlecenie wojska model Iltis, który oferowany był na rynku, jako VW, zaś produkowany był, jako Auto-Union Audi. Ze względu na wypuszczanie modeli Audi z logiem Auto-Union nie zaś przedwojenną przypisaną mu jedyneką, jednoznacznie skojarzyło markę audi z czterema pierścieniami zaś zmiany z roku 1985, które przekształciły omawiane przedsiębiorstwo w spółkę akcyjną Audi. Można uznać, iż wraz z tą datą kończy się historia omawianych czterech marek, które utworzyły w roku 1932 koncernu Auto-Union, ze względów wizerunkowych firma Audi, posiada prawa do tych marek oraz ich logotypów. I tak w XXI wieku pojawiają się idee wykorzystania tych marek dla oferowania nowych modeli samochodów i tak najbardziej luksusowa wersja Audi Q7 była oferowana, jako model Horch, nawiązując do luksusu, jaki marka ta oferowała w produkowanych przez siebie pojazdach. Wśród środowiska kolekcjonerów DKW, można usłyszeć głosy, iż może być ona bazą dla pojazdów elektrycznych, oferowanych przez Audi AG ze względu na fakt, iż w latach 1953-1955 DKW oferowało wersję elektryczną swojego modelu dostawczego Schnellaster DKW F 800 Elektro-Schnellaster. Historia Auto-Union oraz jest marki DKW ma swoją osobną historię w Brazylii, gdzie brazylijska firma Vemag w oparciu o współpracę z DKW oraz jej licencje produkowała w latach 1959-1969 samochody. Vemag wypuszczał następujące modele Belcar model Belcar S od 1967 roku, licencyjną Mungę podaną liftingowi, jako model Jeep Canadango w lata 1958 1963. Należy zauważyć, iż modele wypuszczane przez Vemag były przeprojektowywane przez biuro konstrukcyjne przedsiębiorstwa tak, aby przede wszystkim dostosować pojazdy do warunków klimatycznych i drogowych Brazylii, tj. rozbudowa systemu filtracji powietrza do gaźnika, usunięcie sytemu grzewczego. Modele wpuszczane przez firmę Vemag był również poddawane liftingowi nadwozi oraz pod koniec za projektowaniu nowego nadwozia Frissore. DKW Puma,

czyli rozwinięcie sportowe i nadwoziowe DKW 3=6, Vemag Puma był samochodem, którego karoseria została wykonana z włókna szklanego, sukces modelu stał się przyczynkiem do powstania nowej marki Puma. Firma Vemag, w momencie przejęcia Auto-Uniona przez VW stała się również częścią koncernu i produkcja modeli DKW została zastąpiona przez produkcję modeli VW. Sukces wersji dostawczej DKW oraz zalety i niezawodność sprawdzonych rozwiązań w tych modelach

Auto-Union ma ważne miejsce w historii motoryzacji a w szczególności historii motoryzacji niemieckiej, ale w dużej mierze europejskiej patrząc z punktu widzenia dzisiejszej historii, bo należy pamiętać, iż gdyby nie Duńczyk Rasmussen, który utworzył DKW będące koniem pociągowym firmy, czy też Niemca sudeckiego F Porsche koncern nie osiągnąłby tylu sukcesów w rajdach samochodowych oraz w produkcji samochodów, inicjatywa kooperacji w obliczu kryzysu, będąca podwaliną pomysłu zaistnienia koncernu, oraz jego kolejne przekształcenia pozwalają wnioskować, iż współpraca przynosi wiele pożytku. Należy zauważyć, iż kompensacja ma swoje złe strony w postaci chociażby zmniejszenia decyzyjności poszczególnych zakładów i marek na rzecz centrali, czy też w niektórych przypadkach zatracenie pierwotnego znaczenia, tak jak widzimy w przypadku marki Audi, która niewiele ma wspólnego z swoim przedwojennym poprzednikiem oprócz nazwy, ponieważ posiada inny logotyp, inne hasło reklamowe, mimo to osiąga również sukcesy biznesowe zaś auta marki Audi mają spory udział w niemieckim rynku samochodów.



Schemat 1.

Bibliografia:

1. Bach F., *Der letzte Auto Union Sportwagen aus Chemnitz*, Niederfrohna/ Sachsen 2020.
2. Bach F., *Fahrzeugspuren in Chemnitz Teil 1*, Niederfrohna/ Sachsen 2013.
3. Bach F., *Kennen fahren DKW, Prototypen/Weltrekordler/Seltenheiten 1918 bis 1950*, Niederfrohna/ Sachsen 2014.
4. Bach F., Schmerschneider D., *F9 Der sächsische Konkurrent des „Volkswagens“*, Niederfrohna/ Sachsen 2014.
5. Brandes M., Suhr C., Kirchberg P., *Glaser Karosserie Dresden*, Dresden 2021.
6. Brudermüller S, Sarna K. (red.), *Langenscheidt Wielki słownik polsko-niemiecko i niemiecko-polski*, Monachium 2005.
7. Bunke S., Kirchberg P., *Vom Horch zum Munga Militärfahrzeuge der Auto Union*, Bielefeld 2010.
8. Buschmann A., *Das auto-mein Leben Von August Horch bis heute*, Stuttgart 1982.
9. Erdmann T., *DKW Automobile 1907-1945*, Bielefeld 2012.
10. Friese R., *Auto Union DKW im spiegel der Werbung 1949 bis 1966*, Bielefeld 2017.
11. Friese R., *DKW Typenkunde, Nachkriegsfahrzeuge und ausländische Lizenzmodelle*, Bielefeld 2018.
12. Geisler J., Kirchberg P., *Die vergessene Stromlinie Auto Union Typ D Stromlinie 1938*, Reichenbach/V 2023.
13. Kirchberg P., *Bildatlas Auto Union*, Stuttgart 1987.
14. Kirchberg P., *Horch Audi DKW IFA 80 Jahre Geschichte der Autos aus Zwickau*, Stuttgart 1988.
15. Kirchberg P., Hornung R., *Audi-Automobile 1909-1940*, Bielefeld 2015.
16. Kralik J., *Historie Automobilu Jawa*, Krivoklat 2014.
17. Kurze P., *DKW-Meisterklasse Ein Wagen für die ganze Welt*, Bielefeld 2008.
18. Oswald W., *Alle Audi Automobile 1910-1980*, Stuttgart 1980.
19. Rauch S., Ronicke F., *DKW Geschichte einer Weltmarke*, Stuttgart 2007.
20. Rosemeyer-Beinhorn E., *Mein Mann der Rennfahrer*, Berlin 1938.
21. Sievers I., *J.S. Rasmussen Leben und Werk des DKW-Gründers*, Bielefeld 2006.
22. Skorupka S., Anderska H., Łempicka Z., *Mały słownik języka polskiego*, Warszawa 1968.
23. Sobol E., Drabik ., Kubiak-Sokół A., *Słownik języka polskie PWN*, Warszawa 2012.
24. Stuck H., *Der Bergkönig*, Berlin 1955.
25. Suhr C., *Kraft der Vier Ringe*, Halle/Saale 2007.

Wykaz stron internetowych

26. <https://www.audi-mediacycenter.com/en> (data dostępu 15.15.2024r.).
27. Łuszyński M., *Audi F103 – niemiecka klasa średnia sprzed lat*, [on-line] <https://bezpiecznapodroz.org/2018/11/21/audi-f103-niemiecka-klasa-srednia-sprzed-lat/> (data dostępu 15.15.2024r.).
28. Szewczyk Ł., *VW Puma: Nieznana historia*, [on-line] <https://trends.com.pl/vw-puma-nieznana-historia/> (data dostępu 15.15.2024r.).

15. RELACJA HODOWCÓW ZE ZWIERZĘTAMI EGZOTYCZNYMI

Dominika Fuks

Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Polskiej Organizacji Wojskowej 3/5, 90-255 Łódź

E-mail: Domif1000@op.pl

1. Wstęp

Zwierzęta towarzyszą ludzkości od zarania dziejów, odgrywając kluczowe role w życiu człowieka jako źródło pożywienia, siły roboczej oraz wiernych towarzyszy. Już w czasach prehistorycznych ludzie rozpoczęli proces udomowienia pierwszych gatunków, takich jak psy, które wspierały ich w polowaniach i strzegły osad. Z czasem, dzięki udomowieniu kolejnych zwierząt, takich jak bydło, konie czy owce, nastąpił rozwój rolnictwa oraz osiadłego trybu życia. Zwierzęta zapewniały transport, wykonywały prace polowe oraz dostarczały mleka, wełny i mięsa, a także pełniły funkcje obronne. Oprócz korzyści praktycznych, zwierzęta miały możliwość wpływania na emocje i kulturę ludzi, stając się częścią mitologii, religii - w których przypisywano im moce magiczne - oraz sztuki, na przykład poprzez malunki na ścianach jaskiń, obrazy czy figurki rytualne różnych cywilizacji. Ich obecność w życiu człowieka stanowi nieodłączny element naszej historii oraz codzienności. Proces udomowienia zwierząt przez ludzi rozpoczął się już w epoce paleolitu, kiedy to pierwsi ludzie dostrzegli korzyści płynące ze współpracy z dzikimi gatunkami [Lasota-Moskalewska A., 2004]. Antropologia - badając kulturę w całej jej złożoności - zwraca szczególną uwagę na te relacje jako na istotny element konstruowania tożsamości, znaczeń i struktur społecznych. Posiadanie zwierząt domowych miało charakter funkcjonalny i użytkowy, choć w wielu społeczeństwach już wtedy zwierzętom przypisywano cechy duchowe i emocjonalne. Znani badacze, filozofowie, antropologowie oraz socjologowie nierzadko mieli na temat zwierząt wypracowane zdanie, a ich perspektywy są stosunkowo spójne. Nauki humanistyczne zaczęły powstawać i rozwijać się bardzo prężnie na początku XX wieku, oczywistym więc było, że relacje ze zwierzętami również zostaną wzięte pod lupę [Konecki, K. T., 2005].

Gady i pajączaki odgrywały istotną rolę w historii ludzkości w kontekście kulturowym, magicznym, religijnym. Relacje ludzi z tymi zwierzętami zmieniały się na przestrzeni wieków, zawsze przeplatając się ze strachem i niechęcią, po fascynację, przypisywaniem im magicznych właściwości, po ochronę gatunkową. W starożytnych kulturach, takich jak Egipt czy Mezopotamia, gady były często postrzegane jako symbole mocy i tajemniczości [Roach J., 2001]. W Egipcie wąż był symbolem ochrony i władzy, a bogini Uadżet była przedstawiana jako kobieta z głową węża. W mitologii azteckiej Quetzalcoatl, znany jako "Pierzasty Wąż", był bogiem mądrości, wiatru i życia. Jego postać łączyła cechy węża i ptaka, co symbolizowało połączenie nieba i ziemi. [Olko J., 2010]. Pajączaki były często postrzegane jako symbole strachu i niebezpieczeństwa. W mitologii greckiej, na przykład, Arachne, utalentowana tkaczka, została zamieniona w pajaka przez boginię Atenę.

W niniejszym artykule zajmuje się tematem zbadania relacji łączących człowieka - w tym przypadku hodowców i wystawców - ze zwierzętami egzotycznymi, które oni sprzedają. Jest to ciekawy temat głównie przez to, że cała uwaga zazwyczaj skupia się na zwierzętach, ich potrzebach, wymaganiach, samym swoim istnieniem dostarczając szczęścia, natomiast jak wygląda perspektywa osób zajmujących się nimi? Jest to nowa perspektywa, ponieważ zwierzęta towarzyszą człowiekowi od zarania dziejów i od zawsze stanowiły istotny element życia społecznego, kulturowego i gospodarczego. Z jednej strony zwierzęta te postrzegane są jako niezwykle, rzadkie i dające możliwość obcowania z czymś odmiennym od codzienności. Z drugiej zaś strony pojawiają się pytania o kwestie etyczne, dobrostan, odpowiedzialność hodowców oraz motywacje osób zajmujących się ich sprzedażą i popularyzacją. Stosunkowo rzadko podejmowana jest perspektywa sprzedawców uczestniczących w giełdach i targach, lub jest poruszana powierzchownie. To oni stoją na styku pasji, biznesu i praktyki hodowlanej, a ich doświadczenia i opinie pozwalają lepiej zrozumieć zarówno charakter branży, jak i złożoność więzi, jakie mogą kształtować się pomiędzy człowiekiem a zwierzęciem, szczególnie, kiedy mamy do czynienia z osobliwościami jak węże, jaszczurki, skorpiony (czasami nawet śmiertelnie jadowite) czy pająki. Analiza ich narracji umożliwia przyjrzenie się temu, jak sami postrzegają swoją działalność, jakie wartości przypisują zwierzętom oraz w jaki sposób definiują granice między pasją a komercjalizacją - zarobkiem. Moim celem było zbadanie tych relacji i więzi z perspektywy sprzedawców aktywnie uczestniczących w giełdach i targach związanych z terrarystyką (bądź uczestniczących w nich w przeszłości). Szczególna uwaga poświęcona zostanie motywacjom hodowców, ich doświadczeniom związanym z pracą ze zwierzętami, wyzwaniom i trudnościom, a także temu, w jaki sposób oni sami interpretują swoją rolę w kształtowaniu relacji między zainteresowanymi a zwierzętami egzotycznymi.

2. Materiały i metody

Hipoteza dotycząca badania relacji zakłada, że człowiek może wykazywać różne poziomy emocjonalnego zaangażowania w zależności od zwierzęcia, które hodują. Na przykład, hodowcy węży albo pajęczaków mogą mieć inne podejście niż hodowcy jaszczurek czy żółwi. Węże, często postrzegane jako bardziej "obojętne" w interakcji, mogą budzić mniej wyraźne emocje tak jak pająki, gdzie interakcja nie zachodzi praktycznie żadna, podczas gdy jaszczurki, które są bardziej aktywne, mogą sprzyjać tworzeniu więzi. Ponadto, ci hodowcy, którzy stosują bardziej zindywidualizowane podejście do opieki nad swoimi gadami (np. dostosowując warunki życia do potrzeb konkretnego gatunku, a nie tylko zamknięcie ich w pojemnikach), mogą wykazywać silniejsze emocjonalne więzi, tak jak i ci, którzy są aktywni w społecznościach na Facebooku czy Instagramie, lokalnych grupach hodowców, a także publikujący edukacyjne treści (w formie artykułów czy filmów). Wspólne dzielenie się doświadczeniami, wiedzą i pasją może prowadzić do większego zaangażowania emocjonalnego, ponieważ hodowcy czują się częścią większej społeczności - a nawet autorytetem. Przedmiotem moich badań jest relacja hodowców, ich podejście do zwierząt, które sami hodują i potem sprzedają (bądź sprzedawali) na targach egzotycznych, jak traktują swoje hobby - czy mają cele edukacyjne, czy są pasjonatami tego, co robią, czy być może chodzi tylko o zarobek. Celem przeprowadzonych badań jest zrozumienie relacji i czynników ją tworzących. Badania miały na celu zgłębienie doświadczeń, emocji oraz postaw hodowców wobec zwierząt, a także ich refleksji na temat

interakcji z klientami i innymi pasjonatami. Zwierzęta egzotyczne w Polsce zawsze cieszyły się popularnością (przykład - w latach 80 bardzo popularne były hodowle żółwi). Badania przeprowadzono z grupą hodowców i wystawców, którzy brali udział w targach egzotycznych (najczęściej jedno i drugie, bądź wystawiali się w przeszłości, lub próbowali kilka razy). Uczestnicy zostali dobrani na podstawie ich doświadczenia w hodowli zwierząt egzotycznych, aktywności na targach i w mediach społecznościowych oraz ich chęci do rozmowy ze mną (dostępności). W sumie przeprowadziłam 8 wywiadów, które obejmowały hodowców różnych gatunków zwierząt, takie jak gady, płazy i bezkręgowce, najczęściej jednak rozmawiałam z hodowcami, którzy mieli w swojej hodowli wiele różnych gatunków (liczba respondentów to 6), a tylko dwie osoby hodowały jeden rodzaj zwierząt - tylko skorpiony i tylko pająki. Ogólny plan badawczy zakładał realizację wywiadów swobodnych, które koncentrowały się na dyskusji dotyczącej działalności hodowlanej oraz indywidualnych odczuć uczestników. Wybór tej metody był uzasadniony jej zdolnością do generowania głębszych i bardziej autentycznych odpowiedzi. Wywiady swobodne cechują się elastycznością, co sprzyjało odkrywaniu nieoczekiwanych wątków oraz umożliwiało głębsze zrozumienie relacji między hodowcami a ich zwierzętami [Miński, R., 2017]. Proces ten obejmował dostosowanie pytań do naturalnego toku rozmowy oraz zachęcanie uczestników do dzielenia się swoimi przemyśleniami i doświadczeniami. Hodowców poszukiwałam za pośrednictwem mediów społecznościowych, takich jak Facebook i Instagram. Umożliwiało mi to nawiązanie z nimi bezpośredniego kontaktu, wraz z wyjaśnieniem celu przeprowadzanej rozmowy. Jest to metoda badań jakościowych - dzięki tym rozmowom zbieram informacje, oraz na ich podstawie wyciągam wnioski. Indywidualnie pisałam do różnych hodowców z prośbą o wywiad, przedstawiając, kim jestem, jaki cel będzie miała nasza rozmowa, na potrzeby czego będzie przeprowadzona. Media społecznościowe były moimi głównymi i jedynymi kanałami internetowymi, poprzez który komunikowałam się z hodowcami. Niektórzy za pomocą tych platform oraz na platformie YouTube zamieszczali nie tylko oferty handlowe - ale także materiały edukacyjne oraz promocyjne, reklamowe. Najczęściej za pośrednictwem Facebooka pisano posty na grupach tematycznych bądź czatach należących do tych grup. Oprócz poszukiwań za pośrednictwem mediów społecznościowych, osobiście udałam się do hodowców, którzy prowadzą sklepy z zaopatrzeniem terrarystycznym. Osoby, z którymi ostatecznie udało mi się porozmawiać, to: trzech właścicieli sklepów stacjonarnych, dwie pracowniczki, jeden posiadacz hodowli domowej skorpionów, jeden hodowli domowej pajaków oraz jeden hodowli domowej mający okazjnie różne zwierzęta. Dwóch z hodowców prosiło o "rozmowę" na zasadzie wysłania im pytań bądź też nagrań głosowych, argumentując to tym, że po prostu nie lubią rozmawiać, tylko wolą pisać, jeżeli mają to być ich odczucia i doświadczenia, a nie sprawy biznesowe. Uszanowałam tą prośbę, więc pytania wysłałam im za pośrednictwem maila i wiadomości na Facebooku. Jeden wywiad przeprowadziłam z hodowcą poprzez platformę Zoom, wywiad odbył się na "kamerce", więc widzieliśmy siebie nawzajem. Hodowcy, z którymi przeprowadziłam wywiady, reprezentują zarówno kobiety, jak i mężczyzn. Większość właścicieli działalności to mężczyźni, którzy prowadzą sklepy internetowe lub stacjonarne. Warto zauważyć, że zespoły w tych sklepach często mają charakter mieszany, zwłaszcza gdy zatrudniają pracowników. Kobiety zazwyczaj pełnią funkcje sprzedawczyń lub edukatorek, na przykład podczas targów egzotycznych. Załedwie jedna kobieta służyła jako właścicielka sklepu zoologicznego. Analizując ten kontekst prowadzenia działalności gospodarczej, można

stwierdzić, że branża ta jest w dużej mierze zdominowana przez mężczyzn. Niemniej jednak, biorąc pod uwagę obecność kobiet na targach, można zauważyć ich aktywne zaangażowanie w społeczność. Wiek hodowców wykazuje znaczną różnorodność - młodsi mają około 20 lat, a starsi 50 parę. Na potrzeby wywiadów skonstruowałam pytania, które mają odpowiedzieć na zagadnienie "Jak wygląda relacja ze zwierzętami egzotycznymi osób, które je hodują". Zastosowałam analizę tematyczną. Dzięki temu możliwe jest nie tylko uchwycenie tego, o czym badani mówią, ale także w jaki sposób w jaki konstruowali wypowiedzi. Daje to dużą elastyczność, umożliwiając pogłębione zrozumienie badanego zjawiska bez konieczności narzucania sztywnych ram teoretycznych. Pozwala to na wierne odzwierciedlenie perspektyw. Analiza wywiadów ujawnia zarówno ich mocne strony, jak i potencjalne ograniczenia. Pytania mogły być modyfikowane w trakcie rozmowy, w zależności od przebiegu dyskusji; wielu respondentów chętnie rozwijało wątki, co często redukowało potrzebę zadawania wszystkich pytań. Zebrane dane poddano analizie jakościowej, co umożliwiło identyfikację kluczowych tematów i wzorców. Proces kodowania pozwolił na wyodrębnienie istotnych tematów, takich jak emocje związane z hodowlą, relacje z klientami oraz wyzwania, z którymi borykają się hodowcy. Często przewijała się także kategoria opinii o innych hodowcach. Rozmówcy byli informowani, że rozmowa nie ma na celu przeprowadzenia "badania rynkowego", lecz ma charakter akademicki i służy do analizy ich doświadczeń oraz refleksji na temat.



Źródło: Dominika Fuks.

3. Wyniki

Moje relacje z respondentami wymagały budowania zaufania i wykazania się znajomością podstawowych warunków do hodowli, co pozwoliło uzyskać szczere wypowiedzi - na szczęście sama również hoduję zwierzęta, więc mam podstawową wiedzę na temat ich dobrostanu. To mogło wpłynąć na narrację, skłaniając część rozmówców do podkreślania swojego profesjonalizmu, wiedzy i zaangażowania emocjonalnego. Sklepy które odwiedzałam znałam wcześniej, ponieważ byłam tam w przeszłości celem zakupów. Jeżeli była to rozmowa przez Facebooka - nie byłam postacią anonimową, tylko znaną z imienia, nazwiska, mojego wizerunku. Hodowcy „z branży” często się znają lub kojarzą. Sześciu hodowców interakcji z jaszczurkami podkreśliło, że te zwierzęta umożliwiają łatwe nawiązywanie relacji, podobnych do więzi z psami. Jaszczurki wyróżniają się indywidualnym charakterem, odróżniając się od gatunków postrzeganych głównie jako obiekty obserwacji, takich jak pająki czy skorpiony. Agamy brodate i zielone uchodzą za najbardziej przyjazne, podczas gdy warany są uznawane za najinteligentniejsze i zdolne do tresury. Kameleony jemeńskie mają opinię najmniej sympatycznych. Hodowcy często porównują straty jaszczurek do strat psów i kotów. Zauważają również, że niektóre gatunki najlepiej czują się w grupach, czerpiąc radość z zachowań stadnych. Jednakże, nietypowe zachowania mogą budzić lęk, na przykład w przypadku chorób lub urazów. Węże, w relacjach sprzedawców i hodowców, zostały określone jako znacznie mniej interaktywne niż jaszczurki. Kontakt z nimi ogranicza się głównie do obserwacji oraz podstawowych czynności hodowlanych, takich jak karmienie czy dbanie o warunki bytowe. Węże nie reagują na obecność ludzi w sposób, który można interpretować jako formę więzi, co sprawia, że relacja z nimi jest postrzegana jako bardziej jednostronna. Mimo to, nie brakuje emocjonalnego zaangażowania ze strony hodowców - trzech z nich wyraziło radość z pierwszych sukcesów w hodowli małych węży z jajek. Sprzedawcy wskazują na fascynację wężami, wynikającą z ich odmienności. Węże wzbudzają strach i niechęć. Choć nie są interaktywne w sensie bezpośredniego kontaktu, obserwacja ich zachowań, takich jak poruszanie się, polowanie czy linienie, dostarcza hodowcom satysfakcji. Siedmiu z ośmiu hodowców, z którymi przeprowadziłam wywiady, zajmowało się hodowlą pajaków. Wszyscy zgodzili się, że pająki są najtrudniejsze do nawiązania relacji, ale ich opinie dotyczące obserwacji różniły się. Ogólnie uznawano, że pająki są zwierzętami, z którymi najtrudniej o bliskość, co wynika z braku interaktywności i ograniczonej możliwości kontaktu. Dlatego postrzegane są raczej jako obiekty do obserwacji opartą na byciu świadkiem ich naturalnych zachowań. Hodowcy podchodzili do pajaków pragmatycznie, zwracając uwagę na fakt, że chociaż są interesujące, trudno mówić o jakiegokolwiek więzi emocjonalnej. Podkreślali kruchość tych zwierząt i ryzyko związane z hodowlą, takie jak śmierć podczas wylinki. Czterech hodowców wskazało na istotny aspekt: wszystkie pająki są jadowite, co powoduje, że nie należy ich brać na ręce, ponieważ niesie to ryzyko dla człowieka (bolesne ukąszenia, które mogą być groźne w przypadku alergii) oraz dla samych pajaków. Niektóre z nich mogą poruszać się gwałtownie, co w sytuacji stresowej może spowodować, że osoba je zrzuci lub spróbuje zabić. Hodowcy przyznali, że czasami sami decydują się na trzymanie pajaków w rękach w celu zmiany ich lokum lub pokazania ich klientom, tłumacząc, że mają wieloletnie doświadczenie i wiedzę, jak obchodzić się z konkretnymi gatunkami, oraz że zostali ugryzieni w przeszłości. Na targach oraz w sklepach hodowcy podkreślają, że ich pewność siebie i spokój w kontaktach ze zwierzęciem zwiększa

zaufanie klientów, co przyczynia się do budowania ich wizerunku jako profesjonalistów. Jeden hodowca zajmował się wyłącznie skorpionami, prowadząc swoją hodowlę w domu. Drugi hodowca, zajmujący się głównie pajakami i również prowadzący hodowlę domową, skorpiony trzymał prywatnie. Pięciu hodowców - pracownicy sklepów oraz właściciele - skorpiony miewali tylko od czasu do czasu. Czterech hodowców poświęciło skorpionom więcej, niż jedno zdanie (poza wzmianką, że bywają w sprzedaży). Hodowca zajmujący się wyłącznie skorpionami na temat ich różnorodności mógł mieć nieco inne zdanie, ponieważ cieszył się swoją bogatą kolekcją różnych gatunków, jednakże tłumaczył, jakie mogą być inne powody niskiej dostępności i różnorodności gatunków na giełdach i w sklepach: "(...) Skorpiony po prostu nie są popularne, to nie jest najpopularniejsze zwierzę do hodowli. One są nudne, jak pajaki, nic nie robią. No i na skorpiony trzeba mieć specjalne pozwolenia, a niektóre gatunki są bardzo "padliwe". Gdy pojawia się jakiś nowy gatunek, kilka osobników danego gatunku i on bardzo szybko znika, bo nie udaje się go rozmnożyć." Najbardziej intrygujące stwierdzenie pochodziło od tego hodowcy, który wyjaśniał swoją fascynację pajakami ich nietypowym, odstraszającym wyglądem, niezwykłymi rytuałami rozmnażania oraz niską popularnością wśród innych zwierząt. Jego narracja była pełna entuzjazmu, a on podkreślał bogactwo swojej kolekcji oraz radość. Jednocześnie w jego wypowiedzi pojawiło się porównanie skorpionów do pajaków, które określił jako „nudne”, mało interaktywne i niewzbudzające tak intensywnego zainteresowania. Pięciu hodowców - trzech właścicieli i dwie pracownice - wspomniało o żółwiach, wszyscy jednogłośnie zauważyli, że cierpią one z powodu swojej popularności w hodowlach. Świadomość i wiedza nabywców na temat tych zwierząt jest alarmująco niska, co czyni żółwie jednymi z najbardziej narażonych gadów na zaniedbania. Klienci często postrzegają je jako łatwe w utrzymaniu i bezproblemowe zwierzęta domowe, które „same sobie poradzą”. Hodowcy zauważali, że brak wiedzy na temat diety i odpowiednich warunków życia jest szczególnie szkodliwy. Popularność żółwi często wynika z ich postrzeganej „bezpieczności”, w przeciwieństwie do węży czy pajaków, co sprawia, że są chętnie kupowane dla dzieci, bez dostatecznej refleksji nad ich faktycznymi wymaganiami. Sprzedawcy podkreślali, że to prowadzi do licznych nieporozumień, takich jak zbyt małe terraria czy akwaria, niewłaściwe karmienie oraz brak odpowiedniego światła i ciepła, co skutkuje poważnymi problemami zdrowotnymi. Leczenie żółwi jest kosztowne, co zniechęca wielu właścicieli. Ci hodowcy posiadali jeden lub dwa gatunki żółwi w swojej ofercie, które były droższe w porównaniu do innych zwierząt - koszt wahał się między 600 a 800 zł (wysokie ceny jako zabezpieczenie przed impulsywnym zakupem).

4. Podsumowanie

Empatia w stosunku do zwierząt manifestuje się poprzez dążenie do edukacji, aktywne uczestnictwo w społeczności oraz unikanie narażania ich na cierpienie. Analiza wywiadów pozwoliła na wyodrębnienie różnorodnych relacji między człowiekiem a zwierzętami, które w dużej mierze zależą od gatunku oraz stopnia interakcji, jaki hodowcy mogą podjąć. Interaktywność okazała się kluczową kategorią, porządkującą narracje i wpływającą na to, jak sprzedawcy opisują swoje doświadczenia. Choć odczucia są subiektywne, nie mają one ściśle hierarchicznego charakteru. Zadawałam respondentom pytanie: Czy relacje i zażyłości ze

zwierzętami można jakoś wartościować? Odpowiedzi były relatywne: „To zależy od osoby”. Najczęściej pojawiające się argumenty obejmowały:

- Indywidualne preferencje i predyspozycje - wszyscy zaznaczali subiektywny charakter relacji, twierdząc, że każdy hodowca, zarówno sprzedawca, jak i kupujący, ma swój ulubiony gatunek. Nie istnieje uniwersalna skala wartościowania relacji; są one zawsze indywidualne i kontekstowe.
- Doświadczenie i wiedza opiekuna - większe doświadczenie w hodowli przekłada się na większą skłonność do zajmowania się zwierzętami droższymi i bardziej wymagającymi.
- Wrażliwość - to, co dla jednego hodowcy jest źródłem radości (na przykład obserwacja pająka wychodzącego z kryjówki), dla innego może być mało znaczące; karmienie węży szczurami i myszami również może budzić różne reakcje - dla niektórych jest to trudne do zniesienia.
- Brak porównania - relacja opiekuna z jaszczurką będzie inna niż z pająkiem czy skorpionem, jednak każda z nich może mieć równą wartość.
- Emocje opiekuna - emocje wywołane opieką nad danym gatunkiem mogą wpływać na postrzeganą wartość relacji; na przykład w przypadku ucieczki zwierzęcia z terrarium, odczucia mogą się różnić między strachem o własne bezpieczeństwo a strachem o bezpieczeństwo pupila.
- Miejsce do hodowli - dostępność przestrzeni (jak garaż czy specjalnie przeznaczony pokój) umożliwia stworzenie bogatej kolekcji lub hodowlę zwierząt wymagających dużo miejsca.
- Czynniki ekonomiczne - zazwyczaj istnieje silna korelacja między zaangażowaniem w relację ze zwierzęciem a jego ceną.

Mimo tych argumentów, można wyciągnąć wniosek, że wciąż to stopień interakcji jest jednym z kluczowych czynników budowania relacji z danym zwierzęciem. Jaszczurki były oceniane jako najbardziej interaktywne i sprzyjające nawiązywaniu więzi, węże jako umiarkowanie interaktywne, natomiast pająki i skorpiony jako najmniej, w zasadzie w ogóle pozbawione możliwości nawiązania więzi z człowiekiem, a żółwie jako zwierzęta szczególnej troski, choć tak naprawdę każde zwierzę jest narażone na cierpienie i złe warunki, jeżeli trafi w ręce osoby niedoświadczonej, niezainteresowanej lub niezorientowanej na przygotowanie się do posiadania takiego wyjątkowego towarzysza. Relacje między hodowcami a zwierzętami są zróżnicowane i wielowymiarowe, silnie zależne od specyfiki gatunku oraz indywidualnych doświadczeń, wiedzy i wrażliwości samego hodowcy. Kontekst rynkowy i społeczny również ma istotny wpływ na te relacje. Popularność i dostępność poszczególnych gatunków, kwestie formalne (takie jak zezwolenia i zakazy importu) oraz ich wizerunek w mediach, w tym fobie, kształtują postrzeganie danych zwierząt i możliwości budowy z nimi relacji. Sprzedawcy, dzięki doświadczeniu w hodowli i kontaktom z klientami, pełnią rolę pośredników, kształtując sposób reprezentacji zwierząt oraz odpowiadając za ich dobrostan. W rezultacie relacje te można postrzegać jako połączenie pasji, opieki, odpowiedzialności, obserwacji, fascynacji i handlu. Charakteryzują się one elastycznością, a ich dynamika zależy od gatunku, osobistych doświadczeń oraz gustów hodowców. To zjawisko ujawnia ich rolę w definiowaniu własnej tożsamości – jako pasjonatów lub przedsiębiorców w dziedzinie hodowli zwierząt.

Bibliografia:

1. Lasota-Moskalewska A. (2004), Zwierzęta udomowione w dziejach ludzkości, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, s.11-28.
2. Konecki, K. T. (2005), Ludzie i ich zwierzęta. Interakcjonistyczno-symboliczna analiza społecznego świata właścicieli zwierząt domowych, Wydawnictwo Naukowe Scholar, s.20-25.
3. Olko J.(2010), Meksyk przed konkwistą, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, s.222.
4. Miński, R.(2017),Wywiad pogłębiony jako technika badawcza. Możliwości wykorzystania IDI w badaniach ewaluacyjnych, SWPS Uniwersytet Humanistycznospołeczny, s.33-35.

Wykaz stron internetowych:

5. <https://www.nationalgeographic.com/science/article/fear-evolution-spiders-science.com>, (dostęp sierpień 2025).

16. HEURYSTYKA ATRAKCYJNOŚCI NA PODSTAWIE PLATFORMY SPOŁECZNOŚCIOWEJ TIKTOK

Katarzyna Joanna Ludwiczak

E-mail: kjludwiczak@wp.pl

1. Wstęp

Współczesne media społecznościowe funkcjonują w warunkach nadmiaru informacji, w których uwaga odbiorcy staje się zasobem szczególnie ograniczonym. W takiej rzeczywistości użytkownicy coraz częściej polegają na uproszczonych mechanizmach poznawczych, pozwalających szybko selekcjonować treści warte zainteresowania. Jednym z nich jest heurystyka atrakcyjności, oparta na schemacie „ładne = dobre = warte uwagi”, która odgrywa istotną rolę w odbiorze krótkich form wideo. Artykuł podejmuje próbę analizy tego mechanizmu w kontekście popularnych treści na platformie TikTok, wskazując na jego znaczenie dla procesów wiralowości i percepcji treści cyfrowych.

Tik Tok – jedna z najbardziej popularnych i szybko rozwijających się platform społecznościowych stała się jednym z ważniejszych narzędzi, które wpływają na kształtowanie zachowań konsumentów na rynku. Krótkie, kolorowe i angażujące treści sprawiły, że można mówić już o TikToku jako o pewnym fenomenie w mediach społecznościowych. Platforma ta stała się znacząco popularna wśród pokolenia Z. Na owej platformie można zauważyć wiele mechanizmów wpływu – jednym z dominujących jest opisana przez autorkę heurystyka atrakcyjności. Dlaczego niektóre z przedstawianych treści są bardziej atrakcyjne od innych i co to warunkuje?

2. Materiał i metody

Początki aplikacji TikTok zaczęła się w 2016 roku, kiedy została wydana na chiński rynek jako aplikacja Douyin. Bezpośrednio na rynek międzynarodowy aplikacja została wprowadzona w 2017 roku, a jej znaczący sukces widać dopiero po 2018 roku. Tik Tok – medium które powstało 10 lat temu obecnie jest jednym z najbardziej pożądanym dróg komunikacyjnych firm. Krótkie angażujące treści zagościły w komunikacji marketingowej na stałe. W 2018 roku aplikacja TikTok połączyła się z Musical.ly, co poskutkowało ogromnym sukcesem platformy społecznościowej. Materiały pojawiające się na aplikacji są znacznie angażujące. Użytkownicy mogą modyfikować treści, dodawać dźwięki, imitować trendy tworząc krótkie filmy audiowizualne. Sprzyja to wzmacnianiu więzi społecznych, umacniania wizerunku przedsiębiorstw oraz kontaktowi firm z swoimi klientami. Materiały, które są w formie reklamy wirusowej zwykle nawiązują do memów, sytuacji problemowych. Platforma TikTok stanowi obecnie jedno z najbardziej efektywnych środowisk do publikowania angażujących treści marketingowych przez przedsiębiorstwa, co wynika zarówno z jej specyfiki technologicznej, jak i z mechanizmów poznawczych opisanych w literaturze z zakresu heurystyki. Tik Tok opiera się na algorytmicznej dystrybucji treści, która nie faworyzuje wyłącznie kont o dużym kapitale obserwujących, lecz pokazuje materiały generujące szybkie i intensywne reakcje użytkowników.

Z perspektywy firm oznacza to relatywnie niski próg wejścia oraz możliwość osiągnięcia wysokiego zasięgu przy odpowiednio zaprojektowanej treści.

Analizując to zjawisko przez pryzmat heurystyk poznawczych, szczególne znaczenie ma heurystyka dostępności. Krótkie, dynamiczne i często powtarzalne formy wideo sprawiają, że komunikaty marek są łatwo zapamiętywane i szybko przywoływane w procesach decyzyjnych konsumentów. Równocześnie platforma silnie aktywuje heurystykę afektu, gdyż treści bazujące na emocjach (humor, zaskoczenie, autentyczność) prowadzą do pozytywnego wartościowania marki bez konieczności angażowania złożonych procesów analitycznych. Istotną rolę odgrywa również heurystyka społecznego dowodu słuszności, widoczna w mechanizmach polubień, komentarzy oraz udostępnień, które sygnalizują użytkownikom społeczną akceptację danego przekazu. A wszystko zaczyna się od tytułowej heurystyki – heurystyki atrakcyjności, która przyciąga uwagę oraz angażuje do kontaktu z danym materiałem. Z punktu widzenia heurystyk użyteczności, w szczególności tych sformułowanych w ramach interakcji człowiek–komputer, TikTok charakteryzuje się wysoką prostotą obsługi i minimalnym obciążeniem poznawczym. Interfejs aplikacji ogranicza liczbę decyzji podejmowanych przez użytkownika, co sprzyja płynnej konsumpcji treści i wydłużeniu czasu ekspozycji na komunikaty marketingowe. Dla firm oznacza to możliwość osadzania przekazów promocyjnych w naturalnym strumieniu treści, bez wyraźnego naruszania doświadczenia użytkownika.

3. Psychologiczne aspekty wpływu heurystyk

Jednym z tematów psychologii poznawczej są szeroko podjęte heurystyki. Kluczowym założeniem tej dziedziny jest to, że ludzki umysł ma ograniczone zasoby poznawcze – uwagi, pamięci i energii psychicznej. W związku z tym człowiek nie analizuje każdej sytuacji w sposób w pełni racjonalny i wyczerpujący, lecz bardzo często posługuje się uproszczeniami myślowymi, czyli heurystykami [Starkowska, 2015, str. 222]. Mechanizm zawarty na platformie społecznościowej TikTok polega głównie na szybkim uproszczonym myśleniu, oraz szybkimi uproszczonymi reakcjami. Psychologia łączy się z heurystykami, ponieważ bada rzeczywiste mechanizmy ludzkiego myślenia, a nie idealny model racjonalności. Heurystyki są naturalnym skutkiem ograniczeń poznawczych człowieka i jego dążenia do oszczędzania energii psychicznej. Platforma społecznościowa Tik Tok jest niejako odskocznią od codzienności i zgiełku, która ma głównie na celu rozrywkę. Ludzie reagują na heurystyki, ponieważ działają one szybko, automatycznie i dają poczucie pewności, nawet kosztem trafności.

Procesy poznawcze są kluczowe do zrozumienia heurystyk. U ludzi procesy te są podzielone na procesy automatyczne oraz procesy kontrolowane. Różnice w tych procesach przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Porównanie procesów automatycznych z procesami kontrolowanymi

Procesy automatyczne	Procesy kontrolowane
Szybkie	Wolne
Spontaniczne	Intencjonalne
Holistyczne	Analityczne
Afektywne	Logiczne
Działają niezależnie od motywacji	Wymagają motywacji i koncentracji
Trudne do zmiany	Elastyczne

Generują uczucia, wrażenia i emocje Mało obciążają uwagę	Generują postawy, przekonania i zamiary Silnie obciążają uwagę
---	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie M. Czerwona, „Test świadomego myślenia – heurystyki, religia, płęć”, *Annales H – Oeconomia*, str. 20-21

Proces automatyczny działa szybko, intuicyjnie i bezwysiłkowo, nie wymaga świadomej kontroli ani dużego zaangażowania uwagi. Odpowiada za spontaniczne reakcje, emocje oraz natychmiastowe rozpoznawanie bodźców, jednak jest podatny na błędy poznawcze i heurystyki. Proces kontrolowany funkcjonuje wolniej, wymaga koncentracji, wysiłku oraz świadomego myślenia. Opiera się na analizie i logicznym wnioskowaniu, dzięki czemu umożliwia rozwiązywanie złożonych problemów i podejmowanie przemyślanych decyzji. Oba systemy współdziałają ze sobą w codziennym funkcjonowaniu człowieka – proces automatyczny pozwala działać szybko i sprawnie, natomiast proces kontrolowany koryguje intuicyjne sądy i umożliwia bardziej racjonalne myślenie [Czerwona, 2016, str. 20-21].

Współczesna psychologia poznawcza wskazuje, że ludzkie procesy decyzyjne w dużej mierze opierają się na uproszczonych mechanizmach przetwarzania informacji. W sytuacjach wymagających szybkich ocen, przy ograniczonym czasie oraz niepełnej wiedzy, jednostki często korzystają z heurystyk poznawczych, czyli intuicyjnych reguł wnioskowania. Mechanizmy te umożliwiają sprawne funkcjonowanie w codziennym środowisku, jednak jednocześnie stanowią źródło systematycznych zniekształceń poznawczych. Heurystyki są ściśle związane z automatycznym trybem myślenia, który działa szybko, bezwysiłkowo i poza pełną kontrolą świadomości. W ramach tego procesu oceny i decyzje formułowane są na podstawie najbardziej dostępnych informacji, wcześniejszych doświadczeń oraz ogólnych schematów poznawczych. Choć takie podejście często okazuje się wystarczające, może prowadzić do pomijania istotnych danych oraz nadmiernego upraszczania złożonych problemów. Jednym z kluczowych mechanizmów jest tendencja do zakotwiczenia ocen wokół początkowych informacji, które stają się punktem odniesienia dla dalszego wnioskowania. Innym istotnym zjawiskiem jest ocenianie prawdopodobieństwa zdarzeń na podstawie ich dostępności w pamięci, co skutkuje przecenianiem zdarzeń wyrazistych lub niedawno doświadczonych. Równie powszechne jest wnioskowanie oparte na podobieństwie do stereotypowych wzorców, prowadzące do ignorowania informacji statystycznych oraz rzeczywistego rozkładu zjawisk. Konsekwencją stosowania heurystyk są liczne błędy poznawcze, takie jak nadmierna pewność siebie, selektywne przetwarzanie informacji potwierdzających wcześniejsze przekonania czy trudność w rewidowaniu raz podjętych decyzji. Błędy te nie wynikają z braku kompetencji jednostki, lecz z naturalnych ograniczeń ludzkiego systemu poznawczego. W warunkach zwiększonej presji, odpowiedzialności lub złożoności zadania ich wpływ może się dodatkowo nasilać [Wąsowska, 2013, str. 189-202].

Dodatkowo elementem istotnym i wartym uwagi jest to, że na platformie Tik Tok występują różnego rodzaju algorytmy. W zasadzie użytkownicy uczą samą aplikację jakie treści ma wyświetlać. Algorytm platformy TikTok opiera się na systemach uczenia maszynowego, które analizują zachowania użytkownika (czas oglądania, ponowne odtworzenia, polubienia, zapisania do ulubionych), a następnie personalizują strumień treści. Treści estetycznie atrakcyjne i rytmiczne zwiększają prawdopodobieństwo pełnego obejrzenia materiału, co stanowi silny sygnał dla algorytmu wzmacniającego jego dalszą dystrybucję. Zakładka „For You” stanowi

rdzeń algorytmicznej selekcji treści, w której użytkownik otrzymuje materiały nie na podstawie subskrypcji, lecz predykcyjnego modelowania jego preferencji. Algorytm TikToka funkcjonuje w środowisku skróconej koncentracji uwagi, dlatego premiuje treści generujące natychmiastową reakcję. W efekcie selekcjonowane są materiały dynamiczne, wizualne i rytmiczne, które aktywizują odbiorcę w pierwszych sekundach ekspozycji. Mechanizm personalizacji nie ogranicza się do treści rozrywkowych – algorytm, ucząc się preferencji użytkownika, może systematycznie wzmacniać dystrybucję materiałów edukacyjnych, co sprzyja tworzeniu spersonalizowanego środowiska uczenia się [Brejza, 2022, str. 54-56]. Algorytm platformy TikTok funkcjonuje jako mechanizm selekcji treści, który w istotny sposób wzmacnia działanie heurystyki atrakcyjności. Heurystyka ta polega na uproszczonym wnioskowaniu, zgodnie z którym to, co estetyczne, harmonijne i przyjemne wizualnie, oceniane jest jako wartościowe i godne uwagi. W warunkach ograniczonej koncentracji oraz nadmiaru bodźców użytkownicy podejmują decyzję o dalszym oglądaniu materiału w ciągu pierwszych sekund, kierując się przede wszystkim wrażeniem estetycznym, rytmem oraz ogólną atrakcyjnością przekazu. Algorytm analizuje mierzalne wskaźniki zaangażowania, takie jak czas oglądania, ponowne odtworzenia czy natychmiastowe reakcje.

Analiza opiera się na obserwacji wielu treści i wybraniu dwóch materiałów, które są popularne na platformie. Pierwszym etapem było przeprowadzenie systematycznej analizy treści materiałów wideo publikowanych przez wybrane przedsiębiorstwa. Dobór próby miał charakter celowy i obejmował konta aktywnie wykorzystujących krótkie formy wideo w komunikacji marketingowej. Analizie poddano m.in.:

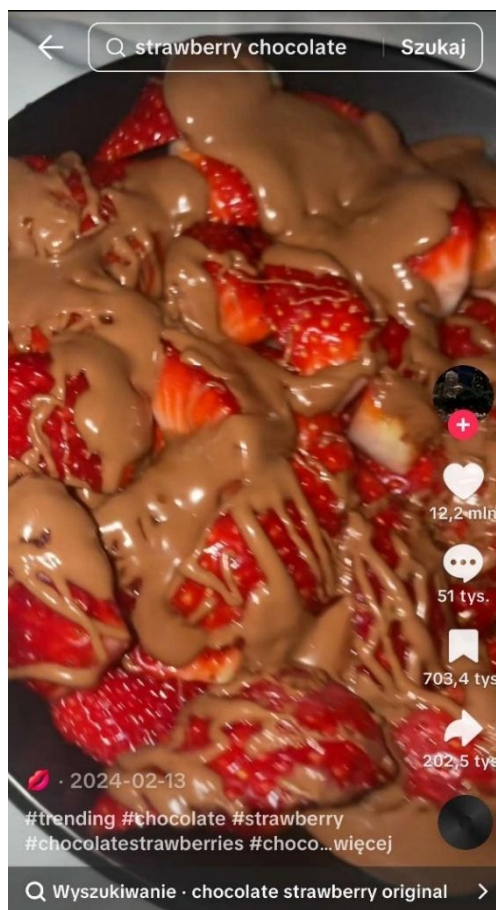
- strukturę przekazu,
- obecność elementów emocjonalnych,
- wykorzystanie trendów i form wiralowych,
- wskaźniki zaangażowania (liczba polubień, komentarzy, udostępnień).

Uzupełniając wykorzystano analizę raportów branżowych, statystyk platformy. Pozwoliło to osadzić wyniki w szerszym kontekście heurystyk oraz marketingu cyfrowego.

4. Wyniki i dyskusja

Heurystyki to skrócone wzorce myślowe, które przekładają się bezpośrednio na konkretne schematy zachowań. Zwykle nie są one poparte większymi analizami ani wnioskowaniem. Ludzie kierują się bardzo subiektywnymi ocenami oraz impulsami [Wojciszke, 2009, str. 81].

Heurystyka atrakcyjności, według autorki, polega na tym, że każdy element filmu na platformie TikTok, który przyciągnie uwagę swoją atrakcyjnością przez pierwsze 2 sekundy staje się bardziej rentowny niż film promocyjny pozbawiony pozornej estetyki. Użytkownicy Tik Tok'a oszczędzają swoją energię – pierwsze dwie sekundy warunkują zainteresowanie danym materiałem. Atrakcyjność na Tik Toku kojarzy się bezpośrednio ze zdrowiem, młodością, symetrią twarzy. Mózg nauczył się tego ewolucyjnie traktować to jako „dobry materiał”. Przyjrzyjmy się jednemu z materiałów, które były najpopularniejsze w 2025 roku.



Rysunek 1. Chocolate strawberry – 12,2 mln

Źródło: TikTok @accountwashackedwith50m (dostęp 12.01.2025 r.).

Nagranie zostało wykonane do utworu „What you won’t do for Love”, autorstwa Bobby’ego Caldwell’a. Świeże czerwone truskawki oraz czekolada kojarzą się z czymś przyjemnym – ze zdrowiem, przyjemnością oraz jakością. Heurystyka atrakcyjności działa błyskawicznie – to co jest warte obejrzenia jest przyjemne dla oka. Dodatkowo truskawki nie powodują większych podziałów – z reguły są lekkie, przyjemne oraz w zasadzie neutralne. Nie musiał być mądry ani nowy — wystarczyło, że był ładny, choć niechłujny. A heurystyka atrakcyjności zadziałała na zasadzie:

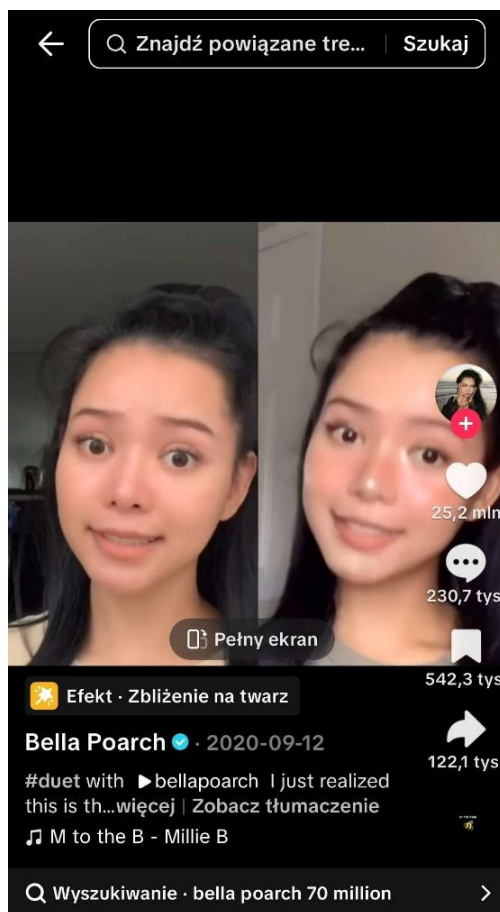
ładne → dobre → warte obejrzenia → warte udostępnienia

Autorka wskazuje heurystykę atrakcyjności jako nową gałąź wpływu zauważanego na platformie społecznościowej jaką jest TikTok. W przyszłości może przełożyć się to na dopasowanie lub tworzenie lepszych marketingowo treści prezentowanych na szeroko pojętych mediach społecznościowych.

W tym ujęciu heurystyka atrakcyjności nie stanowi zjawiska całkowicie nowego, lecz na platformach krótkiego wideo ulega intensyfikacji ze względu na algorytmiczną selekcję treści premiującą natychmiastowe reakcje użytkowników. Może to w przyszłości prowadzić do systematycznego projektowania przekazów marketingowych w oparciu o estetyczną optymalizację bodźców wizualnych.

Innym przykładem zadziałania heurystyki atrakcyjności w najpopularniejszych materiałach na platformie TikTok to lip – sync w wykonaniu Belli Poarch. Lip – sync polega na

ruszaniem ust do rytmu piosenki lub słów piosenki [Lewis, 1991 str.15]. To, co wyróżnia ten filmik, to minimalistyczna konstrukcja: występująca kobieta stoi przed kamerą, wykonuje lip-sync i zsynchronizowane ruchy głowy z muzyką. Brak skomplikowanej choreografii czy treści sprawia, że odbiorcy mogą od razu zrozumieć i powtórzyć trend [Isoraite, 2022, str. 282]. Szybkie, łatwe, przyjemne – atrakcyjne.



Rysunek 2. Bella Poarch lip – dance

Źródło: TikTok @BellaPoarch (dostęp. 27.01.2026 r.).

Bella Poarch wykonuje synchroniczne ruchy do piosenki „M to the B” – Millie B. Film osiągnął 25,2 miliony polubień. Materiał jest przyjemny w odbiorze, a dodatkowo jest w nim rytmiczna muzyka. Autorska interpretacja Belli rytmu, w której każdy ruch głowy trafia w beat piosenki, sprawiła, że filmik wyglądał niemal jak zaprojektowany do tego utworu. To dopasowanie stało się *wiralem*, ludzie mogli łatwo kopiować i remiksować ten układ w swoich filmikach. TikTok propaguje przede wszystkim materiały, które szybko zdobywają reakcje (polubienia, komentarze, udostępnienia) oraz zachęcają do tworzenia własnych wariantów. Filmik Belli spełnił te kryteria — jego prostota i rytm sprawiły, że miliony użytkowników zaczęły go odtwarzać i kopiować, co potęgowało jego zasięg [Gigerenzer, 2008].

Mechanizm ten można ująć jako sekwencję: łatwe do przetworzenia → przyjemne → warte powtórzenia → warte udostępnienia.

Algorytmiczna architektura TikToka dodatkowo wzmacnia ten proces, promując treści generujące szybkie i masowe reakcje. W efekcie prostota, rytmiczność i atrakcyjność wizualna

nie tylko zwiększają odbiór estetyczny, lecz także uruchamiają mechanizm społecznego dowodu słuszności — im więcej użytkowników powiela dany schemat, tym bardziej rośnie jego wiarygodność i popularność.

Analizowane przykłady wskazują, że heurystyka atrakcyjności nie działa w próżni, lecz w środowisku algorytmicznym, które premiuje szybkie, intuicyjne reakcje. Estetyczna spójność i rytmiczna harmonia nie tylko wpływają na percepcję odbiorcy, ale również generują mierzalne wskaźniki zaangażowania, stanowiące podstawę dalszej promocji treści.

Heurystyka opisywana przez autorkę, koncentruje się na poziomie atrakcyjności treści oraz zaciekawienia. Efekt aureoli (halo effect) i heurystyka atrakcyjności odnoszą się do powiązanych, lecz odmiennych mechanizmów poznawczych. Oba opierają się na uproszczonym przetwarzaniu informacji, jednak różnią się zakresem działania, momentem użycia oraz funkcją poznawczą. Efekt aureoli polega na tym, że jedna wyrazista cecha obiektu lub osoby (np. atrakcyjność fizyczna, sympatyczność, status) wpływa na globalną ocenę innych, niezależnych cech. Jest to mechanizm oceny całościowej: pozytywne pierwsze wrażenie „rozlewa się” na kolejne sądy, prowadząc do systematycznego zniekształcenia ocen. Efekt aureoli działa przede wszystkim na etapie wnioskowania i oceny – gdy odbiorca formułuje sąd o kompetencji, jakości lub wartości danej osoby czy treści [Adamczak, 2009, str. 52]. Heurystyka atrakcyjności natomiast działa wcześniej, na etapie selekcji uwagi. Polega na automatycznym założeniu, że bodźce estetycznie przyjemne są warte uwagi, lepsze lub bardziej wartościowe. Jej funkcją nie jest globalna ocena cech, lecz szybkie podjęcie decyzji: *czy w ogóle poświęcić temu bodźcowi uwagę?* Mechanizm ten jest szczególnie istotny w środowiskach nadmiaru informacji, takich jak media społecznościowe. Heurystyka atrakcyjności odpowiada na pytanie „czy to obejrzyć?”, natomiast efekt aureoli odpowiada na pytanie „jakie to jest?”. W praktyce oba mechanizmy często współwystępują — atrakcyjny bodziec najpierw przyciąga uwagę, a następnie uruchamia efekt aureoli, prowadząc do przypisywania mu dodatkowych pozytywnych cech.

5. Wnioski

Przeprowadzona analiza wskazuje, że w środowisku platformy TikTok klasyczne mechanizmy heurystyczne ulegają wzmocnieniu z uwagi na skrócony czas ekspozycji oraz algorytmiczną selekcję treści. Atrakcyjność wizualna pełni funkcję pierwotnego filtra decyzyjnego, determinując dalsze zaangażowanie użytkownika.

W ostatnich latach platforma Tik Tok stała się jednym z najważniejszych miejsc kształtowania współczesnej kultury internetowej, a krótkie materiały wideo zyskały ogromną siłę oddziaływania społecznego. Jednym z najbardziej rozpoznawalnych przykładów tego zjawiska jest film opublikowany przez Bellę Poarch, który w 2020 roku stał się jednym z najpopularniejszych nagrań w historii platformy. Prosty klip oparty na synchronizacji mimiki twarzy z muzyką wywołał globalną falę naśladownictwa, komentarzy i analiz, stając się symbolem nowego rodzaju internetowej popularności. Podobną heurystykę atrakcyjności można zaobserwować w przypadku innego popularnego nagrania z truskawkami. Krótki klip, w którym twórczyni w prosty, niemal infantylny sposób wchodzi w interakcję z motywem truskawek, ponownie opiera się na minimalizmie formy i silnym bodźcu estetycznym. Wideo nie przekazuje złożonej treści narracyjnej, lecz bazuje na intensywnej ekspresji emocjonalnej, słodkiej stylistyce oraz powtarzalności motywu, co sprzyja zapamiętywaniu i udostępnianiu. Popularność tego

filmu pokazuje, że w środowisku TikToka sukces odnoszą treści, które działają na poziomie intuicyjnym i sensorycznym, uruchamiając szybkie reakcje odbiorców, zamiast angażować ich w pogłębioną refleksję. Heurystyka atrakcyjności odnosi się do poznawczej tendencji polegającej na automatycznym przypisywaniu materiałom estetycznie przyjemnym większej wartości, pozytywnego znaczenia oraz zwiększonej uwagi. W uproszczonym schemacie poznawczym atrakcyjny wizualnie obiekt jest oceniany jako lepszy, ciekawszy i bardziej wart zainteresowania, nawet jeśli nie niesie ze sobą istotnej treści informacyjnej. Mechanizm ten działa szybko i intuicyjnie, bez udziału refleksyjnego przetwarzania informacji. Wiralowość analizowanych materiałów nie wynikała z ich złożoności merytorycznej, lecz z ich strukturalnej prostoty, rytmiczności oraz wysokiej replikowalności. Treści łatwe do powtórzenia stają się społecznie transmitowalne, co w warunkach algorytmicznego środowiska prowadzi do wykładniczego wzrostu zasięgu. Algorytm platformy nie pozostaje neutralny wobec tych mechanizmów, lecz systemowo wzmacnia materiały generujące natychmiastowe, intuicyjne reakcje, co prowadzi do uprzywilejowania przekazów estetycznie dopracowanych i rytmicznie spójnych. Powstaje w ten sposób sprzężenie zwrotne, w którym atrakcyjność wizualna zwiększa zaangażowanie, a zaangażowanie determinuje dalszą widoczność treści.

Dalsze badania powinny koncentrować się na empirycznej weryfikacji zależności między poziomem atrakcyjności wizualnej a wskaźnikami zaangażowania oraz na analizie długofalowych skutków heurystycznego przetwarzania treści dla wizerunku marek.

Bibliografia:

1. Adamczak J., Gębarowski M., „Zastosowanie technik wpływu społecznego w aktywności marketingowej wystawców”, (2009) „Studia i prace kolegium zarządzania i finansów”, zeszyt naukowy 93.
2. Brejza K. „TikTok jako współczesne źródło wiedzy” *Bibliotheca Nostra* nr 1 (63) 2022.
3. Czerwonka, M. (2016), „Test świadomego myślenia – heurystyki, religia, płęć” *Annales H – Oeconomia* str. 20-21.
4. Gigerenzer, G. (2008). *Rationality for Mortals: How People Cope with Uncertainty*. Oxford University Press.
5. Isoraite, M. (2022). „TikTok impact of internet users”, wyd. 1(27).
6. Lewis, J. “Automated lip-sync: Background and techniques”, *The Journal of Visualization and Computer Animation*, wyd 2. 1991.
7. Starkowska, A. „Psychologia poznawcza w testach wiedzy – co można zrobić, aby zwiększyć prawdopodobieństwo celnego strzału”, *Ogrody Nauk i Sztuk*, 2015 nr 5.
8. Wąsowska, A. (2013), „Heurystyki i błędy poznawcze jako źródło nieporozumień audytu zewnętrznego” *Problemy Zarządzania*, vol. 11, nr 3 (43).
9. Wojciszke, B. (2009), „Człowiek wśród ludzi. Zarys psychologii społecznej.” Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.

Wykaz stron internetowych:

10. <https://wsfh.edu.pl/tiktok-co-to-jest-i-jak-dziala-poznaj-popularna-aplikacje> (dostęp 1.12.2025).
11. TikTok @accountwashackedwith50m (dostęp 12.01.2025 r.).

12. TikTok @BellaPoarch (dostęp. 27.01.2026 r.).

17. PREFERENCJE ZAKUPOWE JAJ WŚRÓD STUDENTÓW

inż. Agnieszka Sadura

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Hodowli, Bioinżynierii i Ochrony Zwierząt

E-mail: agnieszka.sadura1b@gmail.com

Abstrakt: Celem niniejszego badania jest określenie preferencji zakupowych jajek wśród studentów. Materiał do pracy stanowiły odpowiedzi w kwestionariuszu udzielone przez studentów Szkoły Główny Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, na różnych etapach edukacji. W badaniu wzięło udział 206 respondentów (głównie kobiety, zamieszkujące duże miasta). Studenci są pragmatycznymi konsumentami, którzy kierują się głównie aspektem ekonomicznym jednak przy zbliżonej cenie kluczowe znaczenie nabiera dobrostan zwierząt.

Słowa kluczowe: jajka, system chowu kur, konsumenci, cena

1. Wstęp

Jajka to produkt podstawowy produkt spożywczy, który jest spożywany na dużą skalę na całym świecie (Lesnierowski i Stagierski, 2018). Stanowią one ważny element diety człowieka ze względu na wysoką wartość odżywczą oraz stosunkowo niską cenę w porównaniu z innymi produktami pochodzenia zwierzęcego. Na rynku dostępne są jajka z różnych systemów utrzymania wśród których wyróżniamy: klatkowy, ściółkowy, z dostępem do wolnego wybiegu oraz ekologiczny.

System utrzymania niosek	Oznaczenie numeryczne systemu	Charakterystyka systemu chowu
Ekologiczny	0	Związany z kosztowną produkcją na małą skalę. Nioski utrzymywane są w kurniku na ściółce z dostępem do wytyczonego wybiegu. Pasza stosowana w żywieniu niosek musi pochodzić z gospodarstw ekologicznych. System ten generuje największe koszty pod względem m.in. bioasekuracji.
Z dostępem do wybiegu	1	Pod względem wielkości i kosztowności produkcji oraz warunków utrzymania, system ten nie różni się znacznie od ekologicznego. System ten różni się od ekologicznego m.in. stosowaną paszą oraz wielkością wybiegów i obsadą kur na 1 m ² .
Ściółkowy	2	W tym systemie chowu nioski utrzymywane są w zamkniętym budynku na podłożu ściółkowym lub ściółkowo-rusztowym. Skala produkcji określana jest jako drobno- lub wielkotowarowa.
Klatkowy	3	Cechą charakterystyczną tego systemu jest wykorzystanie klatek. Chów odbywa się w budynkach zamkniętych, a ptaki żywione są pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi. Wielkotowarowa skala produkcji wiąże się z najniższymi kosztami oraz najwyższą higieną produktu z pośród wszystkich wcześniej wspomnianych systemów utrzymania.

Rycina 1. Krótka charakterystyka podsystemów funkcjonujących w ramach fermowego systemu utrzymania niosek (Urban i wsp., 2023)

Ze względu na obawy społeczne, opierające się na informacjach, że większość jaj produkowanych w systemach klatkowych znoszona jest przez nioski o ograniczonej przestrzeni do poruszania się (Rodoni i wsp., 2020). Od 1 stycznia 2012 roku zabronione są zabronione

niewzbogacone systemy klatek ostatnich (Dyrektywa Rady 1999/74/WE). W ostatnich latach coraz więcej dużych sieci sklepów zaczęło zaprzestawać sprzedaży jaj od kur utrzymywanych w chowie klatkowym wzbogaconym.

Zachowania konsumentów na rynku żywności determinowane są wieloma czynnikami takimi jak cena produktu, jego dostępność czy kraj produkcji. W przypadku jajek coraz większe znaczenie przypisuje się również systemowi chowu kur nieśnych (Rahmani i wsp., 2019). Cao i wsp. (2021) podkreśla się, że niedoświadczeni konsumenci zwracają szczególną uwagę na aspekty związane z dobrostanem zwierząt oraz pochodzeniem produktu. Skłonni są oni do zapłacenia wyższej ceny w celu zrekompensowania swoich obaw o dobrostan zwierząt (Chin i wsp., 2023).

2. Materiały i Metodologia

Badanie przeprowadzono w 2026 roku z wykorzystaniem metody ankietowej. Narzędziem badawczym był autorski kwestionariusz ankiety udostępniony w formie internetowej. W badaniu uczestniczyło 206 respondentów będących studentami Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Struktura obejmowała:

- kobiety - 172 osoby (83,5%)
- mężczyźni - 31 osób (15,0%)
- osoby, które nie podały płci - 3 osoby (1,5%)

Kwestionariusz ankiety zawierał pytania dotyczące:

- częstotliwości zakupu jaj,
- miejsca zakupu,
- preferencji dotyczących cech produktu,
- czynników wpływających na decyzje zakupowe.

Respondenci oceniali znaczenie poszczególnych czynników w pięciostopniowej skali Likerta, gdzie:

- 1 - oznaczało najmniejszy wpływ,
- 5 - oznaczało największy wpływ na decyzje zakupowe.

Analizę wyników przeprowadzono z wykorzystaniem statystyki opisowej. Obliczono wartości średnie oraz odchylenia standardowe dla poszczególnych czynników.

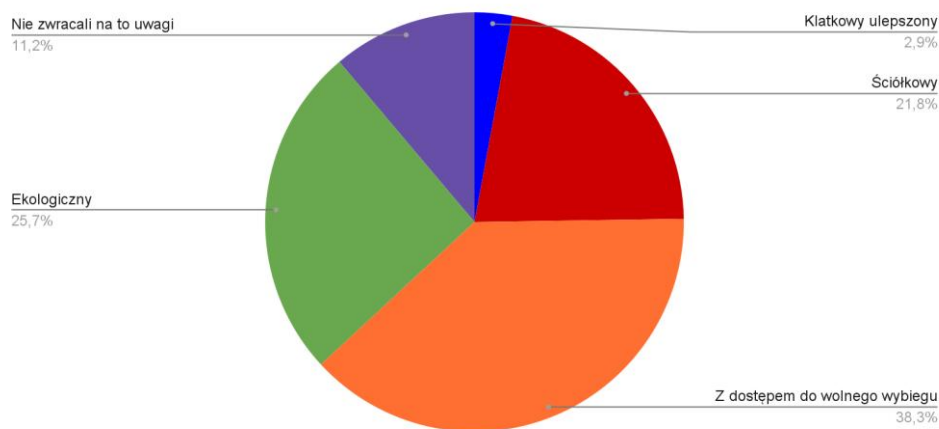
3. Wyniki

Analiza wyników wskazuje na zróżnicowane znaczenie poszczególnych czynników wpływających na decyzje zakupowe respondentów. Najwyższą wartość średnią uzyskał system chowu kur nieśnych (3,94) co wskazuje, że jest to najważniejszy czynnik wpływający na decyzje zakupowe badanych studentów. Wysoką ocenę uzyskała również cena produktu (3,50). Umiarkowany wpływ na decyzje zakupowe miały klasa wagowa jaj (3,13) oraz dostępność produktu (3,00). Najmniejsze znaczenie respondenci przypisywali takim czynnikom jak: kolor skorupki jaj (1,77), estetyka opakowania (1,72) oraz marka producenta (1,58) (Tabela 2.).

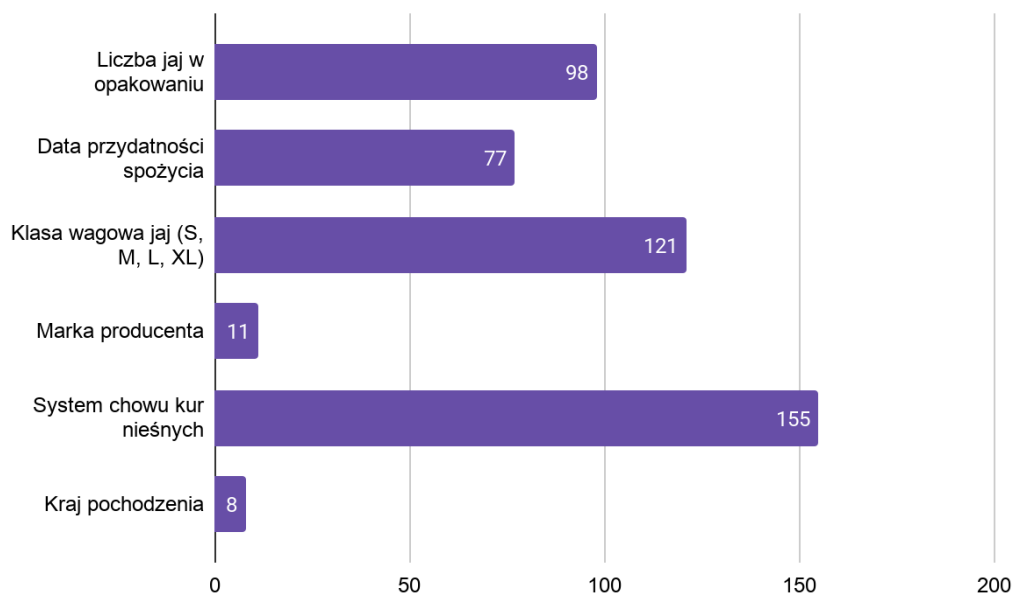
Tabela 2. Czynniki wpływające na decyzje zakupowe jaj

Czynnik	Średnia	Odchylenie standardowe
System chowu kur	3,94	1,14
Cena za opakowanie	3,50	1,31
Klasa wagowa jaj	3,13	1,23
Dostępność produktu	3,00	1,36
Kolor skorupki	1,77	1,00
Estetyka opakowania	1,72	0,92
Marka producenta	1,58	0,93

Studenci najczęściej decydują się na zakup jajek z systemów o podwyższonym dobrostanie zwierząt (system chowu z dostępem do wolnego wybiegu, system chowu ekologicznego), natomiast na zakup jajek z chowu w ulepszonych klatkach decyduje się zaledwie 2,9% ankietowanych.

**Wykres 1. Preferencje studentów dotyczące systemu chowu kur**

Studenci zwracają szczególną uwagę na system chowu kur nieśnych patrząc na opakowanie (75,2% ankietowanych osób). Kolejnymi czynnikami, na które respondenci zwracali uwagę były klasa wagowa jaj (58,2%), liczba jaj w opakowaniu (47,6%) oraz data przydatności spożycia (37,4%). Marka czy kraj pochodzenia jaj są rzadkim czynnikiem decydującym o zakupie opakowania jajek wśród studentów.



Wykres 2. Informacje umieszczone na opakowaniu jaj, na które studenci najczęściej zwracają uwagę

4. Wnioski

Podsumowując dokonaną wyżej analizę można stwierdzić, że do najważniejszych czynników determinujących zakup jajek przez studentów należą cena oraz system chowu kur nieśnych. Umiarkowane znaczenie ma dla nich klasa wagowa jaj czy dostępność produktu, natomiast najmniejszy wpływ na decyzję zakupową mają marka producenta, estetyka opakowania oraz kolor skorupki jaj. Studenci w większym stopniu kierują się cechami związanym z produkcją oraz ekonomiką niż elementami marketingowymi.

Bibliografia:

1. Cao Y., Cranfield J., Chen C., Widowski T., 2021, Heterogeneous informational and attitudinal impacts on consumer preferences for eggs from welfare enhanced cage systems, *Food Policy*, 99, 101979.
2. Chin S.T., Hoerlendsberger G., Wong K.W., Li S., Bong S.H., Whiley L., Wist J., Masuda R., Greeff J., Holmes E., Nicholson J.K., Loo R.L., 2023, Targeted lipidomics coupled with machine learning for authenticating the provenance of chicken eggs, *Food Chemistry*, 410, 135366.
3. Lesniewski G., Stagiński J., 2018, What's new in chicken egg research and technology for human health promotion? - A review, *Trends in Food Science & Technology*, 71, 46-51.
4. Rahmani D., Kallas Z., Pappa M., Gil J.M., 2019, Are Consumers' Egg Preferences Influenced by Animal-Welfare Conditions and Environmental Impacts? *Sustainability*, 11 (22), 6218.
5. Rondoni A., Asioli D., Millan E., 2020, Consumer behaviour, perceptions, and preferences toward eggs: A review of the literature and discussion of industry implications, *Trends in Food Science & Technology*, 106, 391-401.

6. Urban J., Rostkowska A., Bień D., Matuszewski A., Michalczyk M., 2023, Jaja klatkowe, czy konsument jest gotowy na wycofanie ich z rynku?, Hodowca drobiu, 3, 34-37.

Źródła internetowe

7. Dyrektywa Rady 1999/74/WE <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj> (dostęp 08.03.2026 r.).

18. ZAGUBIONY PACJENT W CYFROWYM SYSTEMIE. EDUKACJA ZDROWOTNA WOBEC WYZWAŃ INFORMACYJNYCH I PROCEDURALNYCH W E – ZDROWIU

mgr Paulina Lewandowska

Akademia Wymiaru Sprawiedliwości

Szkoła Doktorska

E-mail: paulina.lewandowska@student.aws.edu.pl

ORCID 0009-0004-9342-4554

1. Wstęp

Wraz z powszechnie postępującą cyfryzacją na stałe do języka polskiego weszło pojęcie e – zdrowia, które rozumiane jest jako zbiór cyfrowych narzędzi i usług wspierających system ochrony zdrowia poprzez wykorzystywanie technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych. Zjawisko to niesie ze sobą wiele korzyści – kluczową z nich jest zwiększenie dostępności usług medycznych. Dużym ułatwieniem dla placówek medycznych jest także usprawnienie przepływu informacji na temat historii choroby danego pacjenta. E – zdrowie obejmuje także narzędzia wspierające profilaktykę, do której dostęp dla pacjenta jest łatwiejszy. Niektóre z metod, takie jak e – recepta, e – skierowanie czy Internetowe Konto Pacjenta stały się już na tyle popularne i często używane, że stanowią nieodłączny element współczesnej służby zdrowia. Jednak nie należy zapominać, że oprócz licznych zalet wspomnianych rozwiązań e – zdrowie stwarza także zagrożenia czy wyzwania – zwłaszcza dla osób niemających wystarczających kompetencji cyfrowych czy informatycznych. W tym kontekście coraz częściej używa się sformułowania „zagubiony pacjent”. Zdefiniować go można, jako osobę która mimo posiadania dostępu do narzędzi cyfrowych nie ma wystarczających kompetencji, by w sposób biegły poruszać się w świecie cyfrowego zdrowia. Brak lub niepełne zrozumienie procedur, bariery technologiczne czy brak umiejętności interpretacji danych medycznych przyczyniają się do wykluczenia takiego pacjenta. Należy nieustająco podejmować szereg działań, które pomogą takiemu pacjentowi odnaleźć się, oswoić, ale również wykorzystywać system e – zdrowia.

System e – zdrowia jest cały czas rozbudowywany. Jako przykłady narzędzi używanych w e – zdrowiu wymienić można:

- E – receptę – jest to elektroniczna wersja tradycyjnej recepty. W polskim systemie zdrowotnym funkcjonuje od 2020 roku. Umożliwia pacjentom wykupienie leków na podstawie kodu wysłanego smsem, mailem, lub znajdującego się na Internetowym Koncie Pacjenta oraz podaniu PESEL pacjenta
- E – skierowanie – to elektroniczna wersja tradycyjnego skierowania.
- E – zwolnienie – jest to zwolnienie chorobowe wystawiane pacjentowi w razie jego niezdolności do pracy po zdalnej konsultacji z lekarzem poprzez platformy internetowe, np. naszarecepta.pl
- IKP – Internetowe Konto Pacjenta – jest to bezpłatna aplikacja Ministerstwa Zdrowia, korzystać z niej może każda osoba posiadająca PESEL. W aplikacji znaleźć można e –

recepty, e – skierowania, historię udzielonej pomocy medycznej czy dawkowanie przepisanych leków. Zgodnie z informacjami zawartymi na stronie internetowej pacjent.gov z systemu IKP korzysta 18 mln Polaków, czyli 48% całego społeczeństwa.

- System eWUŚ – jest to platforma umożliwiająca natychmiastowe sprawdzenie czy pacjent posiada prawa do opieki medycznej i zdrowotnej finansowanej ze środków publicznych
- System e – rejestracji – umożliwia zarejestrowanie się do lekarza bez konieczności wizyty w gabinecie
- System teleporady – rozwinięty głównie podczas pandemii Covid19, pozwala na zdalną konsultację medyczną
- Zamawianie recept online – istnieje wiele platform (np. dimedic.fi, receptomat24.eu, znanarecepta24.eu, telemedi.com), gdzie po dokonaniu opłaty pacjent jest w stanie zamówić receptę na lek. Odbywa się to na podstawie wypełnionej ankiety oraz zdalnej konsultacji z lekarzem.
- Wymiana elektronicznej dokumentacji medycznej – ta usługa polega na udostępnieniu elektronicznej wersji historii choroby pacjenta pomiędzy różnymi placówkami medycznymi za pośrednictwem Systemu Informacji Medycznej.
- Zastosowanie sztucznej inteligencji w gabinetach lekarskich – to narzędzie ma zastosowanie od wsparcia diagnostycznego, poprzez usprawnienie prac administracyjnych, aż po personalizację opieki nad pacjentem
- Wprowadzenie voicebota w placówkach medycznych – obsługa rejestracji medycznej za pomocą automatyzacji z ograniczeniem czynnika ludzkiego

Powyżej wymienione narzędzia cyfrowe w klarowny sposób pokazują, że system e – zdrowia w Polsce na przestrzeni ostatnich lat szybko i efektywnie się rozwija. Niesie to ze sobą zarówno wiele korzyści, jak i uwidacznia w zdecydowany sposób zagrożenia płynące z wdrożonych rozwiązań elektronicznych.

Jako jedną z podstawowych korzyści płynących z informatyzacji systemu medycznego należy wymienić wygodę i stały dostęp do informacji, ale także skrócenie czasu obsługi pacjenta, znaczne ograniczenie biurokracji czy lepszą koordynację opieki poprzez ułatwienie wymiany dokumentacji medycznej pomiędzy lekarzami. Zaletą e – zdrowia jest także możliwość zdalnych konsultacji ze specjalistami z innych miast, a nawet krajów. Wprowadzenie wielu zdalnych rozwiązań stanowi także duże ułatwienie dla osób z niepełnosprawnościami, które nie muszą pokonywać wielu barier, w tym tak prozaicznych jak bariery architektoniczne w drodze np. tylko po receptę. Aplikacje do monitorowania stanu zdrowia pomagają pacjentom pełniąc rolę profilaktyki – pomagają pacjentom w wyrabianiu zdrowych nawyków oraz samokontroli.

Należy jednak zwrócić uwagę, że większość powyżej wymienionych funkcji stanowi zalety dla osób młodszych oraz w średnim wieku, mieszkańców miast oraz osób lepiej wykształconych. To co dla jednych stanowi zaletę dla innych staje się barierą nie do przekroczenia i ograniczeniem możliwości korzystania z dotychczasowych tradycyjnych i znanych sposobów umawiania i odbywania wizyt czy odbierania recept.

W informatyzacji systemu zdrowia szczególne miejsce należy poświęcić „zagubionemu pacjentowi”, czyli osobie, która nie rozumie tegoż systemu, nie zna procedur, zasad działania, a co za tym idzie nie radzi sobie z obsługą cyfrowych narzędzi. Często takie osoby nie mają

kogo poprosić o pomoc, a istniejące wsparcie systemowe jest niewystarczające. Z tego powodu można określić szereg wyzwań, jakie stoją przed systemem e – zdrowia. Dla osób starszych i niekorzystających na co dzień z wszechobecnej cyfryzacji programy i aplikacje często są nieintuicyjne i trudne w obsłudze. Pacjentom towarzyszy niezrozumienie procedur, nie mają oni wystarczających umiejętności cyfrowych, brakuje im należytego i skutecznego wsparcia technicznego i informacyjnego. W tym aspekcie problemów należy doszukiwać się w złożoności systemu i niedostosowaniu jego form przekazu do kompetencji użytkowników.

Wzbudzającym dyskusje narzędziem e – zdrowia jest korzystanie ze stron, gdzie można za opłatą zamówić lek. Usługa ta umożliwia pacjentom zdalne uzyskanie recepty na leki. Jest to możliwe po wypełnieniu formularza internetowego. Rozwiązanie to niesie ze sobą wiele korzyści, takich jak wygoda czy oszczędność czasu, bowiem pacjent nie musi osobiście odwiedzać placówki medycznej, co całkowicie eliminuje konieczność spędzania czasu w kolejkach. Jest to wygodne rozwiązanie dla osób aktywnych zawodowo, przewlekłe chorych czy mieszkających w dużej odległości od placówek medycznych. Należy też wspomnieć o tym, że jest to usługa dostępna całodobowo, również w święta i dni wolne od pracy, co znacznie zwiększa dostępność opieki medycznej. Recepta jest zazwyczaj gotowa w ciągu kilkunastu minut od odbycia konsultacji online lub wypełnienia formularza. Warto nadmienić fakt, że korzystanie z recept online jest szczególnie wygodne dla osób leczących się na choroby przewlekłe, które mają ustawione długotrwałe leczenie, muszą regularnie przyjmować leki, ale ich stan jest stabilny i znany lekarzowi prowadzącemu. Dla takich pacjentów uzyskanie recepty na przedłużenie leku przyjmowanego na stałe jest znacznym uproszczeniem procedur. Nie należy także zapominać o czynniku, który został szczególnie nagłośniony w czasie pandemii Covid19. Korzystanie z recept online ogranicza kontakt z personelem medycznym, a co za tym idzie zmniejsza się ryzyko zagrożenie epidemiologicznego, bowiem ograniczone zostaje rozprzestrzenianie się infekcji wirusowych. Pomimo licznych, przedstawionych powyżej zalet zakup recept online niesie ze sobą pewne poważne zagrożenia. Zdecydowaną największą wadą tego rozwiązania jest brak bezpośredniego kontaktu na linii pacjent – lekarz. Brak badania, a jedynie ankieta do wypełnienia czy teleporada mogą skutkować błędną oceną stanu zdrowia pacjenta, a co za tym idzie błędnie dobraną farmakoterapią. Kolejnym z zagrożeń jest ryzyko nadużywania tej formy zakupu leków, a szczególnie leków psychotropowych, opioidów czy leków silnie uzależniających. Kolejną barierą w korzystaniu z tego narzędzia jest konieczność uiszczenia opłaty za wypisaną receptę. Dla uboższych pacjentów staje się to barierą nie do przejścia, zwłaszcza jeśli ta sama recepta wypisana w gabinecie lekarskim jest bezpłatna.

Warto w tym miejscu podkreślić, że nie wszystkie leki mogą być wypisywane w ten sposób – w przypadku terapii specjalistycznych czy leków nowowprowadzonych do leczenia pacjenta niezbędna jest tradycyjna wizyta w gabinecie lekarskim. W dobie powszechnej cyfryzacji pojawia się wiele zagrożeń związanych z wyludzeniem danych osobowych i właśnie to także stanowi bezpośrednie ryzyko podczas korzystania w portali przepisujących leki online. Nie należy także zapominać o problemach technicznych takich stron czy pojawianiu się awarii systemów informatycznych, co w najgorszym przypadku może opóźnić proces leczenia. Powyżej przytoczone argumenty pokazują, że wprowadzenie możliwości korzystania z przepisywania recept online niesie ze sobą zarówno wiele korzyści, jak i niebagatelne zagrożenia.

Również system wystawiania e – zwolnień poprzez platformy internetowe charakteryzuje się szeregiem zalet (takich samych, jak w przypadku zamawiania recept online), ale niesie ze sobą także zagrożenia, o których nie można zapominać. Zdaje się, że największą zaletą takiego rozwiązania jest jego dostępność zwłaszcza wśród osób pracujących w delegacjach lub z daleka od swojego miejsca zamieszkania, a tym samym lekarza POZ, a także dla osób chcących uzyskać zwolnienie na opiekę nad dzieckiem lub członkiem rodziny. Wystawienie zwolnienia odbywa się w sposób tożsamy jak w przypadku zamawiania recept online. Po dokonaniu opłaty, która w zależności od wybranej strony internetowej waha się od 49 zł do 150 zł pacjent wypełnia kwestionariusz, odbywa się konsultacja online i jeśli zdaniem lekarza są przesłanki do tego, wystawia on L4 pacjentowi, które trafia do systemu elektronicznego, gdzie jest widoczne dla pracodawcy, ZUS – u i samego pacjenta (w IKP oraz na PUE ZUS). Natomiast największą wadą tego rozwiązania jest ryzyko nadużyć, czyli możliwość uzyskania L4 przez pacjentów, którzy nie wymagają leczenia, ani tym bardziej przerwy w pracy na rekonwalescencję. Ze strony lekarza należy też zwrócić uwagę na kwestie etyczne i prawne, bowiem w tym miejscu pojawiają się wątpliwości co do rzetelności wystawiania zwolnień bez bezpośredniego zbadania pacjenta. W ostatnich latach rozpowszechniło się pojęcie „L4 na żądanie”, co może także podważać powagę zawodu lekarza oraz zaufania do całego systemu ochrony zdrowia.

W obu powyżej analizowanych przypadkach narzędzi e – zdrowia, jakim są e – recepty oraz e – zwolnienia nie można pominąć kluczowej kwestii, jaką jest odpowiedzialność lekarza. Zarówno w przypadku, gdy pacjent nalega na wystawienie leku lub / oraz zwolnienia L4 lekarz może zostać postawiony w trudnej sytuacji, gdy objawy są niespecyficzne, niejednoznaczne, a dodatkowo niezweryfikowane żadnym badaniem.

Innowacyjnym i nowatorskim rozwiązaniem niewątpliwie wywołującym dyskusję w świecie systemu ochrony zdrowia jest możliwość korzystania przez lekarzy z narzędzi sztucznej inteligencji. Obecność AI w medycynie stanowi rewolucję wprowadzając transformację w niemal każdym obszarze – „od diagnostyki, poprzez rozwój nowych leków, aż po personalizację terapii dostosowanych do unikalnego profilu genetycznego pacjenta”. By wprowadzić kontrolę oraz standardy korzystania ze sztucznej inteligencji obowiązują akty prawne, które określają wymogi dla placówek medycznych korzystających z AI. Lekarze oraz cały personel współpracujący z modelem AI musi przejść odpowiednie szkolenia i posiadać określone kompetencje. Podstawowym czynnikiem, którego należy przestrzegać jest świadoma zgoda pacjenta oraz korzystanie przez lekarzy wyłącznie z rozwiązań spełniających określone wymogi oraz posiadających adekwatne certyfikaty. Mimo możliwości korzystania i wspomagania się rozwiązaniami generowanymi przez sztuczną inteligencję nadal cała odpowiedzialność za leczenie pacjenta spoczywa wyłącznie na lekarzu. Jako zaletę tego rozwiązania wymienia się szybkość diagnozy, bowiem wykorzystanie technologii pozwala na szybszą analizę danych czy interpretację wyników. Należy wspomnieć także o tym, że AI posiada narzędzia jakich nigdy nie będzie mógł posiadać człowiek, czyli jest zdolny do analizy milionów przypadków medycznych. Ponadto jest w stanie szybko skorelować ze sobą – wyniki badań laboratoryjnych pacjenta, obrazowanie medyczne, elektroniczną dokumentację pacjenta, historię jego choroby, dane genetyczne oraz publikacje naukowe, które powstały na dany temat. Korzystanie w tym zakresie z AI znacznie oszczędza czas, który w medycynie bywa kluczowy.

Jednym z elementów nieodłącznie związanym ze sztuczną inteligencją są voiceboty. Dotychczas wprowadzone tylko w sektorach prywatnych. Jednak pojawia się pomysł wprowadzenia ich również w placówkach medycznych. Jak każde z powyżej charakteryzowanych rozwiązań również i to niesie ze sobą wady i zalety. Zaletą jest dostępność 24/7, możliwość jednoczesnej obsługi kilku pacjentów, umożliwienie pracownikom placówek medycznych skupienia się na zajęciach wymagających obecności ludzkiej, automatyzacja odpowiedzi, (np. odwoływanie, przekładanie czy potwierdzanie wizyt, pytania o godziny w których przyjmuje dany lekarz), stała jakość obsługi poprzez wyeliminowanie czynnika ludzkiego, czy potencjał analityczny dzięki gromadzeniu statystyk przyjętych telefonów. Jako wady takiego rozwiązania można wymienić: niemożliwość obsługi nietypowych i trudnych próśb pacjenta, problemy ze zrozumieniem osób mających trudności z mową, osób starszych, zupełny brak empatii wobec pacjenta. Osoba dzwoniąca traci poczucie indywidualnego podejścia do jej problemu, voicebot nie ma możliwości reagowania na emocje pacjenta. Aż w końcu skupiając się na „pacjencie zagubionym” w nowoczesnych rozwiązaniach należy pamiętać, że skomplikowane czy długie menu głosowe może takiego pacjenta w ogóle zniechęcić do kontaktu.

2. Materiał i metody

By jak najlepiej i najdokładniej zgłębić temat przeprowadzono ankietę, której celem było sprawdzenie wśród respondentów wiedzy na temat dokumentacji medycznej, procedur medycznych oraz profilaktyki zdrowotnej. Grupa respondentów liczyła 189 osób. Ankietowani mieli udzielić odpowiedzi na pytania m. in. o zasady zmiany lekarza POZ, obowiązywania rejonizacji, uprawnień do wystawiania skierowań oraz ich ważności. Analiza ankiety wykazała, że wielu pacjentów nie ma pełnej wiedzy proceduralnej, co w znacznym stopniu utrudnia korzystanie z usług medycznych.

Część ankiety skupiała się na ustaleniu wiedzy respondentów czy do danego lekarza potrzebują skierowania. Zapytano o: onkologa, psychiatrę, neurologa i ortopedę. Odpowiedzi kształtowały się następująco

- onkolog – TAK 136 os., NIE 53 os.
- psychiatra – TAK 78 os., NIE 111 os.
- neurolog – TAK 175 os., NIE 14 os.
- ortopeda – TAK 168 os., NIE 21 os.

Powyższe wyniki wskazują, że duża część respondentów, wie do jakiego specjalisty potrzebne jest skierowanie. Problematicznym pytaniem okazało się to o onkologa, bowiem w tym przypadku błędnej odpowiedzi udzieliło aż 72 % ankietowanych.

Kłopotliwe dla respondentów stało się pytanie dotyczące rejonizacji świadczeń medycznych, bowiem aż 29% ankietowanych uważa, że rejonizacja obowiązuje, a 28% nie potrafi odpowiedzieć na to pytanie, zaledwie niespełna połowa ankietowanych uważa, że rejonizacja świadczeń medycznych nie istnieje.

Na pytanie dotyczące czasu, w ciągu którego należy zarejestrować skierowanie od lekarza rodzinnego do specjalisty, ponad połowa respondentów odpowiedziała poprawnie. Natomiast aż 28% ankietowanych uznało, że takie skierowanie wydawane jest bezterminowo.

3. Wnioski

Analizując pytania oraz odpowiedzi w przeprowadzonej ankiecie wnioski, jakie się nasuwają to przede wszystkim fakt, że edukacja zdrowotna nie jest już tylko dodatkiem czy marginalną częścią świata medycyny. By pacjent był w stanie nadażyć i przede wszystkim zrozumieć cyfryzację systemu medycznego edukacja powinna być fundamentem funkcjonowania pacjenta w systemie ochrony zdrowia. Zrozumienie procedur jest kluczowym elementem, tego by „zagubiony pacjent” mógł w cyfrowym świecie medycyny poczuć się bezpiecznie i pewnie, a także by towarzyszyło mu poczucie sprawczości, a nie bierna obserwacja. Edukacja zdrowotna powinna skupiać się na następujących aspektach:

- edukacja proceduralna – powinna odpowiadać na pytania m. in. jakie są prawa pacjenta, jak zarejestrować e – skierowanie
- edukacja informacyjna – powinna dać pacjentom wiedzę w jaki sposób interpretować wyniki badań oraz jak odróżnić rzetelną informację od dezinformacji. Ten punkt jest szczególnie ważny w dobie fake newsów oraz coraz powszechnym wykorzystywaniu sztucznej inteligencji.
- digital health literacy – powinna przekazać pacjentom jak obsługiwać Internetowe Konto Pacjenta czy jak chronić swoje dane osobowe.

Przeprowadzane badania klarownie uwidaczniają problem, jakim jest zagubienie pacjentów w procedurach medycznych czy cyfrowym systemie ochrony zdrowia. Nie zawsze kluczowym kryterium niezrozumienia czy braku umiejętności staje się wiek, bowiem taka dezorientacja dotyczy pacjentów w różnych przedziałach wiekowych. Problemy, z jakimi mierzy się pacjent w procesie cyfryzacji systemu ochrony zdrowia dotyczą m. in. korzystania z e – skierowań, potrzeby (lub jej braku) rejestracji do specjalistów, zrozumienia dokumentacji czy w końcu odróżnienia źródeł informacji rzetelnych i klarownych od dezinformacji. Zatem system ochrony zdrowia staje przed wyzwaniem nie tylko związanym z wprowadzaniem daleko idącej i szeroko pojętej cyfryzacji w swoją działalność, ale też wyzwaniami mającymi na celu oswojenie i nauczenie pacjenta procedur, jego praw i obowiązków, a także biegłej obsługi wszelkich wprowadzonych narzędzi cyfrowych.

Konkretne działania, jakie można podjąć by cyfryzacja świata medycyny była bardziej przystępna i nie wykluczała osób starszych czy z ograniczeniami cyfrowymi to przede wszystkim uproszczenie technologii oparte na prostym interfejsie (duże, widoczne przyciski, czytelne kolory czy jednoznaczne ikony). Ważnym elementem jest także minimalizacja kroków do wykonania, czyli np. logowanie się PESELEM i kodem sms, zamiast tworzenia wieloetapowych skomplikowanych haseł. Pożądanym rozwiązaniem jest wprowadzenie w aplikacjach medycznych opcji „tryb senior”, czyli maksymalnie uproszczony widok. Nie należy także zapominać o wcześniej wspomnianej kluczowej roli edukacji, którą można wdrażać na wielu poziomach, np. poprzez szkolenia na poziomie lokalnym – ośrodki kultury, biblioteki, uniwersytety trzeciego wieku, rozdawanie seniorom papierowych instrukcji pisanych prostym językiem z ilustracjami krok po kroku, darmowe telefony wsparcia. Oprócz wszelkich działań podjętych na szczeblu oficjalnym nieodłącznym elementem edukacji seniorów jest wsparcie członków ich rodzin bądź opiekunów – zachęcanie do korzystania z cyfrowych rozwiązań i pokazywanie jak tego dokonywać.

Ważnym elementem jest także organizacja usług np. pod postacią możliwości obsługi hybrydowej. Mimo trwającego postępu nie należy całkowicie eliminować tradycyjnych form

korzystania z usług medycznych – rejestracja do lekarza POZ czy lekarza specjalisty bądź wystawienie recepty powinna na każdym etapie pozostać możliwa w rejestracji gabinetu. Osoby starsze lub całkowicie wykluczone cyfrowo powinny mieć możliwość przekazania pełnomocnictwa cyfrowego członkowi rodziny lub opiekunowi, tak by to on mógł w razie konieczności zarządzać kontem medycznym seniora. W kwestii integracji usług Internetowe Konto Pacjenta jest dobrym rozwiązaniem, bowiem w jednej aplikacji można odnaleźć recepty, skierowania, historię chorób, leczenia, hospitalizacji, przepisanych leków. W kontekście rozwoju e – zdrowia nie należy także zapominać o aspektach społecznych i psychologicznych, które winny opierać się na budowaniu zaufania seniorów do platform i aplikacji, czyli wyjaśnieniu, że ich dane są bezpieczne, a korzystanie z narzędzi cyfrowych przynosi realne korzyści (wygoda, szybkość usług itp.) Warto także skupić się na prostych komunikatach unikając specjalistycznego i trudnego języka. Jak w każdej dziedzinie zaczynać należy od metody małych kroków, wykonywaniu łatwiejszych zadań (np. odbiór e – recepty) zanim senior wdroży się w trudniejsze procedury.

Bibliografia:

1. www.porody-swissmed.pl
2. Neter, E.; Mitsutake, S.; Stellefson, M.; Paige, S.R.; Tennant, B.; Alber, J.M.; Chaney, B.H.; Chaney, D.; Grossman, S. Reliability and Validity of the Telephone-Based eHealth Literacy Scale Among Older Adults: Cross-Sectional Survey. *J. Med. Internet Res.* 2017, 19, e362.
3. Tartaglione, A.M.; Cavacece, Y.; Cassia, F.; Russo, G. The excellence of patient-centered healthcare: Investigating the links between empowerment, co-creation and satisfaction. *TQM J.* 2018, 30, 153–167.
4. Wong BLH, Khurana MP, Smith RD, et al. Harnessing the digital potential of the next generation of health professionals. *Hum Resour Health* 2021; 19(1): 50.
5. Anderberg P, Björling G, Stjernberg L, et al. Analyzing nursing students' relation to electronic health and technology as individuals and students and in their future career (the eNursEd Study): Protocol for a longitudinal study. *JMIR Res Protoc* 2019; 8(10): e14643.
6. Centrum Badania Opinii Społecznej CBOS. Korzystanie ze świadczeń i ubezpieczeń zdrowotnych. Warszawa; 2023. p. 101. https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2023/K_101_23.PDF. Accessed 11 Apr 2024.

19. MODEL PERCEPCJI CZASU

mgr Sara Leiss

KERN GmbH, Sankt Marien-Hospital Buer

E-mail: s.leiss@st-augustinus.eu

Abstrakt: Celem artykułu jest przedstawienie zintegrowanego modelu percepcji czasu, który ujmuje przetwarzanie temporalne jako wynik dynamicznej interakcji trzech funkcjonalnych modułów mózgu: predykcji (przyszłość), uwagi i świadomości (teraźniejszość) oraz pamięci (przeszłość). Model rozwija i porządkuje istniejące koncepcje percepcji czasu, takie jak Scalar Expectancy Theory, Striatal Beat-Frequency Model oraz podejścia predykcyjno-bayesowskie, poprzez wprowadzenie jawnych kierunkowych przepływów informacji pomiędzy reprezentacjami temporalnymi. Kluczowym założeniem jest cykliczny charakter przetwarzania, realizowany przez procesy obserwacji, zapisu, odtwarzania, syntezy, wyobrażeń i korekty, które umożliwiają integrację doświadczeń przeszłych, bieżących i antycypowanych. Centralną rolę w regulacji tych procesów przypisano dopaminie, pełniącej funkcję nadrzędnego neuromodulatora integrującego sygnały bottom-up i top-down. Artykuł omawia neuroanatomiczne i neurochemiczne podstawy poszczególnych modułów, a także implikacje modelu dla rozumienia zaburzeń percepcji czasu. Zaproponowana architektura stanowi ramy teoretyczne umożliwiające precyzyjniejszą lokalizację dysfunkcji temporalnych oraz potencjalne zastosowania kliniczne i badawcze.

1. Wstęp i podstawy teoretyczne

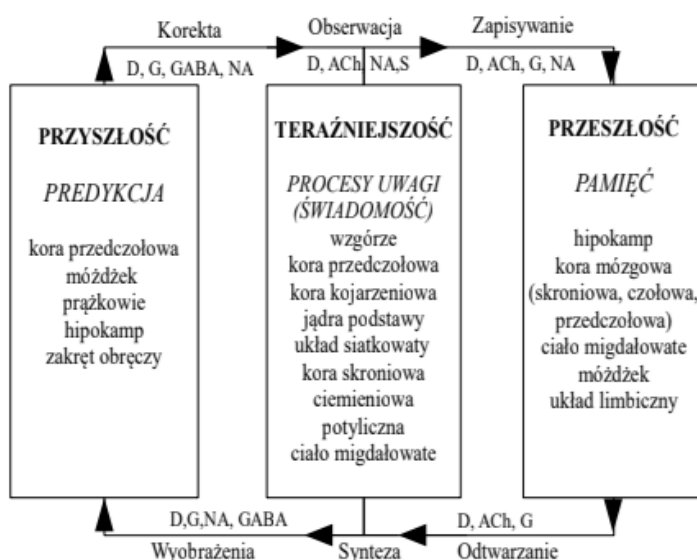
W literaturze opisano kilka kluczowych koncepcji wyjaśniających mechanizmy percepcji czasu, które stanowią istotne tło teoretyczne dla prezentowanego modelu. Scalar Expectancy Theory (SET) zakłada istnienie wewnętrznego systemu pomiaru czasu opartego na pacemakerze, akumulatorze oraz mechanizmach porównawczych, co tłumaczy skalarną naturę ocen czasowych (Church 1997). SET jest ważnym narzędziem do analizy percepcji czasu, ponieważ łączy biologiczną podstawę zegara wewnętrznego z psychologiczną zmiennością reakcji. Z kolei Striatal Beat-Frequency Model (SBF) proponuje neurobiologiczny mechanizm oparty na detekcji zbieżności oscylatorów korowych przez neurony prążkowia, modulowany przez dopaminę, która wpływa na resetowanie i stabilizację kodu czasowego (Matell i Meck 2011). Ujęcia przetwarzania informacji rozróżniają etapy zegara, pamięci i decyzji, podkreślając znaczenie pamięci roboczej oraz procesów porównawczych dla oceny długości interwałów (Buhusi i Meck 2005). W najnowszych koncepcjach, takich jak predictive coding (PC), percepcja czasu jest rozumiana jako wynik ciągłej aktualizacji przewidywań sensorycznych poprzez minimalizację błędu predykcji w hierarchicznych sieciach neuronalnych (Friston 2010). Szczególnie istotna jest rola dopaminy, której działanie wiąże się zarówno z regulacją „szybkości zegara wewnętrznego”, jak i z mechanizmami nagrody oraz korekcji błędu predykcji, co czyni ją jednym z centralnych neuromodulatorów procesów temporalnych (Miyawaki 2021).

W porównaniu z dominującymi teoriami percepcji czasu proponowany model wyróżnia się silnym akcentem na kierunkowe przepływy informacji między trzema modułami: predykcji, uwagi i pamięci, przy czym centralną rolę odgrywa moduł odpowiedzialny za rejestrację zmian

w otoczeniu, mianowicie moduł dotyczący terażniejszości. Podczas gdy Scalar Expectancy Theory oraz Striatum Beat-Frequency Model koncentrują się przede wszystkim na pomiarze interwałów i mechanizmach akumulacji lub detekcji oscylacji, nie opisują one funkcjonalnych przepływów między reprezentacjami przyszłości, terażniejszości i przeszłości. Z kolei podejścia predykcyjno-bayesowskie uwzględniają cyrkulację informacji pomiędzy przewidywaniami a sygnałami sensorycznymi, jednak nie integrują ich z procesami pamięciowymi w sposób modułowy. W przedstawionym modelu sześć podstawowych form transferu: obserwacja, zapisywanie, odtwarzanie, synteza, korekta i wyobrażenia, tworzą spójną architekturę pozwalającą opisać nie tylko mechanizmy postrzegania czasu, lecz także jego zaburzenia. Szczególnie istotne jest uwzględnienie roli dopaminy jako regulatora każdego z tych przepływów, co odróżnia model od większości dotychczasowych ujęć, które koncentrowały się na jednym aspekcie (np. precyzji sygnału predykcyjnego), nie obejmując pełnej dynamiki temporalnej w obrębie całego systemu poznawczego.

2. Opis modelu percepcji czasu

Prezentowany model zakłada, że percepcja czasu jest wynikiem dynamicznej interakcji trzech funkcjonalnych modułów mózgu, odpowiedzialnych za tworzenie reprezentacji: przyszłości, terażniejszości oraz przeszłości, przy czym kluczową rolę odgrywa moduł rejestracji zmian w otoczeniu oparty na procesach uwagi i świadomości. Każdy z modułów angażuje odrębne, choć częściowo nakładające się, struktury neuronalne oraz jest modulowany przez charakterystyczne zestawy neuromediatorów, spośród których dominującą funkcję pełni dopamina. Poza konkretnymi strukturami mózgu istotne będą połączenia neuronalne pomiędzy nimi. Model przedstawia przetwarzanie temporalne jako cykliczny proces, w którym informacja przepływa między systemami poprzez mechanizmy obserwacji, zapisu, odtwarzania, syntezy, wyobrażenia i korekty.



Rysunek 1. Model percepcji czasu

2.1. Neurokognitywna perspektywa emergencji czasu i konstrukcji sekwencji temporalnej

W proponowanym ujęciu percepcji czasu subiektywne doświadczenie jego przepływu nie wynika jedynie z akumulacji impulsów zegara wewnętrznego czy detekcji pojedynczych interwałów, lecz z neurorozpoznawczych mechanizmów wykrywania zmian stanu układu zewnętrznego (otoczenie) oraz wewnętrznego (ciało) i ich integracji w sekwencje zdarzeń. W teorii emergencji czasu zakłada się, że odczuwalna płynność czasu powstaje w wyniku detekcji różnic pomiędzy stanami otoczenia oraz systemu nerwowego, oraz ich hierarchicznego łączenia w spójne narracje temporalne (Leiss 2025a). Tego typu podejście podkreśla, że subiektywne doświadczenie „teraz”, „przed” i „po” jest efektem ciągłego składania informacji sensorycznych, pamięciowych i predykcyjnych w koherentne reprezentacje sekwencji zdarzeń, które mogą być interpretowane jako narracje czasowe konstruowane przez mózg. W przedstawionym modelu integracja informacji między modułami predykcji, uwagi i pamięci odpowiada właśnie za takie neurokognitywne generowanie sekwencji: moduł uwagi rejestruje zmiany sensoryczne i ich znaczenie, moduł predykcji prognozuje trajektorie stanów, a moduł pamięci rekonstruuje ich historię oraz kontekst, co razem umożliwia neuronalne składanie zmian w reprezentacje chronologiczne. Równocześnie analizy dynamiki układów i idących za nimi zmian podkreślają, że idealna symetria systemów prowadzi do zaniku dynamiki układu, czyli braku temporalnej różnicowości, co akcentuje znaczenie zmian ich detekcji w konstrukcji subiektywnej płynności czasu (Leiss 2025b). Brak możliwości rejestracji zmian w środowisku zewnętrznym i wewnętrznym w module odpowiedzialnym za terażniejszość będzie skutkować zanikiem percepcji czasu. Problem ten został szczegółowo omówiony w artykule dotyczącym świadomości.

2.2. Moduł przyszłości predykcja

Obszar odpowiedzialny za generowanie przewidywań dotyczących przyszłych zdarzeń angażuje głównie korę przedczołową, mózdzek, prążkowie, hipokamp oraz zakręt obręczy. Struktury te umożliwiają tworzenie modeli antycypacyjnych, ocenę prawdopodobieństwa nadchodzących zdarzeń oraz przygotowywanie reakcji poznawczych i motorycznych. Procesy predykcyjne są modulowane m.in. przez dopaminę (D), glutaminian (G), noradrenalinę (NA) oraz GABA, co pozwala na elastyczne dostosowywanie przewidywań do zmian w środowisku. W tym module należy także uwzględnić reakcje automatyczne zachodzące bez udziału kory mózgowej. Jednocześnie następuje korekta predykcji w odniesieniu do stanu rzeczywistego, realizowana z udziałem dopaminy, glutaminianu, GABA oraz noradrenaliny.

2.3. Moduł terażniejszości procesy uwagi

Segment odpowiedzialny za przetwarzanie bieżącej rzeczywistości koncentruje się na mechanizmach uwagi mających na celu detekcję zmian zachodzących w otoczeniu. Kluczową rolę w tym module odgrywa świadomość, bez udziału której percepcja czasu nie występuje. Moduł ten tworzą m.in. wzgórze, kora przedczołowa, kora kojarzeniowa, jądra podstawy, układ siatkowaty oraz obszary korowe: skroniowe, ciemieniowe i potyliczne. Obecność ciała migdałowatego podkreśla rolę komponentu emocjonalnego w modulowaniu przetwarzania

bodźców. Funkcjonowanie modułu terażniejszości jest regulowane głównie przez dopaminę, acetylocholinę (ACh), noradrenalinę oraz serotoninę (S), które wspierają utrzymanie czujności, filtrowanie istotnych informacji oraz koordynację reakcji poznawczych. W tym segmencie zachodzi również synteza informacji przywołanych z pamięci z danymi dostarczonymi na podstawie bieżącej sytuacji.

2.4. Moduł przeszłości pamięć

Za dostęp i zapis informacji o przeszłych zdarzeniach odpowiadają struktury pamięci, przede wszystkim hipokamp, kora mózgowa (skroniowa, czołowa oraz przedczołowa), ciało migdałowe, mózdzek i układ limbiczny. Obszar ten umożliwia rekonstrukcję wcześniejszych doświadczeń, ich integrację z aktualnym kontekstem oraz zapisywanie ich w pamięci krótkotrwałej i długotrwałej. Sektor pamięci, podobnie jak sektor predykcji, działa dwukierunkowo: odpowiada zarówno za konsolidację i zapis informacji, jak i za jej wydobywanie. Mechanizmy pamięciowe są regulowane m.in. przez dopaminę, acetylocholinę, noradrenalinę oraz glutaminian, które biorą udział w konsolidacji śladów pamięciowych, natomiast za wydobywanie informacji odpowiadają głównie dopamina, acetylocholina i glutaminian.

2.5. Wymiana informacji między modułami

Model zakłada istnienie sześciu kluczowych procesów łączących moduły: korekty – przepływu informacji z modułu przyszłości do terażniejszości, umożliwiającego aktualizację przewidywań na podstawie danych sensorycznych; zapisywania – transferu z terażniejszości do przeszłości, który utrwała nowe doświadczenia; odtwarzania – przepływu informacji z przeszłości do terażniejszości, umożliwiającego wykorzystanie pamięci w bieżących procesach poznawczych; oraz wyobrażeń – pozwalających na tworzenie mentalnych symulacji na podstawie materiału pamięciowego. Proces obserwacji oraz syntezy dostępnych informacji zachodzi w module terażniejszości.

2.6. Neurotransmitery jako regulatory przepływu informacji

W modelu wyróżniono najważniejsze neuroprzekaźniki modulujące aktywność poszczególnych kanałów komunikacyjnych. Odzwierciedla to neurochemiczne mechanizmy integracji temporalnej, takie jak rola dopaminy w aktualizowaniu błędu predykcji, acetylocholiny w kodowaniu uwagowym czy glutaminianu w konsolidacji pamięci.

2.7. Dominująca rola dopaminy

W modelu percepcji czasu dopamina stanowi nadrzędny neuromodulator regulujący przepływ informacji pomiędzy modułami predykcji, uwagi i pamięci. Choć inne układy neurochemiczne — acetylocholina, glutaminian, GABA, serotonina i noradrenalina — pełnią istotne funkcje, dopamina ma najszerszy zakres działania w integracji informacji temporalnej. W module przyszłości reguluje generowanie i aktualizację przewidywań poprzez mechanizm błędu predykcji; w module terażniejszości wspiera selektywność i stabilność procesów uwagowych; w module przeszłości uczestniczy w konsolidacji i rekonsolidacji wspomnień oraz wzmacnia plastyczność synaptyczną we współdziałaniu z glutaminianem. Dzięki zdolności modulowania sygnałów bottom-up i top-down pełni funkcję nadrzędnego regulatora

integrującego reprezentacje temporalne. W opisanym modelu dopamina działa jako główny koordynator integracji reprezentacji przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. Jej modulujące działanie warunkuje korektę predykcji, zapisywanie nowych doświadczeń, elastyczne odtwarzanie reprezentacji pamięciowych oraz łączenie wyobrażeń z bieżącą percepcją. Dzięki temu dopamina kształtuje spójność temporalną procesów poznawczych i podtrzymuje poczucie ciągłości doświadczenia.

2.8. Rola pozostałych neuroprzekazników

Acetylocholina odpowiada za precyzyjne kodowanie danych sensorycznych i ostrość procesów uwagowych. Glutaminian, jako główny neuroprzekaznik pobudzający, odgrywa kluczową rolę w plastyczności synaptycznej i konsolidacji pamięci. GABA stabilizuje pracę sieci neuronalnych, zapewniając równowagę hamującą. Noradrenalina moduluje czujność i reakcje na bodźce nagłe. Serotonina reguluje nastrój, rytmy okołodobowe i subiektywne poczucie czasu.

2.9. Zaburzenia percepcji czasu

W kontekście zaburzeń percepcji czasu szczególnie istotne jest określenie, który z modułów modelu ulega zakłóceniu, ponieważ nie wszystkie zaburzenia wynikają z tego samego poziomu patologii. Dysfunkcje predykcji będą prowadziły przede wszystkim do zaburzeń antycypowania i tempa „zegara wewnętrznego”, podczas gdy nieprawidłowości w module teraźniejszości wpływają na zdolność wykrywania zmian w otoczeniu oraz stabilność okna uwagowego. Z kolei deficyty modułu pamięci mogą zaburzać płynność łączenia reprezentacji przeszłych zdarzeń z aktualnym kontekstem, prowadząc do dezorganizacji ciągłości temporalnej. Precyzyjna identyfikacja poziomu, na którym dochodzi do patologii, jest zatem kluczowa zarówno dla rozumienia mechanizmu zaburzenia, jak i dla opracowania trafnych interwencji klinicznych. Inne podejście diagnostyczne i terapeutyczne będzie bowiem właściwe, gdy pierwotnym źródłem problemu są predykcje, a inne, gdy dysfunkcja leży w uwadze lub pamięci. Ponieważ reprezentacje przyszłości, teraźniejszości i przeszłości są ze sobą dynamicznie sprzężone, zaburzenie jednego z modułów wpływa na pozostałe, prowadząc do zniekształcenia integracji temporalnej. Dysfunkcja predykcji może powodować nieadekwatne przewidywanie tempa zdarzeń, zaburzenia uwagi mogą destabilizować aktualne okno percepcyjne, natomiast nieprawidłowości pamięciowe mogą zakłócać rekonstrukcję sekwencji zdarzeń. W konsekwencji nawet lokalne zaburzenie w jednym sektorze może prowadzić do globalnej zmiany sposobu, w jaki jednostka doświadcza upływu czasu.

3. Podsumowanie i wnioski

3.1. Główne zalety zaproponowanego modelu

Prezentowany model percepcji czasu wnosi kilka istotnych wartości dodanych w stosunku do dotychczasowych ujęć teoretycznych. Po pierwsze, integruje perspektywę predykcyjną, uwagową i pamięciową w jedną spójną architekturę, umożliwiając opis percepcji czasu jako procesu dynamicznego, a nie wyłącznie pomiaru długości interwałów. Dzięki temu model wykracza poza klasyczne koncepcje „zegara wewnętrznego”, oferując funkcjonalny opis relacji między przeszłością, teraźniejszością i przyszłością. Po drugie, istotnym atutem jest jawne

uwzględnienie kierunkowych przepływów informacji pomiędzy modułami, takich jak korekta predykcji, zapisywanie doświadczeń czy odtwarzanie pamięciowe. Pozwala to na precyzyjne mapowanie procesów poznawczych oraz lepsze zrozumienie mechanizmów integracji temporalnej. Po trzecie, model charakteryzuje się silnym osadzeniem neurobiologicznym, łącząc struktury anatomiczne z rolą poszczególnych neuromodulatorów. Szczególnie wyróżnia się przypisanie dopaminie roli nadrzędnego regulatora integracji temporalnej, co pozwala połączyć percepcję czasu z mechanizmami błędu predykcji, uczenia się, motywacji i plastyczności synaptycznej. Kolejną zaletą jest wysoka użyteczność kliniczna modelu. Podział na moduły umożliwia różnicowanie zaburzeń percepcji czasu w zależności od poziomu dysfunkcji (predykcja, uwaga, pamięć), co stwarza podstawy do bardziej precyzyjnej diagnostyki oraz projektowania interwencji terapeutycznych.

3.2. Ograniczenia i obszary dalszych badań

Pomimo licznych zalet, model wymaga dalszej weryfikacji empirycznej. Jednym z kluczowych kierunków przyszłych badań jest operacjonalizacja poszczególnych procesów transferu informacji (np. korekty, syntezy czy wyobrażeń) w paradygmatach eksperymentalnych oraz ich neurofizjologiczne wskaźniki. Istotnym wyzwaniem pozostaje również ilościowe modelowanie dynamiki dopaminergicznej, w tym określenie, w jaki sposób zmiany poziomu dopaminy wpływają na synchronizację i przepływ informacji między modułami. Wymaga to badań łączących neuroobrazowanie, farmakologię oraz modelowanie obliczeniowe. Dalszych analiz wymaga także związek modelu z subiektywnym doświadczeniem czasu, w tym poczuciem ciągłości, przyspieszenia lub spowolnienia upływu czasu w różnych stanach klinicznych. Szczególnie obiecującym kierunkiem jest zastosowanie modelu do badań nad zaburzeniami neuropsychiatrycznymi, takimi jak ADHD, choroba Parkinsona, depresja czy schizofrenia.

Bibliografia:

1. Allman, M. J., & Meck, W. H. (2012). Pathophysiological distortions in time perception and timed performance. *Brain*, 135(3), 656–677.
2. Block, R. A. (1990). Models of psychological time. In R. A. Block (Ed.), *Cognitive models of psychological time* (pp. 1–35). Erlbaum.
3. Brown, S. W. (1997). Attentional resources in timing: Interference effects in concurrent temporal and non-temporal working memory tasks. *Perception & Psychophysics*, 59(7), 1118–1140.
4. Buhusi, C. V., & Meck, W. H. (2005). What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(10), 755–765.
5. Cools, R. (2011). Dopaminergic control of the striatum for high-level cognition. *Current Opinion in Neurobiology*, 21(3), 402–407.
6. Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 201–215.
7. Coull, J. T., & Nobre, A. C. (2008). Dissociating explicit timing from temporal expectation with fMRI. *Current Opinion in Neurobiology*, 18(2), 137–144.
8. Coull, J. T., Cheng, R.-K., & Meck, W. H. (2011). Neuroanatomical and neurochemical substrates of timing. *Neuropsychopharmacology*, 36(1), 3–25.

9. Eagleman, D. M. (2008). Human time perception and its illusions. *Current Opinion in Neurobiology*, 18(2), 131–136.
10. Fortin, C., Rousseau, R., Bourque, P., & Kirouac, É. (1993). Time estimation and concurrent nontemporal processing: Specific interference versus general attentional resources. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19(4), 1088–1102.
11. Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138.
12. Grondin, S. (2010). Timing and time perception: A review of recent behavioral and neuroscience findings. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(3), 561–582.
13. Harrington, D. L., Zimbelman, J. L., Hinton, S. C., & Rao, S. M. (2010). Neural modulation of temporal encoding, maintenance, and decision processes. *Cerebral Cortex*, 20(6), 1274–1285.
14. Jones, C. R. G., Rosenkranz, K., Rothwell, J., & Jahanshahi, M. (2004). The right dorsolateral prefrontal cortex is essential for time reproduction: Evidence from repetitive transcranial magnetic stimulation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(6), 935–946.
15. Kaladjian, A., Jeanningros, R., Azorin, J., Anton, J.-L., & Mazzola-Pomietto, P. (2010). Time perception in schizophrenia: A meta-analysis. *Schizophrenia Research*, 121(1–3), 51–60.
16. Leiss, S. (2025a). Time as an emergent phenomenon: Symmetry and asymmetry of systems (Preprint). Zenodo.
17. Leiss, S. (2025b). Ideally symmetrical systems: The oscillatory model of Universe (Preprint). Zenodo.
18. Matthews, W. J., & Meck, W. H. (2016). Temporal cognition: Connecting subjective time to perception, attention, and memory. *Psychological Bulletin*, 142(8), 865–907.
19. Meck, W. H. (1996). Neuropharmacology of timing and time perception. *Cognitive Brain Research*, 3(3–4), 227–242.
20. Merchant, H., Harrington, D. L., & Meck, W. H. (2013). Neural basis of the perception and estimation of time. *Annual Review of Neuroscience*, 36, 313–336.
21. Paton, J. J., & Buonomano, D. V. (2018). The neural basis of timing: Distributed mechanisms for diverse functions. *Neuron*, 98(4), 687–705.
22. Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73–89.
23. Pine, A., Shiner, T., Seymour, B., & Dolan, R. J. (2010). Dopamine, time, and impulsivity in humans. *Journal of Neuroscience*, 30(26), 8888–8896.
24. Rao, R. P. N., & Ballard, D. H. (1999). Predictive coding in the visual cortex: A functional interpretation of some extra-classical receptive-field effects. *Nature Neuroscience*, 2(1), 79–87.
25. Shi, Z., Church, R. M., & Meck, W. H. (2013). Bayesian optimization of time perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(11), 556–564.
26. Soares, S., Atallah, B. V., & Paton, J. J. (2016). Midbrain dopamine neurons control judgment of time. *Science*, 354(6317), 1273–1277.
27. Toplak, M. E., Dockstader, C., & Tannock, R. (2006). Temporal information processing in ADHD: A review. *Journal of Attention Disorders*, 10(4), 399–408.
28. Todorovic, A., & de Lange, F. (2012). Repetition suppression and expectation suppression are

- dissociable in time in early auditory evoked fields. *Journal of Neuroscience*, 32(39), 13389–13395.
28. Vossel, S., Geng, J. J., & Fink, G. R. (2014). Dorsal and ventral attention systems: Distinct neural circuits but collaborative roles. *Neuroscientist*, 20(2), 150–159.
29. Wiener, M., Turkeltaub, P., & Coslett, H. B. (2010). The image of time: A voxel-wise meta-analysis. *NeuroImage*, 49(2), 1728–1740.
30. Wittmann, M. (2009). The inner experience of time. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364(1525), 1955–1967.
31. Wittmann, M., & Paulus, M. P. (2008). Decision making, impulsivity and time perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(1), 7–12.

20. ŚWIADOMOŚĆ JAKO PROCES REJESTRACJI ZMIAN: INTEGRACYJNY MODEL ŚWIADOMOŚCI, PERCEPCJI CZASU I POWSTAWANIA „JA”

mgr Sara Leiss

KERN GmbH, Sankt Marien-Hospital Buer

E-mail: s.leiss@st-augustinus.eu

Abstrakt: Świadomość pozostaje jednym z największych nierozwiązanych problemów współczesnej nauki. Pomimo licznych modeli neurobiologicznych i informacyjnych, brak jest teorii, która w spójny sposób integrowałaby subiektywne doświadczenie, mechanizmy percepcji rzeczywistości, w tym percepcji czasu oraz uniwersalny kontekst istnienia świadomości. W niniejszym artykule przedstawiono integracyjny model, w którym świadomość jednostki rozumiana jest jako proces odbioru i rejestracji zmian w otoczeniu, a nie jako lokalnie wytwarzana substancja lub treść. W proponowanym modelu Wszechświat traktowany jest jako układ zamknięty o zachowanej energii, natomiast Uniwersalna Świadomość występuje w nim jako metawymiar informacji na temat zmian zachodzących w rzeczywistości, jest on dostępny dla systemów biologicznych poprzez układy nerwowe i sensoryczne. Trzonem indywidualnej świadomości człowieka jest moduł percepcji teraźniejszości, odpowiedzialny za odbiór rzeczywistości i detekcję zmian w otoczeniu w czasie rzeczywistym, natomiast moduły przyszłości i przeszłości pełnią funkcje predykcyjne i pamięciowe oraz integrują doświadczenie w spójną całość. Zaproponowano formalizm matematyczny świadomości oraz definicję indywidualnego „ja” jako spójnego i stabilnego wzorca integracji rejestrowanych zmian. Model porównano z dominującymi teoriami świadomości (IIT, GWT, predictive coding) oraz omówiono jego implikacje dla stanów zmienionych i zaburzeń percepcji czasu. Praca łączy neurobiologiczne mechanizmy percepcji czasu, przepływy informacji między modułami mózgu oraz powstawania indywidualnego „ja” jako osobniczej interpretacji Uniwersalnej Świadomości.

1. Wprowadzenie

Badania nad świadomością rozwijają się na styku neuronauki, psychologii, fizyki i filozofii umysłu. Dotychczasowe podejścia koncentrowały się głównie na identyfikacji neuronalnych korelatów świadomości lub na formalizacji informacji przetwarzanej w mózgu. Modele takie jak Scalar Expectancy Theory (SET), Striatal Beat-Frequency Model (SBF) bazujące na strukturalnym reprezentowaniu zdarzeń i przekonań czy na minimalizacji błędu predykcji (predictive coding) dostarczyły istotnych wglądów w mechanizmy percepcji czasu oraz procesów powstawania indywidualnej świadomości, jednak nie odpowiadają wprost na pytanie o ontologiczny status świadomości i jej relację do subiektywnego „ja”. Celem niniejszego artykułu jest zaproponowanie spójnej ramy teoretycznej, w której świadomość jednostki nie jest generowana lokalnie, lecz odbierana jako informacja o zmianach, a indywidualne „ja” stanowi wynik integracji tych zmian.

2. Kosmologiczne założenia modelu

Wszechświat rozważany jest jako układ hipotetycznie zamknięty, w którym obowiązuje

zasada zachowania energii. Czas traktowany jest jako wielkość emergentna, wynikająca z asymetrii i dynamiki układów fizycznych, a nie jako niezależny, fundamentalny wymiar rzeczywistości. W ujęciu tym idealnie symetryczne układy pozostają formalnie bezczasowe, ponieważ brak różnic stanów eliminuje możliwość ewolucji temporalnej. Dopiero naruszenie symetrii prowadzi do pojawienia się dynamiki i sekwencyjności zdarzeń, co stanowi warunek konieczny istnienia czasu jako relacji pomiędzy stanami systemu (Leiss, 2025a; Leiss, 2025b). W tym kontekście Uniwersalna Świadomość nie jest formą energii ani materii, lecz metawymiarem informacyjnym dotyczącym transformacji, który przenika rzeczywistość i pozostaje dostępny dla systemów zdolnych do rejestracji zmian. Organizmy żywe nie wytwarzają świadomości w rozumieniu ontologicznym, lecz odbierają ją poprzez swoje układy nerwowe i sensoryczne, działające jako specyficzne operatory projekcyjne. Różnice w strukturze i dynamice układów nerwowych oraz sensorycznych prowadzą do powstawania zróżnicowanych, indywidualnych doświadczeń.

3. Porównanie z innymi teoriami świadomości

W przeciwieństwie do teorii zintegrowanej informacji (IIT), prezentowany model nie koncentruje się na wprowadzaniu statycznej miary integracji informacji jako podstawowego warunku świadomości. Zamiast tego akcentuje dynamiczny aspekt zmienności sygnału oraz zdolność do jego rejestracji w momencie t , które stanowią warunek konieczny dla pojawienia się świadomości. W odróżnieniu od Global Workspace Theory (GWT), model nie zakłada istnienia centralnej przestrzeni roboczej ani mechanizmu globalnego rozgłaszania informacji. Świadomość nie jest tu jedynie efektem dostępu do treści, lecz wynikiem przede wszystkim lokalnej rejestracji zmian, ich syntezy oraz korekty, a następnie dystrybucji odebranych informacji w sieci neuronalnej. W odniesieniu do podejść predykcyjnych (predictive coding) model przesuwa punkt ciężkości z samego procesu predykcji na terażniejszość jako autonomiczny operator detekcji zmian. Predykcja i pamięć pełnią funkcje wspierające, jednak nie są wystarczające do powstania świadomości bez aktywnego modułu terażniejszości, w którym następuje detekcja zmian zachodzących w otoczeniu oraz wewnątrz organizmu.

4. Modułowy model percepcji czasu

4.1. Przegląd istniejących teorii percepcji czasu jako integralnej części świadomości

SET zakłada istnienie wewnętrznego zegara opartego na mechanizmie pacemakera i akumulatora, natomiast SBF opisuje detekcję zbieżności oscylatorów korowych przez prążkowie. Modele predykcyjne (predictive coding) postrzegają percepcję czasu jako wynik minimalizacji błędu predykcji. Wspólną cechą tych podejść jest brak wyraźnego wyróżnienia funkcjonalnej roli terażniejszości jako autonomicznego modułu świadomości.

4.2. Trzy moduły temporalne

Przyjęcie czasu jako zjawiska emergentnego implikuje, że moduły temporalne nie operują na „czasie obiektywnym”, lecz na lokalnie dostępnej zmienności stanów systemu. Moduł terażniejszości nie odmierza czasu, lecz rejestruje zmiany zachodzące w układzie organizm–środowisko, natomiast przeszłość i przyszłość stanowią konstrukty wtórne, oparte na integracji

i projekcji tych zmian (Leiss, 2025a). Proponowany model zakłada istnienie trzech funkcjonalnych modułów Leiss (2026):

- Moduł przyszłości (predykcja) – generuje przewidywania zdarzeń na podstawie wcześniejszych doświadczeń i modeli wewnętrznych.
- Moduł teraźniejszości (uwaga) – odpowiada za odbiór bieżącej rzeczywistości i rejestrację zmian w otoczeniu i stanie własnym; stanowi trzon świadomości.
- Moduł przeszłości (pamięć) – umożliwia zapis i odtwarzanie doświadczeń, zapewniając ciągłość temporalną.

Informacja krąży pomiędzy modułami poprzez procesy obserwacji, syntezy, korekty, zapisu, odtwarzania i wyobrażeń, Leiss (2026).

5. Moduł teraźniejszości jako operator lokalnej świadomości

5.1. Zmienność jako warunek konieczny świadomości

Punktem wyjścia proponowanego modelu jest założenie, że świadomość nie jest substancją, własnością ani zbiorem treści mentalnych, lecz procesem detekcji zmian zachodzących w otoczeniu. Bez zmienności nie istnieje warunek logiczny umożliwiający powstanie doświadczenia świadomego. Zbieżne stanowisko pojawia się również w ujęciach fizycznych, w których brak różnic stanów w układzie symetrycznym prowadzi do zaniku wszelkiej dynamiki, a tym samym do zaniku czasu jako relacji pomiędzy stanami (Leiss, 2025b). Zmienność ta ma charakter obiektywny, zachodzi w rzeczywistości niezależnie od istnienia organizmów żywych, jednak świadomość pojawia się wyłącznie wtedy, gdy zmiany te zostają zarejestrowane przez fizyczny system odbiorczy. Rozróżnienie pomiędzy istnieniem zmian a ich odbiorem stanowi klucz do powiązania poziomu uniwersalnego z indywidualnym bez odwoływania się do ontologicznie problematycznych koncepcji.

5.2. Uniwersalna zmienność (poziom globalny)

Niech $\Omega(t)$ oznacza całkowity stan rzeczywistości w momencie t .

Uniwersalną zmienność definiuje się jako:

$$U(t) = d/dt \Omega(t)$$

gdzie:

$\Omega(t)$ — globalny stan fizyczny rzeczywistości (bez założenia świadomości),

$U(t)$ — całkowity zbiór zmian zachodzących w rzeczywistości w momencie t .

$U(t)$ nie jest świadomością fenomenalną i nie posiada perspektywy pierwszoosobowej. Stanowi wyłącznie dynamiczny warunek możliwości lokalnych aktów świadomości.

5.3. Teraźniejszość jako lokalny operator projekcji

Świadomość indywidualna pojawia się dopiero na poziomie systemów zdolnych do rejestracji zmian. Funkcję tę pełni moduł teraźniejszości, który działa jako lokalny operator projekcji uniwersalnej zmienności.

Formalnie:

$$S_i(t) = P_i[d/dt (O_s(t) + O_o(t))]$$

gdzie:

$S_i(t)$ — świadomość indywidualna układu i ,

P_i — operator terażniejszości danego układu nerwowego.

$O_s(t)$ —

stan środowiska dostępny sensorycznie,

$O_o(t)$ — stan wewnętrzny organizmu,

Operator P_i obejmuje:

- okno czasowe terażniejszości,
- mechanizmy uwagi,
- integrację sensoryczną,
- sprzężenie (syntezę) z pamięcią i predykcją.

Nie generuje on zmian, lecz wybiera i integruje ich lokalnie dostępny podzbiór.

5.4. Warunek zaniku świadomości

Bezpośrednią konsekwencją definicji jest warunek graniczny:

$$dO/dt = 0 \Leftrightarrow S_i(t) = 0$$

gdzie:

$dO/dt = 0$ — oznacza brak jakichkolwiek zmian w obserwowalnym stanie świata i ciała
 $S_i(t) = 0$ — czyli świadomość układu i zanika z powodu braku rejestrowanych zmian w dostępnym polu rzeczywistości, niezależnie od aktywności pamięciowej czy predykcyjnej.

Tłumaczy to:

- sen głęboki,
- znieczulenie ogólne,
- stany minimalnej świadomości.

5.5. Relacja między świadomością uniwersalną a indywidualną

Zależność pomiędzy poziomami można zapisać zwięźle jako:

$$S_i(t) = [P_i U(t)],$$

co oznacza, że świadomość indywidualna jest lokalną, biologicznie uwarunkowaną projekcją uniwersalnej zmienności. Nie istnieje „własna” świadomość oderwana od rzeczywistości ani Świadomość Uniwersalna w sensie podmiotowym. Uniwersalny poziom opisu dotyczy wyłącznie zmienności i relacji pomiędzy stanami rzeczywistości, natomiast perspektywa podmiotowa pojawia się dopiero w systemach zdolnych do lokalnej rejestracji tych zmian. Takie rozróżnienie pozwala zachować ontologiczną spójność modelu oraz unikać zarówno dualizmu, jak i panpsychizmu (Leiss, 2025a). Nie istnieje „własna” świadomość oderwana od rzeczywistości ani Świadomość Uniwersalna w sensie podmiotowym. Istnieją jedynie:

- zmiany
- oraz systemy zdolne je rejestrować.

5.6. Definicja „ja” jako struktury czasowej

Indywidualne „ja” nie stanowi elementu pierwotnego modelu, lecz wyłania się jako długoterminowy wzorzec integracyjny:

$$Ja_i = \int [N_i(t) + M_i(t) + P_i(t)] dt$$

gdzie:

- $N_i(t)$ — aktywność modułu teraźniejszości,
- $M_i(t)$ — rekonstrukcja przeszłych zmian (pamięć),
- $P_i(t)$ — antycypacja przyszłych zmian (predykcja).

„Ja” jest więc procesem, nie bytem, utrzymywanym przez ciągłość rejestracji zmian w czasie. W proponowanym modelu pojęcie indywidualnego „ja” zostaje jednoznacznie oddzielone od świadomości jako takiej. „Ja” nie jest ani bytem pierwotnym, ani substancją psychiczną, ani centralnym podmiotem sterującym procesami poznawczymi. Definiuje się je jako względnie stabilny, czasowo rozciągnięty wzorzec integracji rejestrowanych zmian, powstający w wyniku współdziałania modułu teraźniejszości, mechanizmów pamięci oraz procesów predykcyjnych. „Ja” nie istnieje w pojedynczym momencie t , lecz wyłania się jako efekt długoterminowej spójności pomiędzy bieżącą rejestracją zmian, rekonstrukcją zmian przeszłych oraz antycypacją zmian przyszłych. W konsekwencji może ono ulegać osłabieniu, fragmentacji lub czasowemu zanikowi bez zaniku samej świadomości, co znajduje potwierdzenie w stanach zmienionej świadomości oraz w niektórych zaburzeniach klinicznych. Indywidualne „ja” nie posiada perspektywy ontologicznie pierwotnej, lecz wyłania się jako emergentna własność stabilnej integracji zmienności w czasie w obrębie jednego układu nerwowego.

5.7. Znaczenie teoretyczne

Tak zdefiniowany moduł teraźniejszości:

- domyka logicznie relację między fizyką a fenomenologią,
- eliminuje potrzebę centralnego „ja”,
- unika panpsychizmu,
- integruje percepcję czasu i świadomość w jednym mechanizmie.

Świadomość nie jest czymś, co istnieje, lecz czymś, co dzieje się; dokładnie wtedy, gdy rzeczywistość się zmienia i gdy istnieje system zdolny te zmiany zarejestrować.

6. Rola neuromodulatorów

Dopamina pełni funkcję nadrzędnego regulatora przepływu informacji pomiędzy modułami, modulując błąd predykcji, stabilność uwagi oraz konsolidację pamięci. Pozostałe neurotransmitery (acetylocholina, glutaminian, GABA, noradrenalina, serotonina) odpowiadają za precyzję kodowania, stabilność sieci i regulację stanów emocjonalnych, Leiss (2026).

7. Stany zmienione i zaburzenia

Przedstawiony model umożliwia jednolite i spójne wyjaśnienie szerokiego spektrum stanów zmienionej świadomości oraz zaburzeń klinicznych poprzez odniesienie ich do jednego mechanizmu: zdolności układu nerwowego do rejestracji zmian w momencie t , oraz stabilności integracji tych zmian w module teraźniejszości.

7.1. Sen głęboki (NREM)

W fazie snu głębokiego obserwuje się względnie wysoką aktywność neuronalną, jednak charakteryzującą się niską zmiennością i silną synchronizacją. W ujęciu prezentowanego modelu prowadzi to do drastycznego ograniczenia wykrywalnych zmian zarówno w sygnałach

zewnętrznych, jak i wewnętrznych. W konsekwencji operator odbioru nie otrzymuje wystarczającej dynamiki sygnału, co skutkuje zanikiem świadomości pomimo zachowanego metabolizmu mózgu.

Przykłady empiryczne:

- EEG: dominacja fal delta, niska zmienność częstotliwości, ograniczona reakcja na bodźce sensoryczne.
- fMRI: spadek funkcjonalnej łączności sieci korowo-podkorowych, korelujący z zanikiem świadomego odbioru bodźców.
- Implikacja dla modelu: brak wykrywalnych zmian przez moduł terażniejszości prowadzi do zaniku świadomości, mimo zachowanego metabolizmu mózgu.
-

7.2. Sen REM

W fazie snu REM sytuacja ulega zasadniczej zmianie. Choć dopływ bodźców zewnętrznych pozostaje ograniczony, wzrasta intensywność i zmienność sygnałów wewnętrznych generowanych przez układy pamięciowe i wyobrazeniowe. Świadomość zostaje wówczas podtrzymana poprzez rejestrację zmian endogennych, co tłumaczy subiektywne doświadczenie snów jako „realnych” i dynamicznych, mimo ich oderwania od rzeczywistości zewnętrznej.

Przykłady empiryczne:

- EEG: niska amplituda fal delta, wysoka aktywność theta i gamma, większa zmienność sygnału.
- fMRI: wzmożona aktywność w korze przedczołowej i hipokampie, sieci pamięci i wyobraźni są aktywne.
- Implikacja dla modelu: moduł terażniejszości rejestruje endogenne zmiany, co utrzymuje świadomość snu.

7.3. Substancje psychodeliczne

Działanie substancji psychodelicznych można opisać jako stan nadmiernej i słabo filtrowanej rejestracji zmian. Dochodzi wówczas do znacznego zwiększenia zmienności sygnału oraz osłabienia mechanizmów integrujących informacje w module terażniejszości. Skutkuje to fragmentacją doświadczenia, zanikiem granic „ja” oraz trudnością w utrzymaniu spójnej narracji temporalnej. W tym ujęciu psychodeliki nie „rozszerzają świadomości”, lecz destabilizują jej integrację.

Przykłady empiryczne:

- fMRI: LSD i psylocybina powodują zwiększoną łączność pomiędzy sieciami zwykle odseparowanymi (cross-network connectivity).
- EEG/MEG: zwiększona entropia sygnału, fragmentacja synchronizacji korowej.
- Subiektywne raporty: rozpad poczucia „ja”, zmieniona percepcja czasu i przestrzeni.

7.4. Depresja

W depresji obserwuje się zubożenie dynamiki doświadczenia. Model interpretuje ten stan jako obniżoną zdolność do rejestracji zmian, zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.

Subiektywne poczucie „spowolnienia czasu” oraz monotonii doświadczenia wynika z redukcji zmienności sygnału, co prowadzi do osłabienia intensywności świadomości i utraty poczucia obecności. Konkludując, obniżona zmienność sygnału, szczególnie w sieciach uwagi i wykonawczych, prowadzi do ograniczonej rejestracji zmian.

Przykłady empiryczne:

- fMRI resting-state: hipokonnektywność w sieci wykonawczej i sieci uwagi, spadek dynamicznej zmienności sygnału (dynamic functional connectivity).
- EEG: zmniejszona zmienność rytmów alfa i beta w korze przedczołowej.
- Implikacja dla modelu: subiektywne spowolnienie czasu i „płaskość” doświadczenia wynikają z ograniczonej detekcji zmian przez moduł teraźniejszości.

7.5. Schizofrenia

W schizofrenii kluczowym problemem nie jest brak zmian, lecz ich błędna estymacja. Zaburzeniu ulega relacja pomiędzy predykcją a rzeczywistą rejestracją zmian, co prowadzi do przypisywania nadmiernego znaczenia losowym fluktuacjom sygnału. W efekcie powstają halucynacje i urojenia jako konsekwencja nieprawidłowego kodowania zmienności i jej źródeł. Zakłócenia w estymacji zmian i predykcji sygnału prowadzą do halucynacji i urojeń.

Przykłady empiryczne:

- fMRI: nadmierna lub nieprawidłowa łączność sieci korowo-podkorowych, szczególnie między prążkowiem a korą czołową.
- EEG: nieprawidłowa synchronizacja fal gamma, zaburzona korelacja predykcji z sensorycznym wejściem.
- Implikacja dla modelu: moduł teraźniejszości odbiera zmienność w sposób błędny, co skutkuje percepcją losowych zdarzeń jako znaczących.

7.6. ADHD

W przypadku ADHD zasadniczym problemem jest niestabilność okna teraźniejszości. Zmienność sygnału nie jest ani zubożona, ani nadmierna, lecz przetwarzana w sposób niespójny w momencie t . Skutkuje to trudnościami w utrzymaniu ciągłej rejestracji zmian oraz fragmentacją doświadczenia „tu i teraz”, co przekłada się na deficyty uwagi i kontroli impulsów.

Przykłady empiryczne:

- EEG/fMRI: niestabilność rytmów alfa i theta, zmienność połączeń między siecią uwagi a siecią wykonawczą.
- Zadania poznawcze: zmienność czasu reakcji, trudności w utrzymaniu uwagi.
- Implikacja dla modelu: moduł teraźniejszości przetwarza zmienność sygnału niespójnie, co skutkuje problemami z koncentracją i kontrolą impulsów.

Podsumowując, model umożliwia jednolite wyjaśnienie:

- snu głębokiego (zanik świadomości przy braku rejestracji zmian),
- snu REM (świadomość oparta na zmianach wewnętrznych),
- działania substancji psychodelicznych (nadmiar rejestrowanych zmian i rozpad integracji),

- depresji (zubożenie rejestracji zmian),
- schizofrenii (błędna estymacja zmian),
- ADHD (niestabilne okno teraźniejszości).

8. Dyskusja

Zaproponowany model porządkuje dotychczas rozproszone koncepcje świadomości, czasu i tożsamości w jedną spójną ramę teoretyczną. Wprowadzenie rejestracji zmian jako fundamentalnego mechanizmu świadomości pozwala uniknąć zarówno problemów ontologicznych związanych z postulowaniem nowych bytów, jak i nadmiernego rozszerzania pojęcia świadomości na systemy statyczne lub czysto obliczeniowe. Model umożliwia także naturalne rozróżnienie pomiędzy świadomością, poczuciem tożsamości i treścią doświadczenia, co stanowi istotną przewagę nad teoriami, które te pojęcia traktują zamiennie. Ponadto integruje on dane neuronaukowe z teorią informacji oraz kosmologicznym kontekstem czasu, zachowując zgodność z podstawowymi prawami fizyki.

9. Wnioski

Praca przedstawia model świadomości jako procesu rejestracji zmian zachodzących w rzeczywistości w momencie t . Kluczową rolę odgrywa moduł teraźniejszości, odpowiedzialny za detekcję i integrację zmienności sygnałów, natomiast pamięć i predykcja zapewniają ciągłość temporalną doświadczenia. Świadomość nie stanowi statycznej własności systemu, lecz dynamiczną relację pomiędzy zmiennym środowiskiem a biologicznym układem odbiorczym, zaś indywidualne „ja” jest długoterminowym wzorcem integracyjnym tych procesów. Model pozostaje zgodny z prawami fizyki poprzez osadzenie czasu jako zjawiska emergentnego i generuje testowalne predykcje empiryczne.

1. Świadomość jest procesem rejestracji zmian w momencie t , a nie nośnikiem treści ani statyczną właściwością systemu.
2. Moduł teraźniejszości, odpowiedzialny za detekcję zmian, stanowi funkcjonalne jądro świadomości.
3. Indywidualne „ja” jest dynamicznym wzorcem integracji zmian przeszłych, bieżących i przewidywanych.
4. Model integruje neuronaukę, teorię informacji i kosmologię w spójną całość bez naruszania praw fizyki.

Ujęcie świadomości jako procesu rejestracji zmian wpisuje się w szerszy paradygmat traktujący czas i dynamikę jako zjawiska emergentne, wynikające z naruszenia symetrii układów fizycznych. Pozwala to spójnie powiązać poziom kosmologiczny, neuronalny i fenomenologiczny bez wprowadzania dodatkowych bytów teoretycznych oraz bez naruszania zasad zachowania obowiązujących w fizyce (Leiss, 2025a; Leiss, 2025b).

Twierdzenie kluczowe:

Świadomość nie polega na istnieniu treści, lecz na rejestracji zmian; indywidualne „ja” jest integracją tych zmian w układzie nerwowym.

10. Predykcje empiryczne modelu

Prezentowany model świadomości jako rejestracji zmian prowadzi do szeregu specyficznych przewidywań empirycznych, które odróżniają go od dominujących ujęć opartych wyłącznie na integracji informacji lub globalnym dostępie poznawczym. Każda predykcja wiąże się bezpośrednio z funkcją modułu terażniejszości, jego zdolnością do detekcji zmian oraz stabilnością integracji sygnałów w czasie rzeczywistym.

10.1. Predykcja 1: Zanik świadomości przy braku wykrywalnych zmian

Model przewiduje, że świadomość zanika nie wtedy, gdy zanika aktywność mózgu jako taka, lecz gdy zanika zdolność rejestracji zmian. Oznacza to, że:

- możliwa jest wysoka aktywność neuronalna bez subiektywnej świadomości,
- ale niemożliwa jest świadomość przy całkowitym braku wykrywalnych zmian.

Konsekwencje empiryczne:

- w głębokiej sedacji lub śnie NREM aktywność mózgu może być zachowana, lecz zredukowana zmienność sygnału koreluje z brakiem świadomości,
- kluczowym markerem świadomości nie będzie poziom aktywacji, lecz dynamika sygnału neuronalnego (np. zmienność, niestacjonarność).

•

10.2 Predykcja 2: Terażniejszość jako warunek konieczny świadomości

Model zakłada, że moduł terażniejszości (uwaga + rejestracja zmian) jest warunkiem koniecznym istnienia świadomości, podczas gdy predykcja i pamięć mogą działać częściowo niezależnie.

Konsekwencje empiryczne:

- selektywne zaburzenie mechanizmów uwagi prowadzi do ograniczenia świadomości nawet przy zachowanej pamięci i predykcji,
- możliwe są stany z zachowanym „ja narracyjnym” (pamięć, tożsamość), ale z upośledzoną świadomością bieżącą.

Przykłady:

- automatyczne zachowania bez udziału świadomości,
- epizody derealizacji i depersonalizacji,
- niektóre stany padaczkowe.

10.3 Predykcja 3: Dopamina jako regulator świadomości, nie tylko nagrody

Model przewiduje, że dopamina nie reguluje wyłącznie motywacji czy nagrody, lecz bezpośrednio moduluje intensywność i spójność świadomości poprzez wpływ na rejestrację zmian.

Konsekwencje empiryczne:

- farmakologiczna manipulacja dopaminą powinna zmieniać:
- subiektywne tempo czasu,
- intensywność „bycia obecnym”,
- stabilność okna terażniejszości,

- zaburzenia dopaminergiczne (Parkinson, schizofrenia, ADHD) powinny wykazywać specyficzne zaburzenia świadomości temporalnej, a nie jedynie deficyty poznawcze.

-

10.4 Predykcja 4: Świadomość bez „ja” i „ja” bez świadomości

Model jednoznacznie rozdziela pojęcie świadomości i „ja”. Przewidywane stany obejmują świadomość bez „ja”, obserwowaną w głębokiej medytacji, niektórych stanach psychodelicznych lub mistycznych, gdy moduł terażniejszości rejestruje zmiany, lecz ich integracja w długoterminowy wzorzec „ja” jest osłabiona. Odwrotnie, „ja” może istnieć bez świadomości, gdy pamięć i predykcja pozostają aktywne, ale moduł terażniejszości nie rejestruje zmian, jak w głębokim śnie NREM lub podczas pełnej sedacji. Takie rozdzielenie podkreśla autonomiczność modułu terażniejszości jako warunku koniecznego świadomości oraz umożliwia wyjaśnienie subiektywnego poczucia tożsamości niezależnie od bieżącej aktywności świadomej.

Bibliografia:

1. Block, N. (1995). On a confusion about a function of consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 18(2), 227–247.
2. Buhusi, C. V., & Meck, W. H. (2005). What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(10), 755–765.
3. Carhart-Harris, R. L., Friston, K. J., et al. (2014). The entropic brain: A theory of conscious states informed by neuroimaging research with psychodelic drugs. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, Article 20.
4. Carhart-Harris, R. L., & Friston, K. J. (2019). REBUS and the anarchic brain: Toward a unified model of the brain action of psychedelics. *Pharmacological Reviews*, 71(3), 316–344.
5. Clark, A. (2013). Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(3), 181–204.
6. Coull, J. T., Cheng, R. K., & Meck, W. H. (2011). Neuroanatomical and neurochemical substrates of timing. *Neuropsychopharmacology*, 36(1), 3–25.
7. Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (2011). Experimental and theoretical approaches to conscious processing. *Neuron*, 70(2), 200–227.
8. Eagleman, D. M. (2008). Human time perception and its illusions. *Current Opinion in Neurobiology*, 18(2), 131–136.
9. Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138.
10. Gibbon, J., Church, R. M., & Meck, W. H. (1984). Scalar timing in memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423, 52–77.
11. Leiss, S. (2025a). Time as an emergent phenomenon: Symmetry and asymmetry of systems (Preprint). Zenodo.
12. Leiss, S. (2025b). Ideally symmetrical systems: The oscillatory model of Universe (Preprint). Zenodo.
13. Matell, M. S., & Meck, W. H. (2004). Cortico-striatal circuits and interval timing: Coincidence detection of oscillatory processes. *Cognitive Brain Research*, 21(2), 139–170.
14. Montague, P. R., Dolan, R. J., Friston, K. J., & Dayan, P. (2012). Computational psychiatry.

- Trends in Cognitive Sciences, 16(1), 72–80.
15. Seth, A. K. (2018). Consciousness: The last 50 years (and the next). *Brain and Neuroscience Advances*, 2, 1–6.
 16. Tononi, G. (2004). An information integration theory of consciousness. *BMC Neuroscience*, 5, Article 42.
 17. Tononi, G., Boly, M., Massimini, M., & Koch, C. (2016). Integrated information theory: From consciousness to its physical substrate. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(7), 450–461.
 18. Wittmann, M. (2013). The inner sense of time: How the brain creates a representation of duration. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(3), 217–223.

II NAUKI TECHNICZNE, ŚCISŁE, PRZYRODNICZE ORAZ MEDYCZNY

1. OPRACOWANIE INNOWACYJNEJ TECHNOLOGII DRUKU INKJET NA BUTELKACH SZKLANYCH W POZYCJI PIONOWEJ

Marcin Chojak, Dawid Dacko

Dekorglass Działdowo S.A.

E-mail: dawid.dacko@gmail.com

1. Wstęp

Rynek opakowań szklanych w ostatnich latach podlega dynamicznym zmianom wynikającym z rosnących wymagań konsumentów oraz producentów napojów alkoholowych i kosmetyków. Współczesne opakowania nie pełnią już jedynie funkcji ochronnej, lecz stają się również elementem budowania wizerunku produktu i marki. W związku z tym rośnie zapotrzebowanie na nowe technologie zdobienia szkła, które umożliwiają uzyskanie unikalnych efektów wizualnych, wysokiej jakości nadruków oraz elastyczności produkcji.

Jedną z najbardziej perspektywicznych metod zdobienia szkła jest druk cyfrowy inkjet. Technologia ta umożliwia nanoszenie nadruków bezpośrednio na powierzchnię butelki z wysoką rozdzielczością oraz dużą powtarzalnością procesu. W przeciwieństwie do tradycyjnych metod dekoracji szkła, takich jak sitodruk czy kalkomania, druk cyfrowy pozwala na szybką zmianę wzorów, realizację krótkich serii produkcyjnych oraz tworzenie spersonalizowanych projektów.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie opracowanej technologii druku inkjet na butelkach szklanych w pozycji pionowej oraz analiza możliwości jej zastosowania w przemysłowej produkcji opakowań szklanych. Szczególną uwagę poświęcono konstrukcji prototypowego urządzenia, parametrom procesu drukowania oraz możliwościom uzyskania wysokiej jakości nadruków wielowarstwowych.

2. Materiał i metody

W ramach realizowanego projektu badawczo-rozwojowego opracowano demonstrator technologii druku inkjet przeznaczony do zdobienia butelek szklanych. Urządzenie umożliwia nanoszenie nadruków na butelkach cylindrycznych oraz płaskich w pozycji pionowej przy wykorzystaniu głowic drukujących oraz systemu utwardzania promieniowaniem UV.

W pierwszym etapie prac opracowano prototypowy układ urządzeń umożliwiający przeprowadzenie badań technologicznych. Konstrukcja prototypu obejmowała stół obrotowy oraz wrzeczono umożliwiające stabilne umiejscowienie butelki podczas procesu drukowania. Zastosowano również system ośmiu stacji drukujących wyposażonych w głowice inkjet rozmieszczone na różnych wysokościach.

System sterowania umożliwiał kontrolę prędkości obrotowej wrzeciona, synchronizację pracy głowic drukujących oraz regulację parametrów utwardzania farb za pomocą lamp UV LED. Oprogramowanie sterujące pozwalało również na kontrolę pozycjonowania butelki oraz regulację szybkości nanoszenia nadruku.

W kolejnym etapie projekt został rozwinięty do w pełni funkcjonalnego demonstratora technologii. Urządzenie wyposażono w dziesięć stacji drukujących, systemy pompowe do zasilania głowic drukujących, moduły UV LED oraz dodatkowy system końcowego utwardzania UV. Zainstalowano również system automatycznego załadunku i rozładunku butelek oraz systemy bezpieczeństwa chroniące urządzenie przed kolizją.

3. Wyniki i dyskusja

Opracowany demonstrator technologii umożliwia wykonywanie nadruków o wysokości do 210 mm na powierzchni butelek szklanych. Dzięki zastosowaniu kilku głowic drukujących rozmieszczonych na różnych wysokościach możliwe było uzyskanie ciągłego nadruku bez widocznych łączeń.

Technologia pozwala również na wykonywanie nadruków wielowarstwowych, co umożliwia tworzenie efektów przestrzennych (3D). W trakcie badań przeprowadzono liczne testy dotyczące rozdzielczości druku, wydajności procesu oraz odporności mechanicznej nadruków.

Szczególłą uwagę poświęcono badaniom dotyczącym zastosowania farb zawierających srebro, które umożliwiają uzyskanie efektu lustrzanej powłoki metalicznej. W trakcie eksperymentów analizowano wpływ temperatury oraz czasu procesu na jakość uzyskanej powłoki. Stwierdzono, że dla uzyskania stabilnego efektu wizualnego konieczne jest zastosowanie dodatkowego etapu dopalania nadruku.

Badania wykazały również wysoką odporność nadruków na uszkodzenia mechaniczne oraz dobre właściwości adhezyjne farb do powierzchni szkła. Opracowana technologia umożliwia również realizację krótkich serii produkcyjnych oraz szybkie wprowadzanie zmian graficznych pomiędzy kolejnymi partiami produktów.

4. Wnioski

1. Opracowana technologia druku inkjet na butelkach szklanych umożliwia nanoszenie wysokiej jakości nadruków w pozycji pionowej.
2. Zastosowanie wielu głowic drukujących pozwala na uzyskanie nadruków o wysokości do 210 mm bez widocznych łączeń.
3. Technologia umożliwia wykonywanie nadruków wielowarstwowych oraz uzyskanie efektów trójwymiarowych.
5. Opracowane rozwiązanie może znaleźć szerokie zastosowanie w produkcji opakowań premium dla przemysłu alkoholowego oraz kosmetycznego.
6. Wprowadzenie technologii druku cyfrowego w branży szklarskiej stwarza nowe możliwości w zakresie personalizacji produktów oraz zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstw.

Bibliografia:

1. Leach R. (2011). Inkjet Technology for Digital Fabrication. Cambridge: Cambridge University Press.
2. Derby B. (2010). Inkjet Printing of Functional Materials. Annual Review of Materials Research.
3. Hutchings I., Martin G. (2013). Inkjet Technology for Digital Manufacturing. Oxford: Wiley.

2. OPRACOWANIE I DEMONSTRACJA INNOWACYJNEJ TECHNOLOGII WYTWARZANIA OPAKOWAŃ SZKLANYCH ZE SZKŁA KLASY SUPERFLINT Z WYKORZYSTANIEM CHEMICZNEJ AKTYWACJI ZESTAWU SZKLARSKIEGO

Marcin Chojak, Dawid Dacko

Dekorglass Działdowo S.A.

E-mail: dawid.dacko@gmail.com

1. Wstęp

Przemysł szklarski jest jednym z najbardziej energochłonnych sektorów przemysłu materiałowego. Największe zużycie energii występuje podczas procesu topienia zestawu szklarskiego w piecu wannowym. W ostatnich latach rosnące koszty energii oraz wymagania środowiskowe powodują konieczność poszukiwania nowych technologii umożliwiających ograniczenie zużycia energii, poprawę efektywności procesu oraz redukcję emisji zanieczyszczeń. Jednym z kierunków rozwoju technologii wytwarzania szkła jest optymalizacja przygotowania zestawu surowców przed jego wprowadzeniem do pieca.

Chemiczna aktywacja zestawu szklarskiego polega na takim przygotowaniu surowców, aby zwiększyć reaktywność mieszaniny oraz przyspieszyć procesy zachodzące w trakcie topienia. Obejmuje ona m.in. odpowiedni dobór surowców, kontrolę rozkładu wielkości cząstek, intensywne mieszanie oraz proces granulacji zestawu. Odpowiednio przygotowany zestaw może znacząco skrócić czas topienia oraz obniżyć temperaturę procesu, co bezpośrednio wpływa na redukcję zużycia energii.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie innowacyjnej technologii przygotowania zestawu szklarskiego oraz ocena wpływu chemicznej aktywacji na parametry procesu produkcji szkła opakowaniowego typu superflint. Szczególną uwagę poświęcono analizie zużycia energii, stabilności procesu technologicznego oraz jakości otrzymywanego szkła.

2. Materiał i metody

Szkło typu superflint stosowane jest przede wszystkim w produkcji wysokiej jakości opakowań szklanych dla przemysłu alkoholowego i kosmetycznego. Charakteryzuje się ono bardzo wysoką przezroczystością oraz minimalną zawartością zanieczyszczeń barwiących. Właściwości szkła superflint zależą w dużym stopniu od jakości surowców oraz warunków prowadzenia procesu topienia.

W badaniach zastosowano metodę selektywnego przygotowania zestawu (Selective Batching), która polega na kontrolowanym mieszanii surowców z uwzględnieniem ich właściwości chemicznych oraz rozkładu granulometrycznego. Proces przygotowania zestawu obejmował intensywne mieszanie, granulację oraz kontrolowane podgrzewanie surowców w specjalistycznym urządzeniu mieszająco-granulującym.

Urządzenie wykorzystywane w badaniach charakteryzowało się pojemnością roboczą 400 l oraz możliwością przetwarzania do 650 kg zestawu. Regulowana prędkość mieszania oraz

możliwość kontroli temperatury umożliwiały precyzyjne sterowanie procesem aktywacji zestawu.

3. Wyniki i dyskusja

Przeprowadzone próby przemysłowe wykazały istotny wpływ chemicznej aktywacji zestawu na przebieg procesu topienia szkła. W szczególności zaobserwowano skrócenie czasu topienia oraz poprawę homogenizacji masy szklanej. Zastosowanie granulowanego zestawu umożliwiło również bardziej równomierne nagrzewanie materiału w piecu oraz ograniczenie powstawania tzw. stref zimnych.

Analiza zużycia energii wykazała, że zastosowanie mikrogranulacji zestawu pozwoliło na osiągnięcie zużycia energii na poziomie około 1070 kcal/kg, co odpowiada redukcji o około 14% w stosunku do wartości nominalnej. W przypadku standardowej granulacji uzyskano zużycie energii na poziomie około 1136 kcal/kg, co oznacza oszczędność około 7%.

Uzyskane wyniki potwierdzają, że odpowiednia struktura zestawu oraz jego aktywacja chemiczna mają istotny wpływ na efektywność procesu produkcji szkła. Poprawie uległa również jakość otrzymywanego szkła, w szczególności jego jednorodność oraz właściwości optyczne.

4. Wnioski

1. Chemiczna aktywacja zestawu szklarskiego stanowi skuteczną metodę optymalizacji procesu produkcji szkła opakowaniowego typu superflint.
2. Zastosowanie granulowanego zestawu pozwala na znaczące ograniczenie zużycia energii w procesie topienia.
4. Technologia ta przyczynia się do poprawy jednorodności szkła oraz stabilności procesu technologicznego.
5. Ograniczenie zużycia energii prowadzi również do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń związanych z produkcją szkła.

Bibliografia:

1. Shelby J. (2005). Introduction to Glass Science and Technology. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
2. Scholze H. (1991). Glass: Nature, Structure and Properties. New York: Springer.
3. Carty W. (2001). Selective batching in glass manufacturing. Journal of Glass Science.

3. OPRACOWANIE I DEMONSTRACJA INNOWACYJNEJ TECHNOLOGII WYTWARZANIA OPAKOWAŃ SZKLANYCH ZE SZKŁA KLASY SUPERFLINT Z WYKORZYSTANIEM CHEMICZNEJ AKTYWACJI ZESTAWU SZKLARSKIEGO

Marcin Chojak, Dawid Dacko

Dekorglass Działdowo S.A

E-mail: dawid.dacko@gmail.com

1. Wstęp

Przemysł szklarski należy do sektorów przemysłowych o znacznym zużyciu energii. W procesie produkcji szkła opakowaniowego największe zużycie energii występuje podczas topienia zestawu szklarskiego w piecu wannowym. Rosnące koszty energii oraz wymagania środowiskowe powodują konieczność opracowywania technologii ograniczających zużycie energii i emisję zanieczyszczeń przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości wyrobów.

Jednym z kierunków rozwoju technologii szklarskich jest optymalizacja przygotowania zestawu surowców jeszcze przed jego wprowadzeniem do pieca. Odpowiednio przygotowany zestaw może znacząco wpłynąć na kinetykę topienia, procesy rafinacji oraz homogenizacji masy szklanej.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie innowacyjnej technologii przygotowania zestawu szklarskiego dla produkcji szkła typu superflint oraz analiza wpływu chemicznej aktywacji zestawu na zużycie energii, stabilność procesu technologicznego oraz jakość otrzymywanego szkła.

2. Materiał i metody

Szkło typu superflint wykorzystywane jest w produkcji wysokiej jakości opakowań szklanych, szczególnie dla przemysłu alkoholowego oraz kosmetycznego. Charakteryzuje się ono bardzo wysoką przejrzystością oraz minimalną zawartością zanieczyszczeń barwiących.

W badaniach zastosowano koncepcję selektywnego przygotowania zestawu surowców (Selective Batching), polegającą na kontrolowanym doborze i mieszaniu składników z uwzględnieniem ich właściwości chemicznych oraz rozkładu granulometrycznego.

Proces chemicznej aktywacji zestawu obejmował intensywne mieszanie, granulację oraz kontrolowane podgrzewanie surowców. W trakcie procesu monitorowano temperaturę zestawu, czas mieszania oraz parametry granulacji.

3. Wyniki i dyskusja

Zastosowanie chemicznej aktywacji zestawu szklarskiego spowodowało istotne zmiany w przebiegu procesu topienia. Zaobserwowano obniżenie temperatury topienia, skrócenie czasu topienia oraz poprawę jednorodności masy szklanej.

Badania przemysłowe wykazały również znaczące ograniczenie zużycia energii. W zależności od zastosowanej metody granulacji uzyskano redukcję zużycia energii na poziomie od około 6% do nawet 14% w stosunku do standardowego procesu.

Poprawie uległa także stabilność pracy pieca oraz efektywność procesów rafinacji i homogenizacji szkła. W rezultacie otrzymano szkło o wysokiej jednorodności i wysokiej jakości optycznej.

4. Wnioski

Chemiczna aktywacja zestawu szklarskiego stanowi skuteczne narzędzie optymalizacji procesu produkcji szkła opakowaniowego typu superflint.

Zastosowanie aktywowanego zestawu umożliwia obniżenie temperatury topienia, skrócenie czasu procesu oraz znaczącą redukcję zużycia energii.

Technologia ta przyczynia się również do poprawy jednorodności szkła oraz stabilności procesu technologicznego, a także do ograniczenia emisji zanieczyszczeń związanych z produkcją szkła.

Bibliografia:

1. Shelby J. (2005). Introduction to Glass Science and Technology. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
2. Scholze H. (1991). Glass: Nature, Structure and Properties. New York: Springer.
3. Carty W. (2001). Selective batching in glass manufacturing. Journal of Glass Science.

4. ZROBOTYZOWANA TECHNOLOGIA MIKSOWANIA I PAKOWANIA PRODUKTÓW JAKO WYNIK PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W MASPEX FOOD SP. Z O.O.

Małgorzata Skorek, Angelika Kusińska

Maspex Food Sp. z o.o. Oddział Agros Nova w Łowiczu ul. Gen. Wł. Sikorskiego 5,
99-400 Łowicz

Email: m.skorek@maspex.com, a.kusinska@maspex.com

1. Wstęp

Współczesna branża FMCG (Fast-Moving Consumer Goods) podlega silnej presji w zakresie personalizacji oferty produktowej. Wynika to w głównej mierze z rosnących wymagań sieci handlowych oraz dyskontów, które dążą do dostarczania konsumentom produktów zindywidualizowanych, często oferowanych w formie miksów smaków lub rodzajów w obrębie jednego opakowania zbiorczego. Tradycyjne metody kompletacji takich zestawów, oparte na pracy manualnej, stają się nieefektywne – są obarczone wysokim ryzykiem błędu, niską powtarzalnością oraz niewystarczającą wydajnością względem nowoczesnych linii produkcyjnych. W odpowiedzi na te wyzwania, w Maspex Food Sp. z o.o. podjęto zaawansowane prace badawczo-rozwojowe nad nowatorską technologią miksowania i pakowania różnorodnych produktów spożywczych.

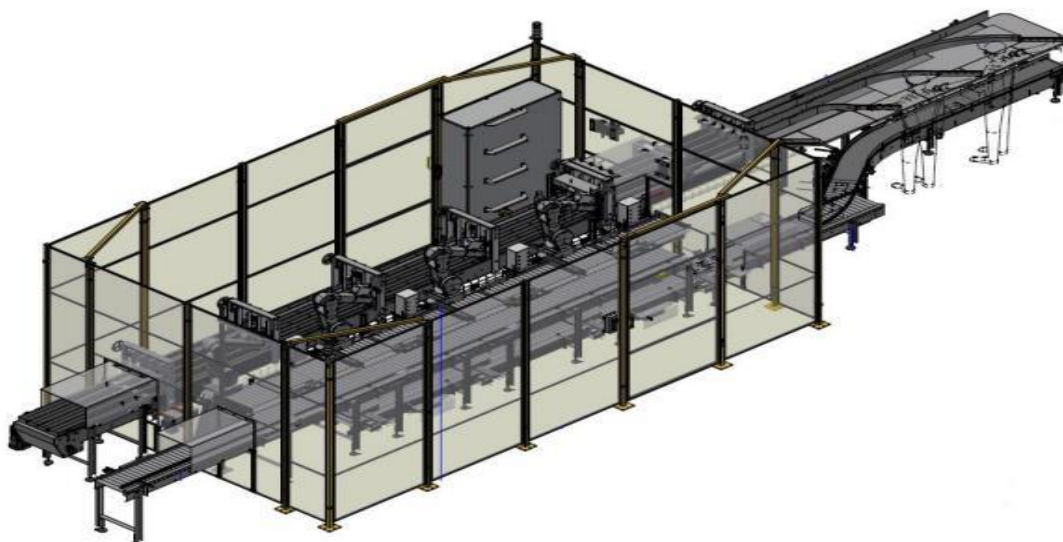
2. Materiał i metody

Proces badawczy zrealizowano w dwóch kluczowych etapach prac rozwojowych, co pozwoliło na przejście od koncepcji teoretycznej do w pełni funkcjonalnego prototypu w warunkach przemysłowych.

Etap 1: Opracowanie nowego procesu i badania symulacyjne. Pierwsza faza projektu koncentrowała się na stworzeniu wytycznych technologicznych dla miksowania produktów o różnej charakterystyce fizycznej (waga, kształt, materiał, kruchość). Metodyka prac zakładała w pierwszej kolejności analizę układu fizycznego manipulatora. Określono parametry pracy prototypowego stanowiska, w tym trajektorie ruchu ramienia robota dla co najmniej trzech typów produktów. Kluczowym elementem było modelowanie i symulacja procesu w środowisku wirtualnym [Ciszak, 2011].

Etap 2: Budowa i integracja prototypu w warunkach rzeczywistych.

W drugim etapie dokonano budowy poszczególnych składowych linii pilotażowej. Prace objęły mechaniczne, pneumatyczne i elektryczne łączenie gniazd manipulacyjnych robota z towarzyszącą infrastrukturą, w tym transporterami dostarczającymi produkt jednorodny oraz odbierającymi produkt niejednorodny.



Rysunek 1. Zrobotyzowane stanowisko miksowania niejednorodnych opakowań produktów

Architektura stanowiska (Rys. 1) została zaprojektowana w sposób modułowy, co pozwala na optymalne rozmieszczenie jednostek wykonawczych względem ciągów komunikacyjnych. Sposób rozwiązania problemu oparto na korelacji pracy robota z systemem zarządzania magazynem WMS oraz sterownikami PLC [Automatykab2b.pl, 2021; AutomatykaOnline.pl, 2019]. Szczególną uwagę poświęcono konstrukcji chwytaków z wymiennymi elementami gumowymi, co zapewnia stabilność chwytu i zapobiega uszkodzeniom kruchych opakowań szklanych.

3. Wyniki i dyskusja

Badania przeprowadzone na prototypie w warunkach rzeczywistej skali produkcji pozwoliły na ostateczną walidację technologii i osiągnięcie IX poziomu TRL.

Wydajność operacyjna i optymalizacja procesowa. Zautomatyzowana linia wykazała wysoką przepustowość, osiągając do 6 100 szt./h dla miksu 3-składnikowego oraz 4 900 szt./h dla miksu 4-składnikowego. Kluczowym osiągnięciem było zintegrowanie instalacji z dedykowanym oprogramowaniem sterującym, które pozwoliło na optymalizację procesów dla zmiennych i złożonych konfiguracji produktów w opakowaniu zbiorczym. Prace te umożliwiły maksymalne wykorzystanie prędkości podzespołów przy jednoczesnym inteligentnym zarządzaniu przepływem i nadzorowaniu bufora odrzutowego. W porównaniu do kompletacji manualnej, rozwiązanie to znacząco skraca czas realizacji zamówień i eliminuje błędy w schematach ułożenia produktów [Zrobotyzowany.pl, 2020].

Elastyczność i skalowalność technologii. W toku prac zoptymalizowano trajektorie ścieżek pakowania dla różnych typów produktów i schematów ich ułożenia. Ważnym rezultatem jest wdrożenie funkcjonalności umożliwiającej dynamiczne definiowanie nowych trajektorii. Dzięki temu system zachowuje wysoką elastyczność – przy zmianach asortymentowych możliwe jest dodawanie nowych schematów ułożenia dla produktów mieszczących się w założonych kryteriach brzegowych. Synchronizacja z przenośnikami taśmowymi umożliwiła operowanie produktami bez konieczności zatrzymywania taśmy [Automatykab2b.pl, 2018].

4. Wnioski

1. Realizacja projektu doprowadziła do opracowania innowacji procesowej, która stanowi wydajną alternatywę dla dotychczasowych metod manualnych.
2. Połączenie badań symulacyjnych z budową fizycznej linii pilotażowej pozwoliło na skuteczną eliminację błędów kompletacji i optymalizację pracy ramion robota.
3. Wdrożone rozwiązanie softwarowe pozwala na dynamiczne dostosowywanie parametrów pracy, co zapewnia gotowość technologii na przyszłe zmiany rynkowe.
4. Pełna integracja systemów sterowania z warstwą sprzętową i informatyczną zakładu (WMS) jest niezbędnym warunkiem uzyskania wysokiej wydajności.

Bibliografia:

1. Automatykab2b.pl, *Maszyny i roboty pakujące*, <https://automatykab2b.pl/temat-miesiaca/54271-maszyny-i-roboty-pakujace>.
2. Automatykab2b.pl, *O kompleksowych rozwiązaniach dla branży spożywczej – roboty Pick & Place*, <https://automatykab2b.pl/technika/45580-o-kompleksowych-rozwiazaniach-dla-branzy-spozywczej-jezykiem-korzysci-roboty-pick-place>.
3. AutomatykaOnline.pl, *Robotyzacja przemysłu spożywczego. Specyfika rozwiązań*, <https://automatykaonline.pl/Artykuly/Robotyka/Robotyzacja-przemyslu-spozywczego.-Specyfika-rozwiazan>.
4. Ciszak O., *Komputerowo wspomagane modelowanie i symulacja zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, 2011.
5. Zrobotyzowany.pl, *Roboty przemysłowe – rodzaje i zastosowanie*, <https://zrobotyzowany.pl/wiedza/3705/roboty-przemyslowe-rodzaje-i-zastosowanie>.

5. KRYTERIA DOBORU STOPÓW ALUMINIUM I MAGNEZU DO WYSOKOOBCIĄŻONYCH ELEMENTÓW SILNIKÓW SPALINOWYCH

Paulina Szuster

Wydział Mechaniczny

Politechnika Łódzka

1. Wstęp

Dynamiczny rozwój konstrukcji silników spalinowych wymusza ciągłe poszukiwanie materiałów konstrukcyjnych, które pozwolą na zmniejszenie masy zespołów przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej wytrzymałości mechanicznej i odporności na ekstremalne warunki pracy. W tym kontekście szczególne znaczenie zyskują stopy aluminium i magnezu, które dzięki korzystnemu stosunkowi wytrzymałości do masy znajdują coraz szersze zastosowanie w wysoko-obciążonych elementach silników spalinowych, takich jak tłoki, głowice cylindrów, bloki silników czy obudowy układów napędowych.

Elementy te pracują w warunkach złożonych obciążeń mechanicznych i cieplnych, obejmujących wysokie temperatury, zmienne naprężenia, tarcie oraz oddziaływanie agresywnych środowisk chemicznych. Dobór odpowiedniego stopu musi więc uwzględniać nie tylko właściwości mechaniczne, takie jak wytrzymałość na rozciąganie, odporność zmęczeniową czy stabilność wymiarową, lecz również przewodność cieplną, odporność na pękanie, korozję oraz technologiczność w procesach odlewniczych i obróbki cieplnej.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie kluczowych kryteriów doboru stopów aluminium i magnezu przeznaczonych do wysoko-obciążonych elementów silników spalinowych, ze szczególnym uwzględnieniem zależności pomiędzy składem chemicznym, strukturą materiału a właściwościami eksploatacyjnymi. Analiza ta ma na celu wskazanie ograniczeń oraz możliwości zastosowania omawianych stopów w nowoczesnych konstrukcjach silnikowych.

2. Ogólne właściwości stopów aluminium i magnezu

2.1. Charakterystyka aluminium i jego stopów

Aluminium jest jednym z najczęściej stosowanych metali lekkich w przemyśle motoryzacyjnym i lotniczym, głównie ze względu na niską gęstość (ok. $2,7 \text{ g/cm}^3$), dobrą wytrzymałość mechaniczną oraz wysoką odporność korozyjną wynikającą z naturalnie tworzącej się warstwy tlenku Al_2O_3 . W czystej postaci aluminium cechuje się stosunkowo niską wytrzymałością, dlatego w zastosowaniach konstrukcyjnych wykorzystuje się głównie jego stopy.

Stopy aluminium z dodatkami krzemu, magnezu, miedzi i niklu mają ogromne znaczenie w budowie silników spalinowych. Szczególnie często używa się stopów aluminium i krzemu, które mają wiele zalet. Po pierwsze, dobrze się płyną, co ułatwia odlewania. Po drugie, mają niewielki skurcz podczas ochładzania, co jest ważne w produkcji precyzyjnych

części. Po trzecie, są odporne na zużycie i ścieranie. Dlatego właśnie używa się ich do produkcji tłoków, głowic cylindrów i bloków silników.

Stopy aluminium wykazują również dobrą przewodność cieplną, co sprzyja efektywnemu odprowadzaniu ciepła z elementów pracujących w wysokich temperaturach. Jest to kluczowa cecha w przypadku wysoko- obciążonych części silników spalinowych, gdzie nadmierne nagrzewanie może prowadzić do obniżenia trwałości materiału lub jego degradacji strukturalnej.

2.2. Charakterystyka magnezu i jego stopów

Magnez to najlżejszy metal, który używa się w budowie, jego gęstość to około 1,74 g/cm³. To sprawia, że jest on bardzo atrakcyjny w przypadku konstrukcji, gdzie ważne jest zmniejszenie wagi. Dlatego też stopy magnezu są coraz częściej stosowane w nowoczesnych samochodach, w tym również w silnikach spalinowych.

Magnez sam w sobie nie jest zbyt wytrzymały i podatny na korozję. Dlatego w praktyce używa się stopów magnezu, czyli magnezu połączonego z innymi metalami, takimi jak aluminium, cynk i mangan. Stopy te, jak na przykład AZ91, AM50 czy AM60 łączą małą masę z przyzwoitą wytrzymałością i są łatwe w odlewie.

Istotnym ograniczeniem stopów magnezu jest ich mniejsza odporność na podwyższone temperatury oraz zjawisko pełzania w porównaniu do stopów aluminium. Z tego powodu są one rzadziej stosowane w bezpośrednio obciążonych cieplnie częściach silnika, a częściej w elementach pomocniczych, takich jak obudowy, wsporniki czy pokrywy. Rozwój technologii obróbki powierzchniowej oraz nowych składów stopowych stopniowo poszerza jednak zakres ich zastosowań.

2.3. Porównanie właściwości mechanicznych i fizycznych (gęstość, wytrzymałość, przewodność cieplna) - tabela porównawcza

Porównując stopy aluminium i magnezu, należy zwrócić uwagę na istotne różnice w ich właściwościach fizycznych i mechanicznych, które determinują obszar ich zastosowań. Magnez oferuje znaczną redukcję masy w porównaniu do aluminium, co jest jego największą zaletą konstrukcyjną. Z kolei stopy aluminium cechują się wyższą wytrzymałością, lepszą odpornością na pełzanie oraz większą stabilnością właściwości w podwyższonych temperaturach.

Pod względem przewodności cieplnej aluminium przewyższa magnez, co ma istotne znaczenie w elementach silników spalinowych narażonych na intensywne wydzielanie ciepła. Również odporność korozyjna stopów aluminium jest zazwyczaj wyższa, zwłaszcza w środowiskach wilgotnych i agresywnych chemicznie, co ogranicza konieczność stosowania zaawansowanych powłok ochronnych.

Z drugiej strony stopy magnezu charakteryzują się bardzo dobrą obrabialnością mechaniczną oraz zdolnością do tłumienia drgań, co jest korzystne z punktu widzenia komfortu pracy i redukcji hałasu. W praktyce inżynierskiej wybór pomiędzy stopami aluminium i magnezu stanowi kompromis pomiędzy wymaganiami wytrzymałościowymi, cieplnymi, masowymi oraz ekonomicznymi.

Tabela 1. Porównanie właściwości stopów aluminium oraz magnezu

Właściwość	Stopy aluminium	Stopy magnezu
Gęstość [g/cm^3]	ok. 2,6-2,8	ok. 1,7-1,9
Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa]	200–400 (odlewnicze) do 500 (kute)	150-300
Granica plastyczności $R_{p0,2}$ [MPa]	120-300	90–200
Moduł Younga [GPa]	ok. 70	ok. 45
Przewodność cieplna [$\text{W/m}\cdot\text{K}$]	120-180	60-100
Współczynnik rozszerzalności cieplnej [$10^{-6}/\text{K}$]	21-24	250-27
Odporność na pełzanie	wysoka (szczególnie Al- Si- Cu-Ni)	ograniczona
Odporność korozyjna	dobra (naturalna warstwa Al_2O_3)	Niska-średnia (wymaga powłok)
Możliwość odlewania	bardzo dobra (szczególnie Al- Si)	bardzo dobra
Obróbka mechaniczna	dobra	bardzo dobra
Tłumienie drgań	średnie	wysokie
Typowe zastosowania w silniku	tłoki, głowice, bloki silników	obudowy, pokrywy, wsporniki

3. Kryteria doboru stopów do wysoko-obciążonych elementów

3.1. Odporność na temperaturę i pełzanie

Głównym powodem wyboru stopów aluminium i magnezu jest ich zdolność do utrzymania właściwości mechanicznych w wysokich temperaturach. Podwyższone temperatury pracy sprzyjają występowaniu pełzania, które jest powolną i trwałą deformacją materiału pod wpływem długotrwałego obciążenia.

Stopy aluminium, szczególnie zawierające dodatki miedzi i niklu, wykazują znacznie lepszą odporność na pełzanie w porównaniu do stopów magnezu, co czyni je preferowanym materiałem do elementów bezpośrednio narażonych na wysoką temperaturę pracy.

Tabela 2. Orientacyjna odporność stopów Al i Mg na pełzanie

Materiał	Temperatura pracy [$^{\circ}\text{C}$]	Odporność na pełzanie
Al-Si-Cu-Ni	250–300	wysoka
Al-Si-Mg	200–250	średnia
AZ91	Do 150	niska
AM60	Do 120	niska

3.2. Odporność na korozję i procesy korozyjne

Odporność korozyjna materiałów konstrukcyjnych ma istotne znaczenie dla trwałości i niezawodności silnika. Stopy aluminium charakteryzują się naturalną odpornością na korozję dzięki pasywnej warstwie tlenkowej. Stopy magnezu są znacznie bardziej podatne na korozję elektrochemiczną - zwłaszcza w środowisku wilgotnym.

W praktyce przemysłowej stosuje się różne metody zabezpieczania stopów magnezu, takie jak powłoki konwersyjne, anodowanie czy powłoki PEO.

Tabela 3. Porównanie odporności korozyjnej stopów Al i Mg

Materiał	Odporność korozyjna	Konieczność powłok
Stopy aluminium	dobra	nie zawsze
Stopy magnezu	niska	wymagana

3.3. Obrabialność i technologiczność produkcji

Zarówno stopy aluminium, jak i magnezu charakteryzują się dobrą odlewalnością, co umożliwia wytwarzanie elementów o skomplikowanej geometrii. Stopy magnezu cechują się bardzo dobrą obrabialnością mechaniczną, jednak wymagają rygorystycznych procedur bezpieczeństwa podczas obróbki ze względu na łatwopalność w postaci wiórów.

4. Przegląd typowych stopów Al i Mg stosowanych w silnikach

4.1. Odlewnicze stopy Al-Si-Mg - zastosowania w tłokach i głowicach silników spalinowych

Najczęściej stosowane w silnikach są stopy Al-Si-Mg oraz Al-Si-Cu-Ni. Ich zaletą jest dobra leżność, wysoka odporność na zużycie oraz stabilność wymiarowa.

Tabela 4. Przykładowe stopy aluminium stosowane w silnikach

Stop	Zastosowanie
AlSi13Mg	głowice cylindrów
AlSi21CuNi	tłoki
AlSi9Cu3	bloki silników

* W pracy stosowane są normowe oznaczenia stopów aluminium, w których symbole pierwiastków oraz liczby określają orientacyjną zawartość dodatków stopowych, a nie stechiometrię związków chemicznych

4.2. Stopy magnezu (AZ91, AM60, AM50) - przykłady zastosowań

Stopy magnezu to bardzo lekkie materiały używane w budowie samochodów. Są one wykorzystywane przede wszystkim w częściach silników, gdzie ważne jest zmniejszenie wagi, a obciążenia związane z ciepłem i mechaniką nie są zbyt duże. Najpopularniejsze stopy magnezu to AZ91, AM60 oraz AM50.

Stop AZ91 to jeden z najwytrzymalszych stopów magnezu dostępnych na rynku. Jego wysoka wytrzymałość mechaniczna wynika głównie z dużej zawartości aluminium. Stosuje się go często w elementach, które wymagają sztywnej konstrukcji, jak na przykład obudowy skrzyń korbowych czy korpusy osłon silnika. Niestety, stop AZ91 ma też swoje wady. Jest mniej plastyczny i może pękać, gdy jest narażony na dynamiczne obciążenia.

Stopy AM60 i AM50 zawierają mniejszą ilość aluminium, co przekłada się na niższą wytrzymałość, ale znacznie lepszą udurowość i odporność na pękanie. Z tego względu są one preferowane w elementach narażonych na drgania i uderzenia, takich jak pokrywy silników, wsporniki oraz elementy montażowe.

Tabela 5. Przykładowe stopy magnezu

Stop	Główne właściwości	Typowe zastosowania
AZ91	wysoka wytrzymałość, dobra odlewalność	obudowy silników, skrzynie korbowe
AM60	dobra udurowość, dobra odlewalność	pokrywy silnika, elementy nośne
AM50	wysoka plastyczność, odporność na pękanie	wsporniki, elementy montażowe

4.3. Zastosowania hybrydowe i nowe konstrukcje materiałowe

W odpowiedzi na rosnące wymagania dotyczące redukcji masy i trwałości konstrukcji, coraz częściej stosuje się rozwiązania, które łączą stopy aluminium i magnezu w jednym elemencie lub zespole. Głównym celem takich rozwiązań jest wykorzystanie zalet stopów aluminium i magnezu, przy jednoczesnym ograniczeniu ich wad.

Przykładem są konstrukcje, w których rdzeń elementu jest zrobiony ze specjalnego aluminium, które wytrzymuje wysokie temperatury, a zewnętrzne części są wykonane ze stopów magnezu. Coraz więcej uwagi poświęca się też połączeniom z dwoma rodzajami metali oraz różnym sposobom łączenia materiałów, jak na przykład nitowanie, specjalne klejenie czy zgrzewanie tarciove.

Rozwijane są także nowe stopy magnezu zawierające pierwiastki ziem rzadkich, które wykazują poprawioną odporność na pełzanie oraz lepszą stabilność właściwości w podwyższonych temperaturach.

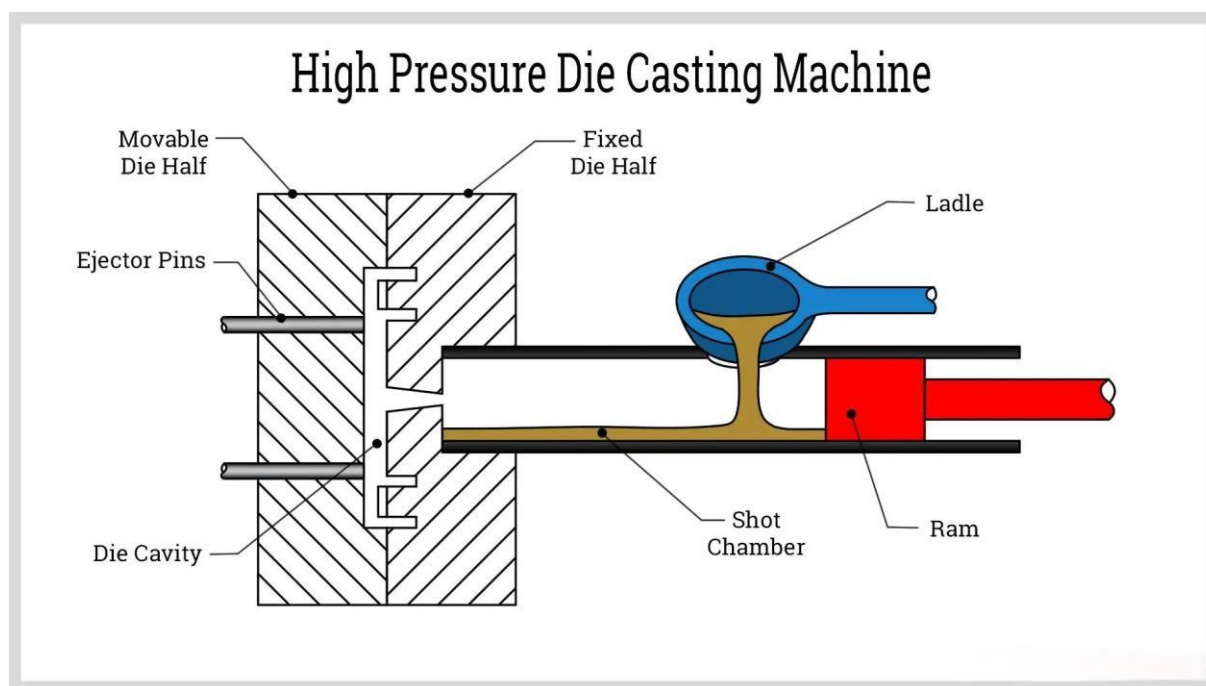
5. Metody produkcji i obróbki stopów

Proces wytwarzania stopów aluminium i magnezu ma kluczowe znaczenie dla ich właściwości użytkowych. Dobór odpowiedniej technologii wpływa bezpośrednio na strukturę materiału, jakość powierzchni oraz trwałość eksploatacyjną elementów.

5.1. Odlewanie pod ciśnieniem i odlewy cienkościenne

Odlewanie pod ciśnieniem jest podstawową metodą produkcji elementów ze stopów aluminium i magnezu stosowanych w silnikach spalinowych. Technologia ta umożliwia uzyskanie cienkościennych elementów o złożonej geometrii i wysokiej dokładności wymiarowej.

Stopy magnezu są szczególnie dobrze przystosowane do tej technologii ze względu na niską temperaturę topnienia i bardzo dobrą płynność ciekłego metalu. Pozwala to na redukcję masy elementów bez pogorszenia ich funkcjonalności.



Zdjęcie pozyskane ze strony: <https://www.sinodiecasting.com/pl/what-is-die-casting>

5.2. Obróbka cieplna i hartowanie

Obróbka cieplna stosowana jest głównie w przypadku stopów aluminium w celu poprawy ich właściwości mechanicznych. Procesy takie jak przesycanie i starzenie pozwalają na zwiększenie wytrzymałości oraz odporności zmęczeniowej materiału.

W przypadku stopów magnezu zakres obróbki cieplnej jest ograniczony, jednak stosuje się wyżarzanie odprężające w celu redukcji naprężeń wewnętrznych powstałych podczas odlewania.

5.3. Obróbka mechaniczna i spawanie

Stopy aluminium charakteryzują się dobrą obrabialnością mechaniczną oraz możliwością spawania różnymi metodami. Stopy magnezu wykazują jeszcze lepszą skrawalność, jednak ich obróbka wymaga zachowania szczególnych zasad bezpieczeństwa ze względu na łatwopalność wiórów.

Spawanie stopów magnezu jest technologicznie trudniejsze i często zastępowane innymi metodami łączenia, takimi jak klejenie lub połączenia śrubowe.

6. Wyzwania i ograniczenia

6.1. Problemy z korozją szczególnie dla Mg i sposoby ich ograniczenia (powłoki, PEO)

Najpoważniejszym ograniczeniem stopów magnezu jest ich wysoka podatność na korozję elektrochemiczną. W praktyce przemysłowej stosuje się różne metody ochrony, w tym powłoki konwersyjne, anodowanie oraz nowoczesne powłoki PEO (Plasma Electrolytic Oxidation).

6.2. Niższa odporność na pełzanie w wyższych temperaturach

Stopy magnezu wykazują ograniczoną odporność na pełzanie powyżej 120–150°C, co znacząco ogranicza ich zastosowanie w wysokoobciążonych cieplnie elementach silników. W takich warunkach stopy aluminium wykazują znacznie lepszą stabilność wymiarową.

A. Krytyczne progi temperatury

Stopy magnezu, takie jak te z dodatkiem aluminium i cynku lub aluminium i manganu, zaczynają wykazywać zjawiska pełzania w temperaturze około 100–120 °C. W tym zakresie temperatura powoduje stopniowy spadek stabilności wymiarowej stopy magnezu oraz pogorszenie jej właściwości mechanicznych.

Gdy temperatura przekracza około 150 °C, stopów magnezu tracą swoją wytrzymałość bardzo szybko. To uniemożliwia ich użycie w częściach silnika, które są bardzo obciążone, jak na przykład bloki silników czy głowice cylindrów, bez specjalnych zmian w ich składzie.

Stopy aluminium wykazują znacznie wyższą odporność na pełzanie i zachowują stabilność wymiarową w zdecydowanie szerszym zakresie temperatur. Zjawisko pełzania staje się istotnym problemem dopiero w temperaturach rzędu 250–300 °C, co sprawia, że stopy aluminium są materiałem preferowanym do pracy w najbardziej obciążonych cieplnie obszarach silnika spalinowego.

B. Skutki mechaniczne w silniku

Niska odporność stopów magnezu na pełzanie powoduje konkretne problemy podczas użytkowania silników spalinowych.

Jednym z częstych problemów jest to, że połączenia śrubowe tracą swoją siłę. Gdy temperatura jest wysoka i naprężenia trwają długo, materiał wokół gwintów powoli się odkształca. To powoduje, że śruby tracą swoje napięcie. W efekcie może dojść do wycieków oleju, utraty szczelności połączeń i uszkodzenia uszczelek.

Kolejnym istotnym skutkiem pełzania jest deformacja gniazd elementów pasowanych, takich jak łożyska lub tuleje osadzone w obudowach. Zmiana wymiarów geometrycznych prowadzi do powstawania luzów roboczych, wzrostu drgań oraz przyspieszonego zużycia współpracujących elementów, co negatywnie wpływa na trwałość i kulturę pracy silnika.

C. Sposoby walki z pełzaniem (Magnez vs Aluminium)

W celu umożliwienia stosowania stopów magnezu w wyższych temperaturach opracowano szereg metod modyfikacji ich składu chemicznego. Działania te polegają głównie na wprowadzaniu dodatków stopowych, które tworzą stabilne fazy międzymetaliczne na

granicach ziaren, ograniczając ich przemieszczanie i tym samym hamując proces pełzania.

Jedną z najskuteczniejszych metod jest stosowanie pierwiastków ziem rzadkich, takich jak neodym czy cer. Dodatki te znacząco poprawiają odporność stopów magnezu na pełzanie, umożliwiając ich pracę w temperaturach rzędu 150-200 °C. Rozwiązanie to stosowane jest m.in. w nowoczesnych stopach przeznaczonych do wymagających zastosowań, jednak jego istotnym ograniczeniem pozostaje wysoki koszt materiału.

Alternatywą o bardziej korzystnym bilansie ekonomicznym są dodatki wapnia oraz strontu, stosowane w nowszych generacjach stopów magnezu. Pozwalają one na poprawę odporności na pełzanie i stabilności wymiarowej do temperatur rzędu 180-190 °C, zbliżając właściwości tych stopów do możliwości eksploatacyjnych niektórych stopów aluminium, przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów produkcji.

6.3. Koszty produkcji i aspekty ekonomiczne

Chociaż stopy magnezu umożliwiają redukcję masy, ich zastosowanie wiąże się z wyższymi kosztami produkcji, wynikającymi z konieczności stosowania powłok ochronnych oraz specjalnych procedur technologicznych. Stopy aluminium pozostają bardziej uniwersalnym i ekonomicznie uzasadnionym rozwiązaniem w masowej produkcji.

A. Koszt surowca i dostępność

Aluminium: Jest tańsze i posiada bardzo stabilny łańcuch dostaw. Recykling aluminium jest doskonale opanowany (tzw. aluminium wtórne), co pozwala obniżyć koszty produkcji bloków czy głowic nawet o 30-50%.

Magnez: Cena czystego magnezu na rynkach światowych jest zazwyczaj 1.5 do 2 razy wyższa niż aluminium. Ponadto rynek magnezu jest silnie uzależniony od eksportu z Chin (ponad 80% światowej produkcji), co wiąże się z ryzykiem wahań cen.

B. Procesy produkcyjne

Mimo wyższej ceny surowca, magnez ma pewne zalety w samym procesie odlewania, które próbują tę cenę niwelować:

Etap produkcji	Aluminium (Al)	Magnez (Mg)
Odlewanie ciśnieniowe	Standardowe	Szybsze: Magnez ma niższą pojemność cieplną, więc szybciej krzepnie w formie (krótszy cykl).
Żywotność form	Niższa	Wyższa: Mg nie reaguje tak agresywnie z formami stalowymi.
Obróbka skrawaniem	Standardowa, bezpieczna	Ryzykowna: Wymaga specjalnych systemów gaśniczych (pył i wióry Mg są łatwopalne).
Wykończenie	Często zbędne (dobra odporność)	Konieczne: Wymaga drogich powłok antykorozyjnych i malowania.

7. Przykłady zastosowań inżynierskich

7.1. Przykłady części silnika wykonanych ze stopów Al i Mg

Stopy aluminium są powszechnie stosowane w tłokach, głowicach cylindrów oraz blokach silników. Stopy magnezu znajdują zastosowanie w pokrywach zaworów, obudowach oraz wspornikach konstrukcyjnych.

A. Stopy Aluminium (Al)

Aluminium jest "wołem roboczym" nowoczesnych silników. Dzięki doskonałej przewodności cieplnej i odporności na pękanie, dominuje w elementach narażonych na wysokie ciśnienia i temperatury.

Bloki silnika i głowice: Standard w większości aut osobowych. Zapewniają sztywność strukturalną i szybkie odprowadzanie ciepła ze spalania.

Tłoki: Prawie wyłącznie Al (często z dodatkiem krzemu, np. stopy siluminowe), ze względu na niską rozszerzalność cieplną i wytrzymałość w wysokich temperaturach.

Chłodnice i wymienniki: Ze względu na najwyższą przewodność cieplną w tej klasie cenowej.

B. Stopy Magnezu (Mg)

Magnez stosuje się tam, gdzie priorytetem jest redukcja masy oraz tłumienie hałasu (NVH), ale tam gdzie obciążenia termiczne są umiarkowane.

Obudowy i pokrywy: Pokrywy zaworów, obudowy rozrządu czy miski olejowe. Magnez świetnie tłumi dźwięki mechaniczne pracującego silnika.

Elementy osprzętu: Obudowy alternatorów, pomp pomocniczych czy wsporniki.

Bloki hybrydowe: Rozwiązanie stosowane np. przez BMW (silniki N52), gdzie magnezowy płaszcz zewnętrzny otacza aluminiowy rdzeń z tulejami cylindrowymi. Pozwala to na drastyczne obniżenie masy przodu auta.

7.2. Porównanie przypadków - kiedy wybiera się Al, a kiedy Mg

Aluminium wybierane jest w przypadkach, gdy kluczowe znaczenie mają odporność na wysoką temperaturę, trwałość zmęczeniowa oraz przewodność cieplna. Magnez stosowany jest tam, gdzie priorytetem jest redukcja masy oraz tłumienie drgań, a obciążenia cieplne są ograniczone.

Kryterium	Stopy aluminium	Stopy magnezu
Praca w wysokiej temperaturze	bardzo dobra przydatność	ograniczona przydatność
Odporność na pękanie	wysoka	niska
Redukcja masy	umiarkowana	bardzo wysoka
Odporność korozyjna	dobra	niska, wymaga zabezpieczeń
Typowe zastosowania	tłoki, głowice, bloki silników	pokrywy, obudowy, wsporniki

Bibliografia:

1. Han L., Hu H., Northwood D.O., *Development Of Creep-resistant Magnesium Casting Alloys For High Temperature Automotive Applications*, WIT Transactions on The Built Environment, Vol. 97, pp. 53–62, 2008.
2. Pan F., Yang M., Chen X., *A Review on Casting Magnesium Alloys: Modification of Commercial Alloys and Development of New Alloys*, Journal of Materials Science & Technology, 32(12), pp. 1211–1221, 2016.
3. *Uncovering the unexpected changes of creep properties in AZ-series Mg alloys*, Materials Science and Engineering A, Vol. 857, 144056, 2022.
4. Mizutani M., Yoshida K., Kawabe N., Saikawa S., *Features and Vehicle Application of Heat Resistant Die Cast Magnesium Alloy*, SEI Technical Review, 2019.
5. *Recent developments in high-pressure die-cast magnesium alloys for automotive and future applications*, Journal of Magnesium and Alloys, 11(1), pp. 78–87, 2023.
6. *Magnesium and Its Alloys Applications*, Scribd PDF (overview of common Mg alloys including AZ91, AM60, AM50).
7. *Przeczytaj – Zastosowanie magnezu i jego związków* (opis stopów magnezu, w tym AZ91).
8. Kot I., Lelito J., Krawiec H., *Korozja stopu AZ91 i kompozytów typu AZ91/SiC w roztworze Ringera*, Ochrona Przed Korozją, R. 55 nr 3, 2012.
9. Polis-Olejniczak A., Malik M.A., *Statystyczna ocena podatności stopu magnezu AZ91 na korozję wżerową*, Ochrona Przed Korozją, 2010.
10. Łyczkowska-Hekner K., *Odporność odlewniczego stopu magnezu AZ91 na korozję elektrochemiczną*, Politechnika Śląska (artykuł).
11. <https://www.openaccesslibrary.com/vol08/2.pdf>
12. <https://www.sinodiecasting.com/pl/what-is-die-casting>

6. REDUKCJA CUKRU I KALORII PRZY ZACHOWANIU TEKSTURY – INNOWACYJNE PODEJŚCIE DO MODERNIZACJI KLASYCZNYCH LINII PRODUKTOWYCH MARKI ŁOWICZ W SEKTORZE OWOCOWO-WARZYWNYM

Małgorzata Skorek, Angelika Kusińska, Mariusz Wojda

Maspex Food Sp. z o.o. Oddział Agros Nova w Łowiczu

ul. Gen. Wł. Sikorskiego 5, 99-400 Łowicz

E-mail: m.skorek@maspex.com, a.kusinska@maspex.com, m.wojda@maspex.com

1. Wstęp

Współczesny rynek żywności podlega dynamicznym przemianom wynikającym z rosnącej świadomości konsumentów na temat zdrowego żywienia oraz wpływu diety na stan zdrowia. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) oraz liczne instytucje naukowe konsekwentnie wskazują na negatywne konsekwencje zdrowotne nadmiernego spożycia cukrów prostych, które obejmują wzrost zachorowalności na cukrzycę typu 2, choroby sercowo-naczyniowe, otyłość oraz zespół metaboliczny [Kowalski, 2018; WHO, 2015]. Według wytycznych WHO, spożycie cukrów prostych nie powinno przekraczać 10% całkowitego dziennego zapotrzebowania energetycznego, a w celu osiągnięcia dodatkowych korzyści zdrowotnych zaleca się ograniczenie tego udziału do 5% [WHO, 2015].

Równolegle z rosnącą świadomością zdrowotną obserwuje się wzrost zainteresowania produktami typu „clean label”, czyli takimi, które charakteryzują się krótką i zrozumiałą dla konsumenta listą składników, bez dodatków syntetycznych oznaczonych symbolem „E” oraz bez składników modyfikowanych chemicznie [Nowak i Wiśniewska, 2019]. Konsumentom coraz częściej poszukują produktów naturalnych, minimalnie przetworzonych, o przejrzystym procesie produkcji. Trend ten jest szczególnie widoczny w segmencie produktów owocowo-warzywnych, gdzie oczekiwania dotyczą nie tylko wysokiej jakości sensorycznej, ale również wartości odżywczej i prozdrowotnej.

W odpowiedzi na te trendy przemysł spożywczy podejmuje działania zmierzające do reformulacji klasycznych produktów. Szczególnym wyzwaniem jest modernizacja receptur dżemów owocowych, które tradycyjnie zawierają wysokie ilości cukru (50-60%) pełniącego nie tylko funkcję słodzącą, ale również konserwującą i teksturotwórczą [Adamczyk i in., 2020]. Cukier w dżemach odpowiada za charakterystyczną konsystencję żelową poprzez interakcje z pektynami, zapewnia stabilność mikrobiologiczną oraz wpływa na percepcję smaku i barwy produktu. Redukcja zawartości cukru wymaga zatem wprowadzenia alternatywnych rozwiązań technologicznych, które pozwolą zachować pożądane właściwości sensoryczne i reologiczne produktu.

Dodatkowo, eliminacja lub ograniczenie stosowania hydrokoloidów półsyntetycznych, takich jak guma guar, stanowi istotne wyzwanie technologiczne. Substancje te tradycyjnie wykorzystywane są jako zagęstniki i stabilizatory struktury, jednak ich obecność na etykiecie jest coraz częściej postrzegana negatywnie przez konsumentów [Stefańska, 2020].

Marka Łowicz, będąca jednym z liderów polskiego rynku przetworów owocowo-warzywnych, podjęła się innowacyjnego projektu modernizacji swojej klasycznej linii dżemów. Celem przedsięwzięcia było opracowanie receptur charakteryzujących się obniżoną o minimum 10% zawartością cukru i wartością energetyczną, przy jednoczesnym zachowaniu lub poprawie właściwości sensorycznych oraz wzbogaceniu produktów o składniki funkcjonalne. Kluczowym założeniem było również osiągnięcie statusu „clean label” poprzez eliminację lub znaczące ograniczenie stosowania hydrokoloidów półsyntetycznych.

Projekt pt „Poprawa tekstury i walorów odżywczych oraz smakowych sosów warzywnych i przetworów owocowych marki Łowicz”, realizowany był w ścisłej współpracy z jednostkami naukowo-badawczymi oraz obejmował wieloetapowe badania optymalizacyjne, analityczne i sensoryczne. W toku prac przebadano liczne warianty recepturowe w pięciu smakach: wiśniowym, truskawkowym, morelowym, malinowym oraz z czarnej porzeczki. Innowacyjność projektu polegała na zastosowaniu enzymu transglutaminazy (TGA) jako czynnika kształtującego strukturę produktu poprzez sieciowanie białek roślinnych, w połączeniu z dodatkami funkcjonalnymi pochodzenia naturalnego, takimi jak topinambur (źródło inuliny), siemię lniane (źródło lignanów i kwasów omega-3) oraz błonnik pokarmowy.

Niniejszy artykuł prezentuje ogólne omówienie innowacyjnego podejścia do reformulacji dżemów, z uwzględnieniem wybranych wyników badań reologicznych oraz analizy zawartości związków bioaktywnych. Ze względu na poufny charakter części rozwiązań technologicznych stanowiących know-how firmy, prezentacja wyników ma charakter przeglądowy i nie ujawnia szczegółów procesowych.

2. Materiał i metody

2.1. Materiał badawczy

Badaniom poddano owocowe produkty dżemowe opracowane w trzech turach badawczych. Produkty przygotowano w pięciu wariantach smakowych: wiśniowym, truskawkowym, morelowym, malinowym oraz z czarnej porzeczki. Jako materiał porównawczy wykorzystano komercyjne dżemy marki Łowicz dostępne na rynku detalicznym oraz próby kontrolne bez dodatków funkcjonalnych.

2.2. Dodatki funkcjonalne

W procesie reformulacji zastosowano następujące składniki:

1. Siemię lniane – źródło lignanów, błonnika rozpuszczalnego i kwasów omega-3.
2. Błonnik pokarmowy (*Psyllium*) – rozpuszczalna frakcja błonnika o właściwościach żelujących.
3. Topinambur – naturalny prebiotyk będący źródłem inuliny.
4. Transglutaminaza (TGA) – enzym katalizujący tworzenie wiązań kowalencyjnych między białkami.

2.3. Metodyka badań

Ze względu na poufność procedur technologicznych, metodyka została opisana w sposób ogólny. Badania prowadzono w kilku turach, obejmujących optymalizację receptur oraz ocenę stabilności produktów podczas przechowywania.

Analiza reologiczna – pomiary właściwości lepkosprężystych przeprowadzono z wykorzystaniem reometru RS 6000 (ReoStress, Therm Haake) w temperaturze 20°C, stosując cylinder pomiarowy Z20 DIN (Ø20 mm), częstotliwość 0,1 Hz oraz napężenie styczne 10,0 Pa. Oznaczano lepkość dynamiczną (η), moduł zachowawczy (G'), moduł stratności (G'') oraz współczynnik stratności ($\tan \delta$).

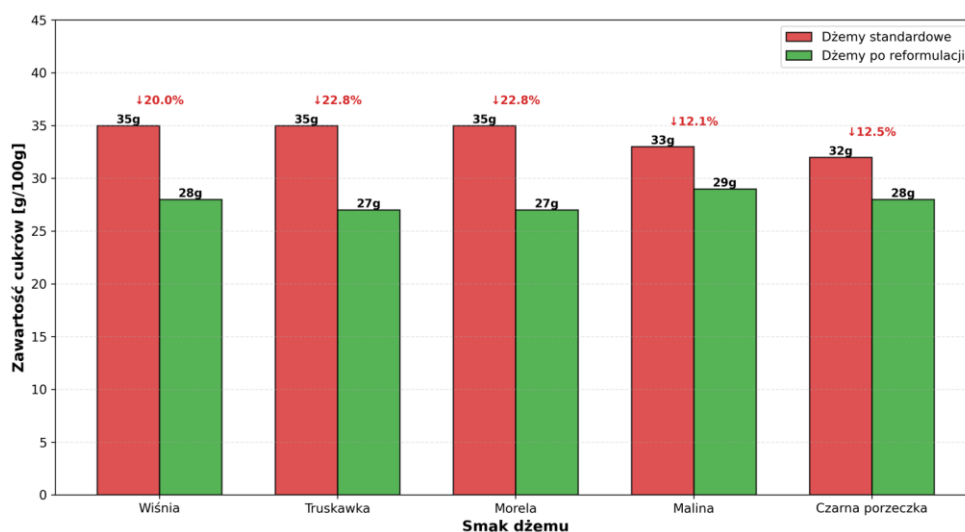
Oznaczenie zawartości cukrów wykonano za pomocą chromatografii cieczowej sprzężonej z detektorem ELSD (HPLC-ELSD) według opracowanej metody własnej a wyniki przedstawiono w g/100 g produktu, z kolei wartość energetyczna finalnych formułacji mierzona była z wykorzystaniem kalorymetru IKA według procedur wskazanych przez producenta i wyrażona jako kcal/100 g produktu.

Oznaczanie związków bioaktywnych – zawartość związków polifenolowych oznaczono z wykorzystaniem UPLC-PDA-FL. Analizowano poszczególne frakcje związków polifenolowych, w tym flawan-3-ole, kwasy fenolowe, flawonole oraz antocyjany, a wyniki przedstawiono w mg/100 g produktu końcowego.

3. Wyniki i dyskusja

3.1. Redukcja cukru i wartości energetycznej

Reformulacja receptur pozwoliła na obniżenie zawartości cukrów ogółem o 12-23% w porównaniu z produktami komercyjnymi. Produkty modernizowane charakteryzowały się zawartością cukrów w zakresie 27-29 g/100g, podczas gdy produkty komercyjne zawierały 32-35 g/100g. Największą redukcję cukru osiągnięto w dżemach z moreli oraz z truskawki (po 22,8%).



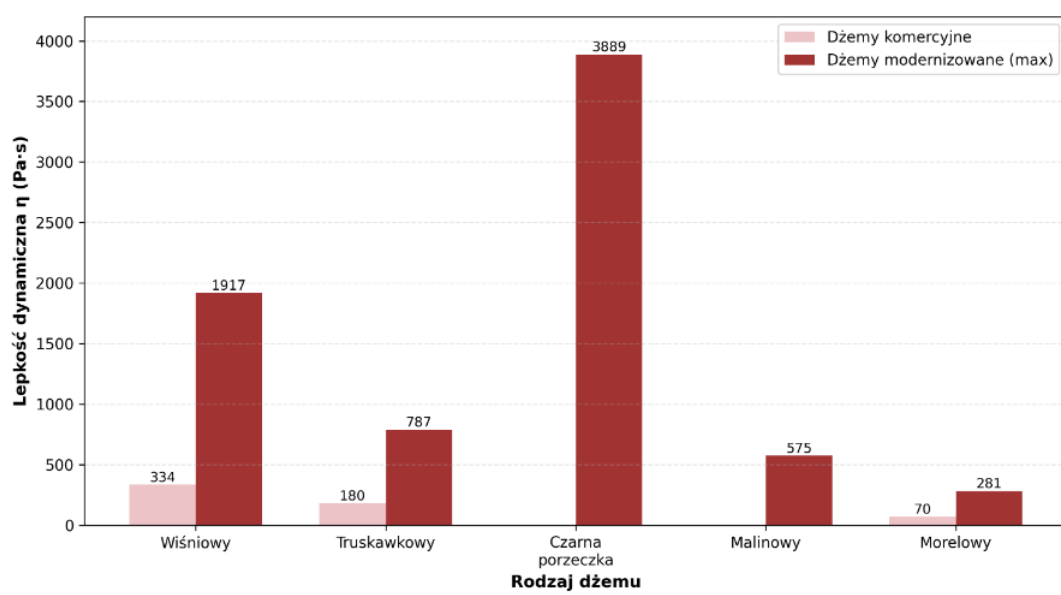
Wykres 1. Porównanie zawartości cukrów w dżemach komercyjnych i opracowanych formułacjach

Równolegle z redukcją cukru osiągnięto obniżenie wartości energetycznej o 7-11%. Produkty modernizowane charakteryzowały się wartością energetyczną 126-129 kcal/100 g, podczas gdy produkty komercyjne 136-144 kcal/100 g. Redukcja ta wynikała nie tylko z obniżenia zawartości cukru, ale również z wprowadzenia błonnika pokarmowego, który nie jest strawny i nie dostarcza energii. Kluczowym wyzwaniem było jednak zachowanie właściwości teksturalnych pomimo redukcji cukru, który pełni funkcję teksturotwórczą. Problem ten rozwiązano poprzez zastosowanie transglutaminazy oraz dodatków funkcjonalnych.

3.2. Właściwości reologiczne opracowanych formulacji

Analiza reologiczna stanowiła kluczowy element oceny skuteczności reformulacji, gdyż tekstura i konsystencja są jednymi z najważniejszych cech jakościowych dżemów, bezpośrednio wpływających na akceptację konsumencką. Wyniki badań wykazały istotne różnice między produktami kontrolnymi a dżemami z dodatkami funkcjonalnymi i transglutaminazą.

Produkty komercyjne marki Łowicz, stanowiące punkt odniesienia dla projektu, charakteryzowały się następującymi parametrami reologicznymi: dżem wiśniowy – lepkość $\eta = 334 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, moduł zachowawczy $G' = 203 \text{ Pa}$, moduł stratności $G'' = 41 \text{ Pa}$, $\tan \delta = 0,20$; dżem truskawkowy – $\eta = 180 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, $G' = 111 \text{ Pa}$, $G'' = 23 \text{ Pa}$, $\tan \delta = 0,21$; dżem morelowy – $\eta = 64\text{-}75 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, $G' = 36\text{-}41 \text{ Pa}$, $\tan \delta = 0,52\text{-}0,57$. Wartości te są typowe dla dżemów wysokosłodzonych z dodatkiem pektyny i hydrokoloidów (Wykres 2).

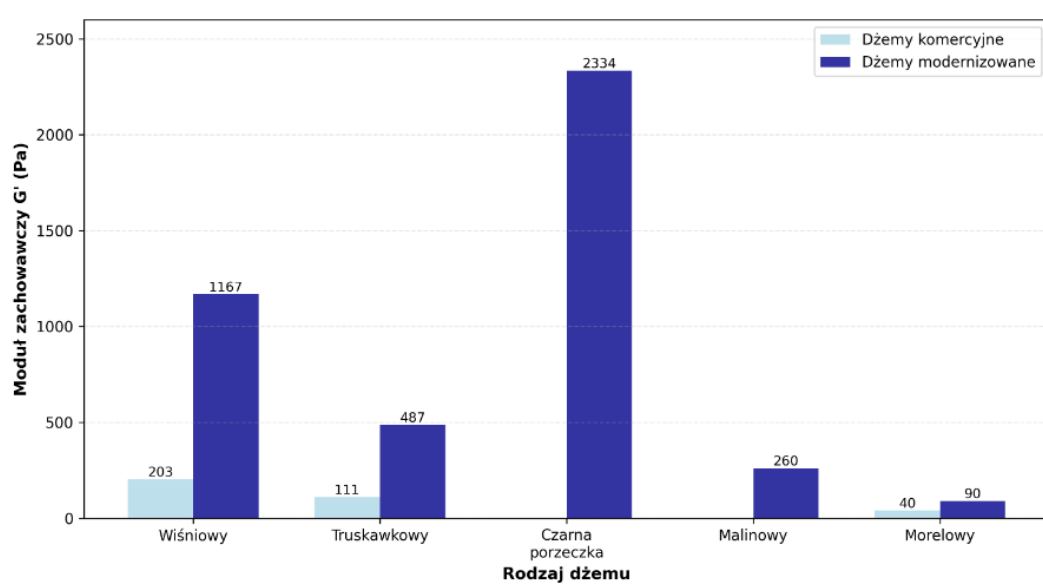


Wykres 2. Porównanie lepkości dżemów komercyjnych oraz opracowanych formulacji

Wprowadzenie transglutaminazy w połączeniu z dodatkami funkcjonalnymi skutkowało znaczącym wzrostem lepkości i modułów sprężystości w porównaniu do produktów kontrolnych. W przypadku dżemów wiśniowych dodatek siemienia lnianego i TGA podniósł lepkość do zakresu 182-396 Pa·s, przy czym wybrane warianty osiągnęły

wartości nawet 1609-1917 Pa·s oraz G' na poziomie 973-1167 Pa. Oznacza to prawie pięciokrotny wzrost lepkości w porównaniu do dżemu komercyjnego.

Podobne tendencje zaobserwowano w przypadku dżemów truskawkowych, gdzie dodatek błonnika i TGA podniósł lepkość do 738-787 Pa·s, co stanowiło ponad czterokrotny wzrost w porównaniu do produktu kontrolnego. Warianty z siemieniem lnianym wykazywały nieco niższe wartości lepkości (644-679 Pa·s).



Wykres 3. Porównanie modułu zachowawczego G' dżemów komercyjnych i opracowanych formułacji

Najwyższe wartości parametrów reologicznych odnotowano dla dżemów z czarnej porzeczki. Warianty z siemieniem lnianym i TGA charakteryzowały się lepkością 2939-3082 Pa·s oraz $G' = 1747-1837$ Pa, podczas gdy próby z błonnikiem osiągnęły nawet 3889 Pa·s i $G' = 2334$ Pa. Wartości współczynnika stratności dla tych produktów ($\tan \delta = 0,26-0,34$) wskazują na silnie rozwinięty charakter żelowy z dominacją właściwości sprężystych. Tak wysokie wartości wynikają z synergistycznego działania pektyn naturalnie występujących w czarnej porzeczce, dodanego błonnika oraz sieci białkowej tworzonej przez transglutaminazę. Porównanie modułu zachowawczego G' dla wszystkich wariantów przedstawiono na Wykresie 3.

Z kolei dżemy malinowe i morelowe wykazywały najniższe wartości lepkości spośród wszystkich badanych wariantów (odpowiednio 99-575 Pa·s i 232-281 Pa·s), co jest charakterystyczne dla tych owoców ze względu na niższą zawartość substancji pektynowych oraz wyższą kwasowość naturalną. W przypadku dżemów malinowych z siemieniem lnianym i TGA lepkość wahała się od 215 Pa·s 575 Pa·s, przy wartościach $\tan \delta$ na poziomie 0,17-0,31, co wskazuje na zróżnicowaną strukturę żelową w zależności od wariantu recepturowego. Dżemy morelowe charakteryzowały się zakresem lepkości 232-281 Pa·s oraz $\tan \delta = 0,22-0,30$, co świadczy o nieco bardziej płynnej konsystencji w porównaniu do pozostałych wariantów smakowych. Niemniej jednak, także dla tych wariantów zastosowanie

TGA i dodatków funkcjonalnych pozwoliło na osiągnięcie satysfakcjonującej konsystencji, porównywalnej z produktami komercyjnymi dostępnymi na rynku.

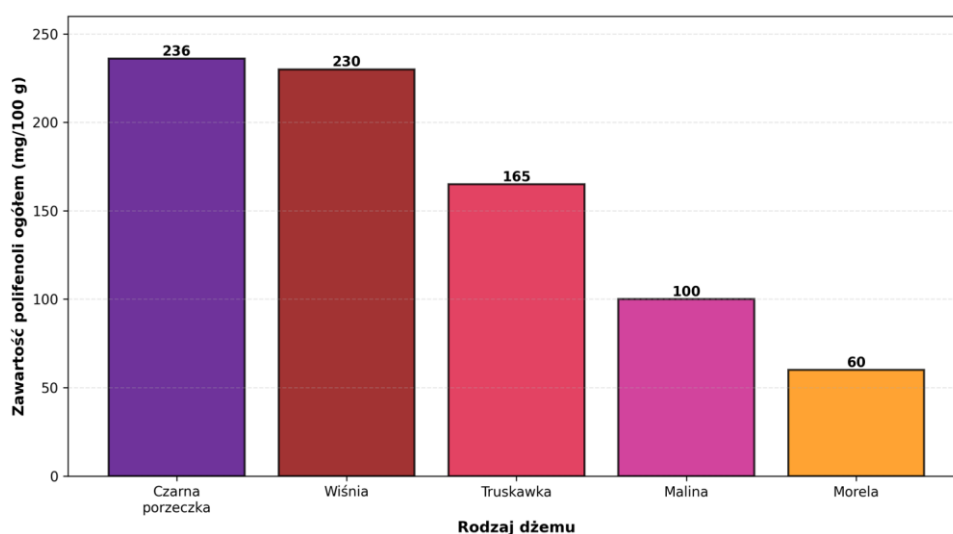
Dla większości opracowanych produktów wartości $\tan \delta$ mieściły się w zakresie 0,17-0,35, co wskazuje na dominację właściwości sprężystych nad lepкими – pożądaną cechą w przypadku produktów żelowych. Niskie wartości $\tan \delta$ świadczą o dobrze rozwiniętej strukturze żelowej, stabilnej mechanicznie.

Wybrane warianty poddano również testom stabilności podczas przechowywania w warunkach nietermostatowanych. Obserwowano nieznaczne zmiany parametrów reologicznych, przy czym produkty z dodatkiem błonnika wykazywały lepszą stabilność struktury. W produktach truskawkowych z siemieniem lnianym odnotowano spadek lepkości z 334 Pa·s do 289 Pa·s po okresie przechowywania.

3.3. Zawartość i stabilność związków bioaktywnych

Jednym z kluczowych celów projektu było wzbogacenie produktów o związki bioaktywne oraz zapewnienie ich stabilności podczas przetwarzania i przechowywania. Związki bioaktywne, w tym polifenole, witaminy i lignany, wykazują szereg korzystnych działań prozdrowotnych, m.in. antyoksydacyjne, przeciwzapalne oraz kardioprotekcyjne [Kowalski, 2018].

Analiza zawartości polifenoli wykazała znaczące różnice między poszczególnymi wariantami smakowymi. Najwyższą zawartością związków polifenolowych charakteryzowały się dżemy z czarnej porzeczki, w których całkowita zawartość tych związków osiągnęła 230-236 mg/100 g (próby z błonnikiem lub siemieniem lnianym i TGA). W przypadku dżemów wiśniowych wartości te wynosiły 184-230 mg/100 g, przy czym najwyższą zawartość odnotowano w wariantach z błonnikiem i TGA. Dżemy truskawkowe zawierały 120-165 mg polifenoli/100 g, malinowe 80-100 mg/100 g, natomiast morelowe charakteryzowały się najniższymi wartościami. Obserwowane trendy zostały przedstawione na Wykresie 4.



Wykres 4. Zawartość związków polifenolowych [mg/100 g] w opracowanych formułacjach

Szczegółowa analiza chromatograficzna pozwoliła na identyfikację poszczególnych związków polifenolowych w dżemach. W produktach wiśniowych zidentyfikowano 7 związków z grupy flawonoli i flawonów, w tym kwercetyno-3-O-rutynozyd, kamferol-3-O-rutynozyd, 5 kwasów fenolowych z dominacją kwasu chlorogenowego i neochlorogenowego oraz 4 flawan-3-ole, w tym (+)-katechinę. Dżemy malinowe zawierały głównie 3 antocyjany: cyjanidyno-3-O-soforozyd, cyjanidyno-glukozylo-rutynozyd oraz cyjanidyno-3-O-glukozyd, a także 3 flawan-3-ole: (-)-epikatechinę, (-)-epi-gallokatechinę i dimer procyanidyny, oraz kwasy fenolowe (chlorogenowy, kawowy, syringinowy). Wykryto również kempferol-3-glukozyd z grupy flawonoli. Produkty truskawkowe charakteryzowały się szczególnie wysoką zawartością polimerów procyanidyn (101-108 mg/100 g), co stanowi istotną wartość z punktu widzenia właściwości prozdrowotnych, gdyż procyanidyny wykazują silne działanie antyoksydacyjne oraz korzystnie wpływają na zdrowie układu sercowo-naczyniowego. W dżemach truskawkowych odnotowano również obecność flawan-3-oli (monomerów i dimerów) w zakresie 41-125 mg/100 g. Dodatkowo wykryto niewielkie ilości kwasów fenolowych (1,77-5,05 mg/100 g), flawonoli (0,14-1,33 mg/100 g) oraz antocyjanów (do 1,79 mg/100 g w próbach z topinamburem i TGA).

Szczególnie interesujące okazało się działanie ochronne błonnika pokarmowego i siemienia lnianego wobec związków bioaktywnych podczas przetwarzania i przechowywania. W produktach zawierających te dodatki obserwowano lepszą retencję polifenoli w porównaniu do prób kontrolnych. W dżemach z czarnej porzeczki próby z błonnikiem lub siemieniem lnianym zachowywały 230-236 mg polifenoli/100 g, podczas gdy próby tylko z TGA zawierały jedynie 100-134 mg/100 g. Mechanizm tego zjawiska prawdopodobnie wiąże się z tworzeniem przez rozpuszczalne frakcje błonnika swoistej „kapsułki” ochronnej wokół wrażliwych związków bioaktywnych, co ogranicza ich degradację oksydacyjną oraz termiczną podczas przetwarzania. Proces ten można określić jako samorzutną enkapsulację *in situ*, gdzie polisacharydowe otoczki (śluz, pektyny, hemicelulozy) chronią polifenole przed działaniem tlenu, światła oraz wysokiej temperatury. Dodatkowo, obecność błonnika może wpływać na pH mikrosystemów w obrębie struktury żelowej, co również może sprzyjać stabilności niektórych związków, zwłaszcza antocyjanów, których stabilność jest silnie zależna od pH. W przypadku siemienia lnianego, poza działaniem ochronnym śluzu, dodatkowym czynnikiem może być obecność lignanów, które same wykazują właściwości antyoksydacyjne i mogą działać synergistycznie z polifenolami owocowymi, spowalniając ich utlenianie. Zaobserwowano również, że produkty z dodatkiem błonnika wykazywały lepszą stabilność barwy podczas przechowywania, co jest istotne z punktu widzenia akceptacji konsumenckiej.

Badania stabilności wykazały stopniowe zmniejszanie zawartości polifenoli podczas przechowywania, jednak tempo tych zmian było znacząco niższe w produktach z dodatkami funkcjonalnymi. W dżemach malinowych odnotowano średnie zmniejszenie zawartości polifenoli o około 20% po kilku miesiącach przechowywania w warunkach nietermostatowanych. Najstabilniejsze okazały się polimery procyanidyn i flawan-3-ole w produktach z czarnej porzeczki oraz kwasy fenolowe w produktach wiśniowych i morelowych. Najmniej stabilne były flawonole i flawony w produktach wiśniowych oraz wszystkie frakcje polifenoli w produktach malinowych, co jest zgodne z danymi literaturowymi wskazującymi na wysoką wrażliwość tych związków na warunki tlenowe

i światło. Szczególnie korzystny wpływ na stabilność związków bioaktywnych miał dodatek błonnika pokarmowego, który w produktach truskawkowych i z czarnej porzeczki zapewniał retencję polifenoli na poziomie powyżej 75% po okresie przechowywania, podczas gdy w próbach kontrolnych retencja wynosiła jedynie około 50%.

3.4. Osiągnięcie celów projektu i innowacyjność rozwiązań

Przeprowadzone badania potwierdziły możliwość osiągnięcia wszystkich założonych celów projektu. Reformulowane dżemy charakteryzowały się obniżoną o minimum 10% (a w wielu przypadkach o 15-20%) zawartością cukru i wartości energetycznej, przy jednoczesnym zachowaniu lub poprawie właściwości teksturalnych. Zastosowanie transglutaminazy w połączeniu z dodatkami funkcjonalnymi pozwoliło na całkowitą eliminację lub znaczące ograniczenie stosowania gumy guar i skrobi modyfikowanej, co umożliwiło uzyskanie statusu „clean label”. Dodatkowo, produkty wzbogacono o składniki funkcjonalne o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych: inulinę z topinamburu (prebiotyk wspierający rozwój korzystnej mikroflory jelitowej, głównie bakterii z rodzajów *Bifidobacterium* i *Lactobacillus*), lignany z siemienia lnianego (fitoestrogeny o działaniu antyoksydacyjnym i potencjalnie kardioprotekcyjnym), błonnik pokarmowy (wspierający prawidłową perystaltykę jelit oraz korzystnie wpływający na profil glikemiczny i lipidowy) oraz naturalne polifenole owocowe o działaniu antyoksydacyjnym, przeciwzapalnym i immunomodulującym. Pozwala to na pozycjonowanie tych produktów jako żywności funkcjonalnej, odpowiadającej na rosnące zapotrzebowanie konsumentów na produkty nie tylko atrakcyjne sensorycznie, ale również wspierające zdrowie i samopoczucie.

Zastosowanie transglutaminazy do kształtowania struktury produktów owocowych stanowi nowatorskie rozwiązanie w skali branży spożywczej. Dotychczas enzym ten był wykorzystywany głównie w przetwórstwie mięsnym (do produkcji produktów restrukturyzowanych, takich jak szynki formowane), mleczarskim (modyfikacja właściwości jogurtów, serów i deserów mlecznych) oraz piekarskim (poprawa właściwości reologicznych ciasta) [Stefańska, 2020]. Jego zastosowanie w produktach owocowych o niskim pH i wysokiej zawartości cukrów wymaga optymalizacji warunków reakcji oraz doboru odpowiednich substratów białkowych o wysokiej zawartości glutaminy i lizyny.

Według klasyfikacji Oslo Manual, opracowane rozwiązania można zakwalifikować jako innowację produktową oraz innowację procesową [Oslo Manual, 2018]. Innowacyjność ta może przyczynić się do wzmocnienia pozycji konkurencyjnej marki Łowicz na rynku przetworów owocowych.

4. Wnioski

1. Opracowano innowacyjne receptury owocowych produktów dżemowych marki Łowicz charakteryzujące się obniżoną o minimum 10% zawartością cukru i kalorii przy zachowaniu wysokich walorów sensorycznych i teksturalnych.
2. Zastosowanie enzymu transglutaminazy w połączeniu z dodatkami funkcjonalnymi umożliwiło eliminację lub istotne ograniczenie stosowania hydrokoloidów syntetycznych, co pozwoliło na uzyskanie statusu „clean label”.

3. Produkty modernizowane charakteryzowały się wyższymi parametrami reologicznymi w porównaniu do dżemów komercyjnych, przy czym najwyższe wartości odnotowano dla dżemów z czarnej porzeczki (lepkość do 3889 Pa·s, G' do 2334 Pa).
4. Współczynnik stratności ($\tan \delta$) dla większości produktów mieścił się w zakresie 0,17-0,35, co potwierdza dobrze rozwiniętą, stabilną strukturę żelową.
5. Dodatek błonnika pokarmowego i siemienia lnianego wykazał istotne działanie ochronne wobec związków bioaktywnych, zwiększając ich retencję nawet dwukrotnie w porównaniu do prób bez dodatków funkcjonalnych.
6. Najwyższą zawartością polifenoli charakteryzowały się dżemy z czarnej porzeczki (do 236 mg/100 g), następnie wiśniowe (do 230 mg/100 g), truskawkowe (do 165 mg/100 g), malinowe (do 100 mg/100 g) i morelowe.
7. Produkty wzbogacono o składniki funkcjonalne o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych (inulina, lignany, błonnik rozpuszczalny, kwasy omega-3), co pozwala na ich pozycjonowanie jako żywności funkcjonalnej.
8. Zastosowane rozwiązania technologiczne stanowią innowację produktową i procesową zgodnie z kryteriami Oslo Manual, co może przyczynić się do wzmocnienia pozycji konkurencyjnej marki Łowicz.
9. Projekt potwierdził możliwość skutecznej reformulacji klasycznych produktów spożywczych w kierunku zdrowszych alternatyw bez utraty właściwości sensorycznych.

Bibliografia:

1. Adamczyk G., Wiśniewski M., Kowalczyk P. (2020). Technologia produkcji dżemów owocowych – tradycja i innowacje. *Przemysł Spożywczy*, 74(3), 45-52.
2. Kowalski J. (2018). Wpływ nadmiernego spożycia cukrów prostych na zdrowie publiczne. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*, 45(2), 112-128.
3. Nowak A., Wiśniewska K. (2019). Trend clean label w przemyśle spożywczym – oczekiwania konsumentów a możliwości technologiczne. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 26(4), 5-18.
4. OECD/Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition. Paris/Luxembourg: OECD Publishing.
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności. *Dz. Urz. UE L 304* z 22.11.2011.
6. Rozporządzenie (WE) nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności. *Dz. Urz. UE L 404* z 30.12.2006.
7. Stefańska M. (2020). Zastosowanie transglutaminazy w technologii żywności. *Przegląd Technologii Spożywczej*, 8(1), 34-45.
8. WHO (2015). *Guideline: Sugars intake for adults and children*. Geneva: World Health Organization.

7. PRZEGLĄD LITERATUROWY POCHODNYCH HYDROKSYKUMARYN ZAWIERAJĄCYCH FRAGMENT EPOKSYDOWY

Aleksander Kurzątkowski, Piotr Wiliński, Damian Prokopiuk, Kinga Ostrowska

Warszawski Uniwersytet Medyczny

Wydział Farmaceutyczny

Studenckie Koło Naukowe „Molekuła” przy Zakładzie Chemii Organicznej i Fizycznej

Ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa

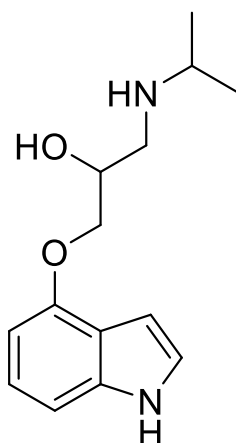
E-mail: s091796@student.wum.edu.pl,

s091877@student.wum.edu.pl,

s074253@student.wum.edu.pl, kostrowska@wum.edu.pl

1. Wstęp

Badania naukowców z całego świata dowodzą, że pochodne kumaryn to związki chemiczne o dużym potencjale w zakresie działania biologicznego – działają na ośrodkowy układ nerwowy, mają działanie mikrobiologiczne i przeciwnowotworowe [Annunziata, 2004]. Z drugiej strony, wiadomo również, że pochodne epoksydowe są kluczowymi półproduktami w syntezie nowych substancji o pożądanych właściwościach biologicznych – reakcje z arylopiperazynami skutkują powstaniem związków działających na OUN, a reakcje z amoniakiem czy aminami pozwalają otrzymać substancje o działaniu β -adrenolitycznym. Sztandarowym przykładem jest pindolol (Rys. 1) – lek stosowany w leczeniu nadciśnienia. W procesie jego powstawania ugrupowanie epoksydowe jest niezbędne do wprowadzenia izopropyloaminy, a to właśnie ta struktura jest fundamentalna dla działania jako antagonist receptorów β -adrenergicznych.

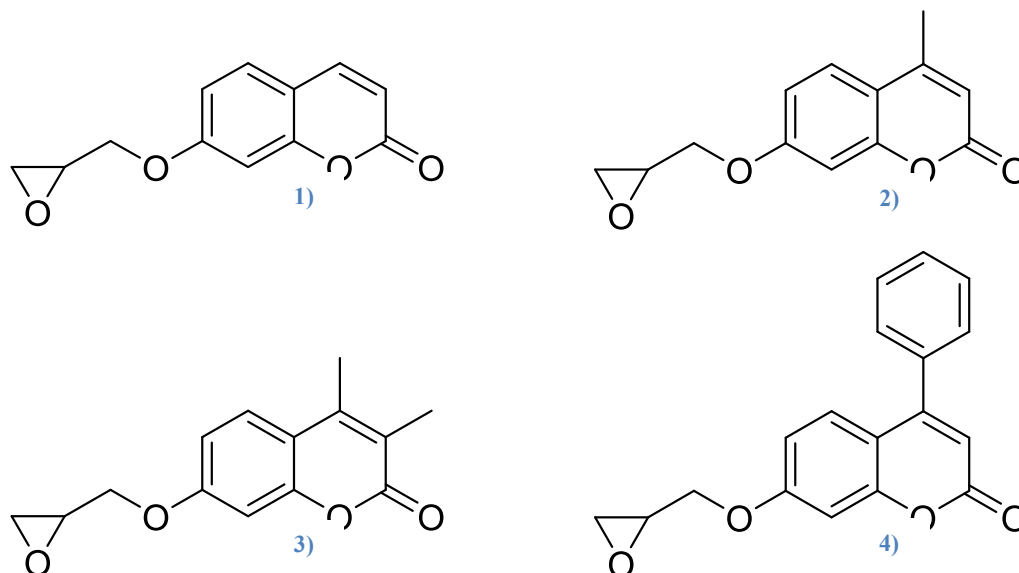


Rysunek 1. Wzór strukturalny pindololu

Celem tego artykułu jest przedstawienie możliwości, jakie dają ugrupowania epoksydowe w kontekście otrzymywania pochodnych kumaryn.

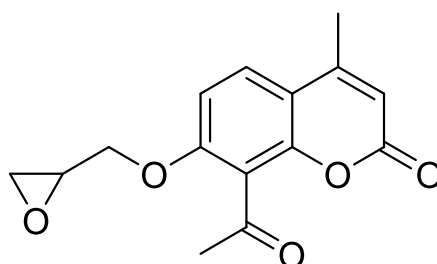
2. 7-hydroksykumaryna i jej pochodne epoksydowe

Najszerzej rozpowszechnioną i naturalnie występującą w roślinach jest 7-hydroksykumaryna – tym samym ona i jej pochodne są najczęściej opisywane w literaturze naukowej. Yasunobu Sato w 1972 roku [Sato, 1972] otrzymał jej pochodne z fragmentem epoksydowym (Rys. 2). Posłużyły one do dalszej syntezy wielu pochodnych kumarynyloaminoalkoholi, badanych w kierunku możliwości blokowania receptorów β -adrenergicznych.



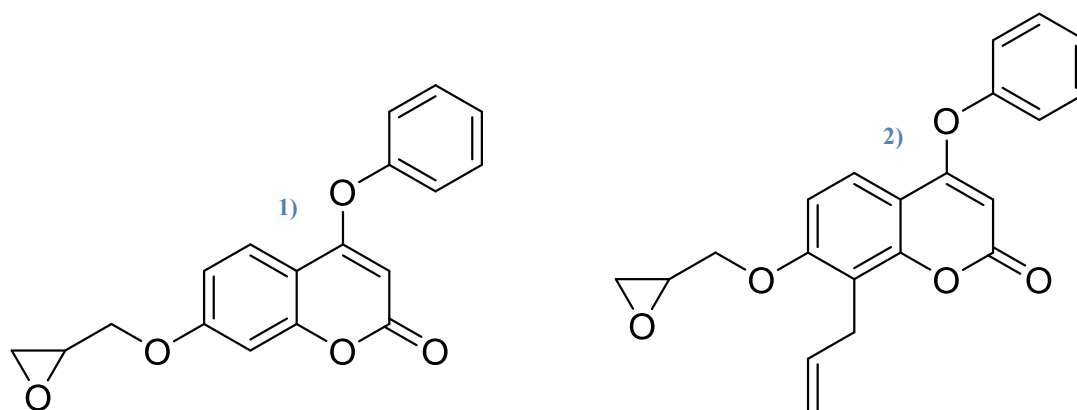
Rysunek 2. Wzory strukturalne epoksy pochodnych 7-hydroksykumaryny

W 1981 roku Mangel Malik [Malik, 1981] otrzymał 8-acetylo-7-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumarynę (Rys. 3). Następnie poddano ją działaniu różnych amin, otrzymując wiele nowych kumarynyloalkoholi, które wykazały obiecujące działanie hipotensyjne.



Rysunek 3. Wzór strukturalny 8-acetylo-7-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryny

Derek R. Buckle w 1984 roku podczas badań nad N-podstawionymi pochodnymi 4-hydroksy-3-nitroksykumaryn [Buckle, 1984], jako związki przejściowe, otrzymał dwie pochodne (Rys. 4), które następnie skondensowano z N-(4-chlorofenyl)piperazyną, odłączono grupę benzyloksylową i przeprowadzono nitrowanie w pozycji C-3. Związki finalne były badane jako potencjalni antagoniści receptorów histaminowych, jak również pod względem hamowania uwalniania histaminy w anafilaksji w modelach zwierzęcych.



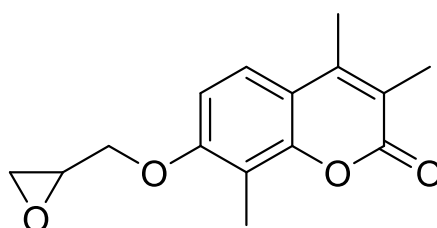
Rysunek 4. Wzory strukturalne nowych związków

W 2004 roku otrzymano pochodne epoksydowe bez użycia epichlorohydryny lub epibromohydryny [Cheng, 2004], zamiast nich wykorzystano (S)-nosylan glicydyłu (2,3-epoksypropylan kwasu 3-nitrobenzosulfonowego) (Rys. 5), który przereagował z 7-hydroksykumaryną w mieszaninie acetonu z dimetyloformamidem. Otrzymano czystą izomerycznie (S)-7-(2,3-epoksypropoksy)kumarynę (Rys. 5), w której następnie otwarto pierścień epoksydowy z użyciem różnych reagentów, uzyskując wiele nowych związków.



Rysunek 5. Wzory strukturalne: 1) nosylan glicydyłu 2) (S)-7-(2,3-epoksypropoksy)kumaryna

W 2005 roku opublikowano pracę w której opisano otrzymywanie α -metyleno- γ -butyrolaktonów [Chen, 2005]. Produkty pośrednie z fragmentem epoksydowym (Rys.6) zostały otrzymane przez ogrzewanie wyjściowych kumaryn z epichlorohydryną. Otrzymane końcowo α -metyleno- γ -butyrolaktony zostały poddane ocenie aktywności biologicznej pod względem antyproliferacyjnym i wazorelaksacyjnym. Badania wykazały, że pochodne otrzymane z 7-hydroksykumaryn mają lepsze działanie wazorelaksacyjne niż pochodne otrzymane z 4-hydroksykumaryn.

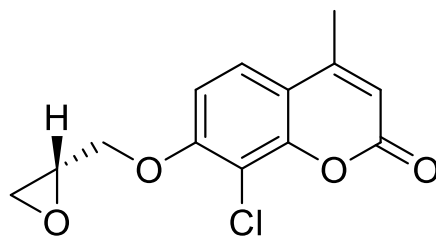


Rysunek 6. Wzór strukturalny 7-(2,3-epoksypropoksy)-3,4,8-trimetylokumaryny

7-(2,3-Epoksypropoksy)-4-metylokumaryna (Rys. 2) została otrzymana jako produkt pośredni w badaniu z 2014 roku polegającym na zbadaniu przyłączania pochodnych kumaryny do oligodeoksynukleotydów [Sun, 2014]. Otrzymane epoksydowe pochodne poddano fotoindukowanej [2+2] cykloaddycji z tymidyną po napromieniowaniu światłem UV. Pozyskane addukty były fotoodwracalne – rozpadały się pod wpływem światła UV – co pozwoliło na monitorowanie sieciowania DNA w czasie rzeczywistym, co pozwala wykrywać mutacje transwersyjne między pirymidynami a purynami. W 2014 roku [Damu, 2014; Peng, 2016] również otrzymano ten związek, jako produkt pośredni, a następnie poddano go reakcjom z różnymi azolami. Powstałe związki badano pod kątem działania przeciwbakteryjnego i przeciwgrzybiczego – niektóre z nich wykazały lepszą aktywność niż leki referencyjne, takie jak chloromycyna, norfloksacyna czy flukonazol. W 2016 roku 7-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryna (Rys. 3) została poddana działaniu pochodnych aniliny oraz 2-aminobenzotiazolu [Srivastaya, 2016], a powstałe związki były badane pod kątem aktywności przeciwzapalnej i przeciwbólowej. Najaktywniejsze związki były ocenione *in vitro* jako inhibitory 5-lipooksygenazy (5-LOX), co udowodniło obiecujące właściwości przeciwbólowe i przeciwzapalne. W 2017 roku Priyanka poszukiwała biologicznie aktywnych kumarynyloaminoalkoholi o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych [Priyanka, 2017]. 7-(2,3-epoksypropoksy)kumaryna została zsyntezowana przez zmieszanie wyjściowej 7-hydroksykumaryny z epichlorohydryną i węglanem (IV) potasu, bez obecności rozpuszczalnika. Kolejne etapy syntezy pozwoliły otrzymać końcowe kumarynyloaminoalkohole, które zbadano pod względem aktywności przeciwko ośmiu szczepom bakterii i dwóm szczepom grzybów. Niektóre związki wykazały dobrą aktywność przeciwdrobnoustrojową.

Kolejna grupa naukowców [Ambreen, 2019] również skupiła się na otrzymaniu 7-(2,3-epoksypropoksy)kumaryny oraz 7-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryny, a następnie na przekształceniu ich w kumarynyloaminoalkohole i badaniach produktów ich transformacji przez grzyb *Candida albicans*. Wiele z otrzymanych produktów wykazało działanie antybakteryjne, antyoksydacyjne i cytotoksyczne.

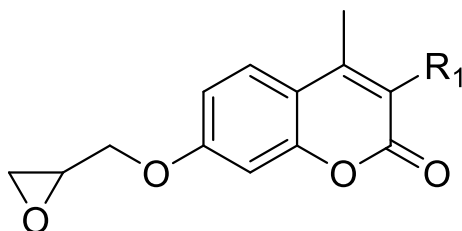
W 2020 opisano otrzymanie epoksydowych pochodnych 8-chloro-7-hydroksy-4-metylokumaryny (Rys.7) z użyciem czystego (R)-nosylanu glicydyłu [Lactivita, 2020]. Związki następnie reagowały z 1-[2-(4-metoksyfenilo)fenilo]piperazyną i były testowane pod kątem powinowactwa do receptorów serotoninowych 5-HT₇ i 5-HT_{1A}.



Rysunek 7. Wzór strukturalny (R)-8-chloro-7-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryny

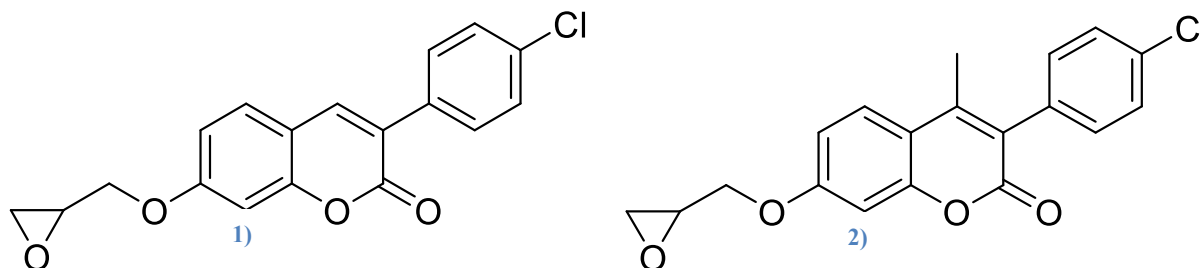
Zespół badawczy Yinyi Gao w 2020 roku poszukiwał pochodnych kumaryny o właściwościach przeciwwirusowych [Gao, 2020], skierowanych m.in. przeciwko filowirusom takim jak *Ebolavirus* (EBOV), *Marburgvirus* (MARV), *Cuevavirus*.

Zsyntezowano kilkadziesiąt kumarynyloaminoalkoholi (Rys. 8) – w tym wiele epoksydowych pochodnych kumaryny z różnymi podstawnikami w pozycji C-3 pierścienia kumaryny.



Rysunek 8. Pochodne 7-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryn

Publikacja z 2021 roku [Bondarenko, 2021] opisała procedurę syntezy koniugatów kumaryn z anabazyną i cytyzyną. W pracy otrzymano dwie nowe pochodne epoksydowe: 3-(4-chlorofenylo)-7-(2,3-epoksypropoksy)kumarynę i 3-(4-chlorofenylo)-7-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumarynę (Rys. 9).

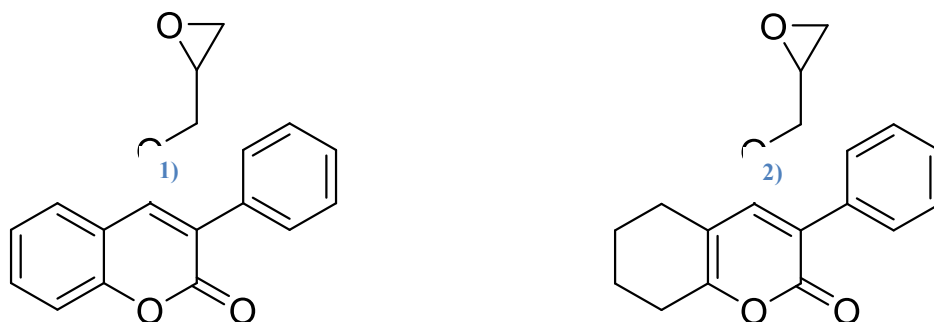


**Rysunek 9. Wzory strukturalne: 1) 3-(4-chlorofenylo)-7-(2,3-epoksypropoksy)kumaryna
2) 3-(4-chlorofenylo)-7-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryna**

3. 4-hydroksykumaryna i jej pochodne epoksydowe

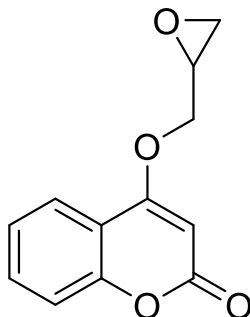
Epoksydowe pochodne 4-hydroksykumaryn, choć zajmują drugie miejsce pod względem częstości występowania w literaturze naukowej, charakteryzują się mniejszą różnorodnością niż związki przedstawione we wcześniejszej części pracy. Publikacje opisują 7 takich pochodnych, w porównaniu do 41 epoksydowych pochodnych 7-hydroksykumaryny.

Najstarszy przypadek otrzymania epoksydowych pochodnych 4-hydroksykumaryny został opisany w patencie z 1979 roku, którego celem było przedstawienie procesu otrzymywania kumarynyloaminoalkoholi oraz innych aminoalkoholi [Briet, 1979]. Otrzymano 4-(2,3-epoksypropoksy)-3-fenylokumarynę i 4-(2,3-epoksypropoksy)-3-fenylo-5,6,7,8-tetrahydro kumarynę (Rys. 10).



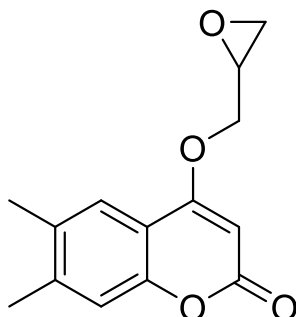
**Rysunek 10. Wzory sumaryczne: 1) 4-(2,3-epoksypropoksy)-3-fenylkumaryna
2) 4-(2,3-epoksypropoksy)-3-fenilo-5,6,7,8-tetrahydrokumaryna**

W 1996 roku opisano otrzymanie 4-(2,3-epoksypropoksy)kumaryny (Rys. 11) [Chen, 1996]. Następnie otwarto pierścień epoksydowy za pomocą kwasu chlorowego (VII) i izopropyloaminy, a otrzymane związki były ostatecznie badane pod kątem działania hamującego agregację płytek krwi.



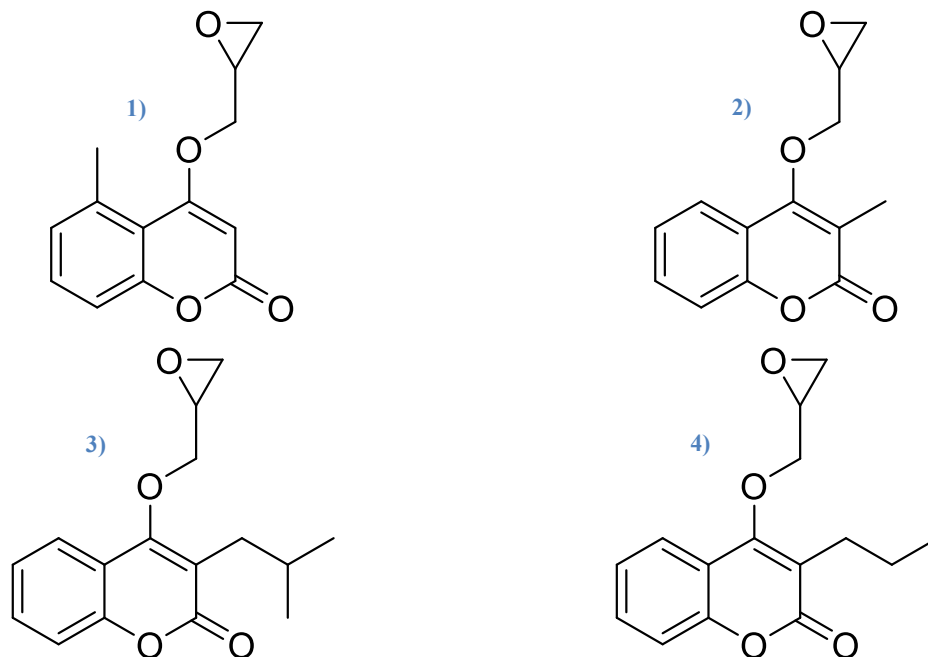
Rysunek 11. Wzór sumaryczny 4-(2,3-epoksypropoksy)kumaryny

We wspomnianej wcześniej publikacji [Chen, 2005] opisującej otrzymywanie α -metyleno- γ -butyrolaktonów otrzymano również epoksydowe pochodne 4-hydroksykumaryny (Rys. 12). Badania wykazały, że działanie antyproliferacyjne α -metyleno- γ -butyrolaktonów otrzymanych z 4-hydroksykumaryny było lepsze niż tych otrzymanych z 7-hydroksykumaryny.



Rysunek 12. Wzór sumaryczny 4-(2,3-epoksypropoksy)-6,7-dimetylokumaryny

W kolejnym badaniu [Avetisyan, 2009] otrzymano wspomnianą wcześniej 4-(2,3-epoksypropoksy)kumarynę, oraz nowe epoksypochodne (Rys. 13). Każdy z tych związków został następnie poddany działaniu różnych amin.



Rysunek 13. Wzory sumaryczne nowych związków

W pracy z 2015 roku [Misra, 2015], poszukującej potencjalnych substancji przeciwpasożytniczych skierowanych przeciwko pasożytowi *Brugia malayi*, wywołującemu filariozę, opisano również syntezę 4-(2,3-epoksypropoksy)kumaryny. Enancjomery S i R 4-(2,3-epoksypropoksy)kumaryny (Rys. 14) zostały również otrzymane w analogiczny sposób [Priyanka, 2017], ale reakcję przeprowadzono nie tylko dla racemicznej mieszaniny epichlorohydryny, lecz również dla jej czystych izomerów S i R.

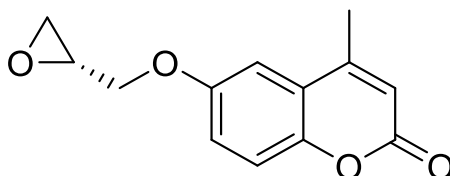


**Rysunek 14. Wzory sumaryczne: 1) (S)-4-(2,3-epoksypropoksy)kumaryna
2) (R)-4-(2,3-epoksypropoksy)kumaryna**

Wspomniana wcześniej praca [Ambreen, 2019] zajmująca się biotransformacją kumarynyloaminoalkoholi w grzybie *Candida albicans* również opisuje otrzymanie 4-(2,3-epoksypropoksy)kumaryny w sposób analogiczny [Priyanka, 2017].

4. 6-hydroksykumaryna i jej pochodne epoksydowe

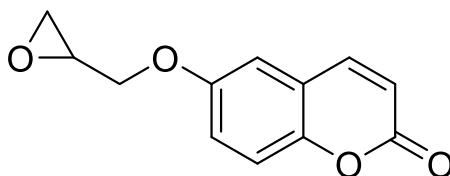
Z uwagi na rzadsze występowanie epoksydowych pochodnych 6-hydroksykumaryn w literaturze naukowej, ich opisy często towarzyszą pochodnym omówionym w rozdziałach 2 i 3. W związku z tym, wiele przedstawionych poniżej przykładów bazuje na publikacjach przywołanych już we wcześniejszych częściach pracy. Pierwszy opis takiej pochodnej można odnaleźć we wcześniej wspomnianym patencie z 2004 roku [Cheng, 2004]. 6-hydroksy-8-metylokumarynę przereagowano z (S)-nosylanem glicydydu i otrzymano czysty izomer (R)-6-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryny (Rys. 15).



Rysunek 15. Wzór strukturalny (R)-6-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryny

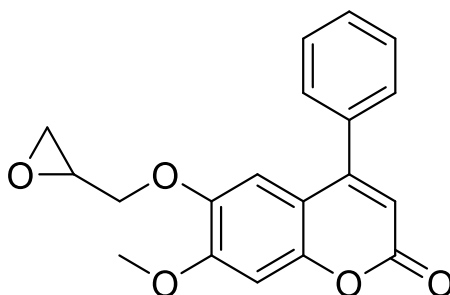
Tę pochodną w postaci racematu otrzymano również we wspomnianej wcześniej publikacji dotyczącej syntezy kumarynowych pochodnych α -metyleno- γ -butyrolaktonów [Chen, 2005]. Następnie 6-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumarynę przekształcono w związki badane pod kątem aktywności antyproliferacyjnej i wazorelaksacyjnej.

Najprostszym przedstawicielem epoksydowych pochodnych 6-hydroksykumaryn jest 6-(2,3-epoksypropoksy)kumaryna (Rys. 16), której syntezę opisano w patencie [Mistry, 2013].



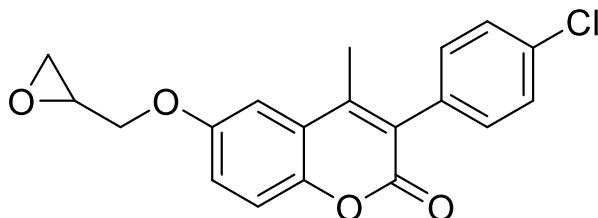
Rysunek 16. Wzór strukturalny 6-(2,3-epoksypropoksy)kumaryny

Publikacja z 2017 roku [Kumar, 2017] opisuje poszukiwanie pochodnych dalberginy (4-fenilo-6-hydroksy-7-metoksykumaryny) o działaniu przeciwosteoporotycznym. Otrzymano nową epoksydową pochodną 6-(2,3-epoksypropoksy)-4-fenilo-7-metoksykumarynę (Rys. 17).



Rysunek 17. Wzór strukturalny 6-(2,3-epoksypropoksy)-4-fenilo-7-metoksykumaryny

Najnowszym opisem otrzymania epoksydowej pochodnej 6-hydroksykumaryny jest praca z 2021 roku [Bondarenko, 2021]. Otrzymana pochodna - 3-(4-chlorofenilo)-6-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryna (Rys. 18) - posłużyła do poszukiwania nowych koniugatów kumaryn z anabazyną i cytyzyną.



Rysunek 18. Wzór strukturalny 3-(4-chlorofenilo)-6-(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryny

5. 5-hydroksykumaryna i jej pochodne epoksydowe

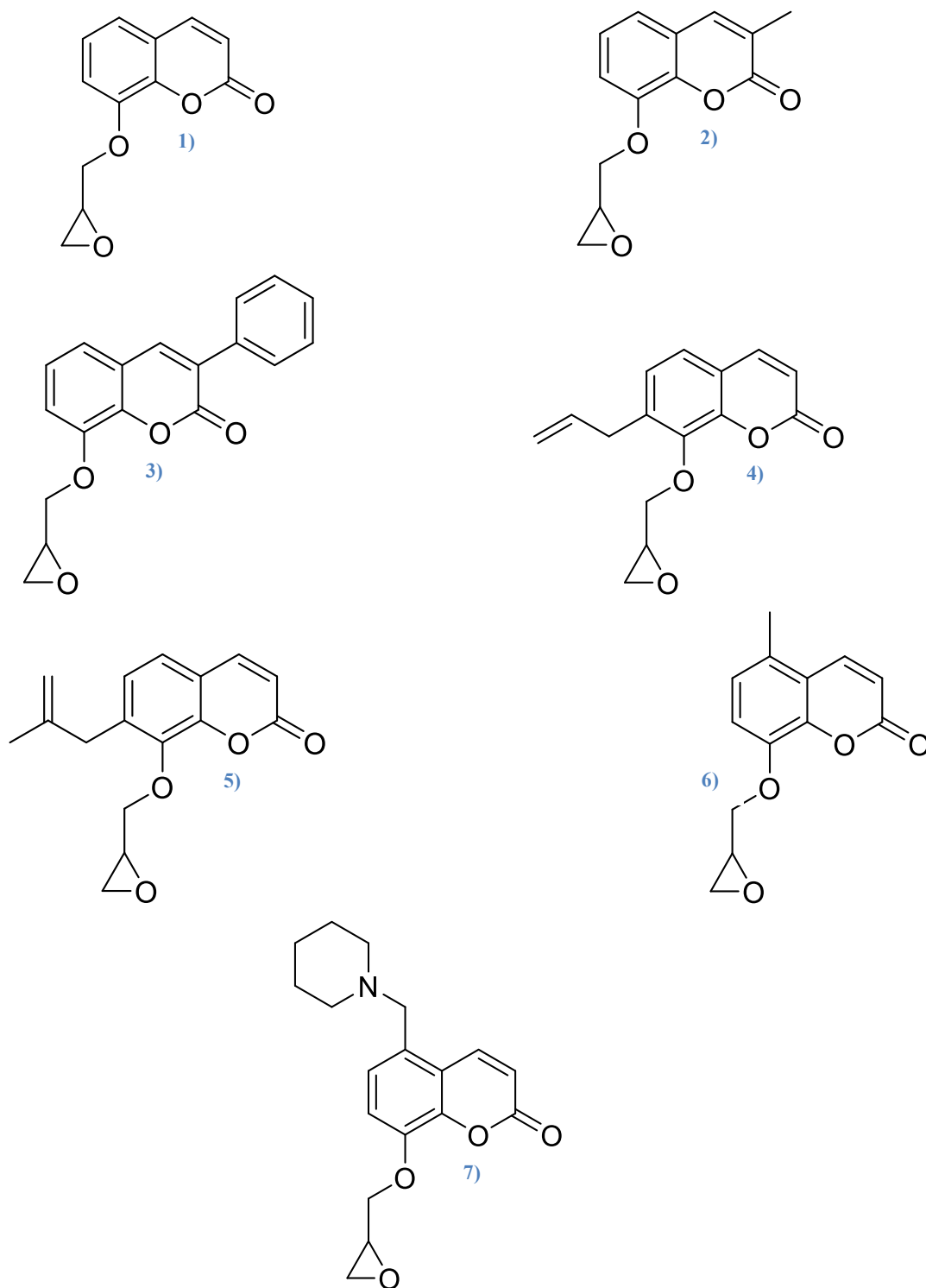
Jak zaznaczono w rozdziale 2, prace Yasunobu Sato nad blokerami receptorów β -adrenergicznych [Sato, 1972] doprowadziły do otrzymania epoksydowych pochodnych hydroksykumaryn jako związków przejściowych. Spośród nich na szczególną uwagę zasługują pochodne 5-hydroksykumaryn, będące jedynymi reprezentantami tej grupy w literaturze naukowej. W wyniku reakcji uzyskano dwa nowe związki: 5-(2,3-epoksypropoksy)kumarynę i 5-(2,3-epoksypropoksy)-4,7-dimetylokumarynę (Rys. 19).



Rysunek 19. Wzory strukturalne: 1) 5-(2,3-epoksypropoksy)kumaryna 2) 5-(2,3-epoksypropoksy)-4,7-dimetylokumaryna

6. 8-hydroksykumaryna i jej pochodne epoksydowe

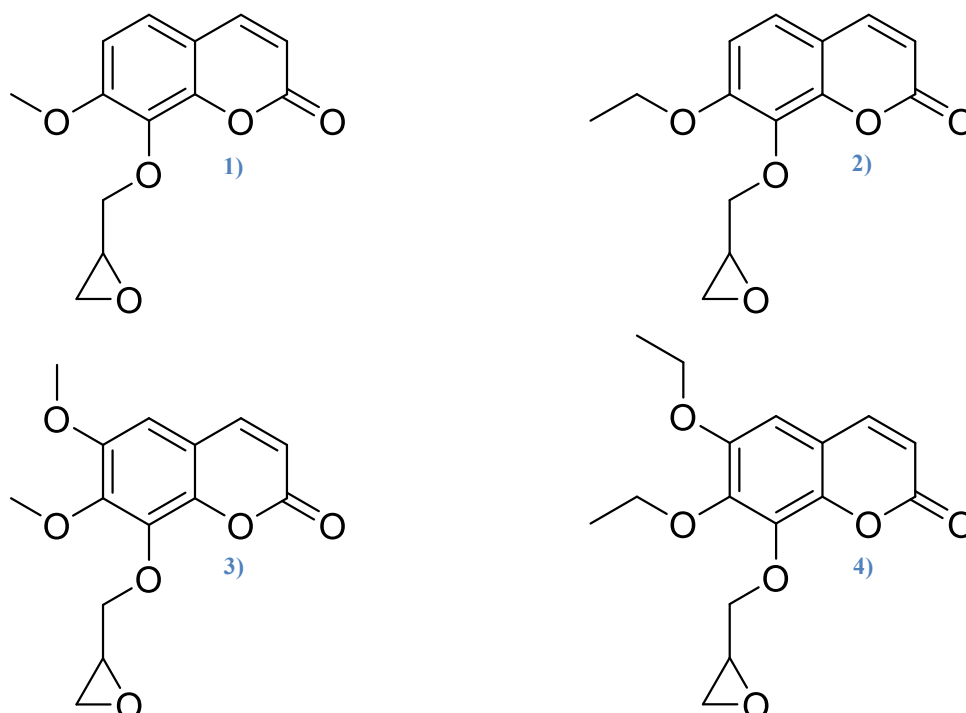
Yasunobu Sato otrzymał również 7 epoksydowych pochodnych 8-hydroksykumaryny [Sato, 1972]. Synteza została przeprowadzona analogicznie do wspomnianych pochodnych 5-hydroksykumaryn i 7-hydroksykumaryn (Rys. 20). Otrzymane związki zostały przekształcone w kumarynyloaminoalkohole, które przebadano pod kątem działania β -adrenolitycznego. Dowiedziono, że pochodne otrzymane z 7-hydroksykumaryn mają znacznie słabszą aktywność blokowania receptorów β -adrenergicznych niż pochodne uzyskane z 5-hydroksykumaryn i 8-hydroksykumaryn. Na podstawie zgromadzonych danych zsyntezowano 5-metylo-8-(2-hydroksy-3-tetrabutylaminopropoksy)kumarynę, która wykazała silne właściwości antagonistyczne wobec receptorów β -adrenergicznych, przewyższające aktywność propranololu.



Rysunek 20. Wzory strukturalne nowych związków

Istotny wkład w rozwój badań nad tego typu pochodnymi mają również polscy naukowcy –Teodor Zawadowski i Jerzy Kossakowski. W publikacjach z lat 1993 - 1998 opisali [Zawadowski, 1993; Kossakowski, 1998] oni syntezę czterech nowych epoksydowych pochodnych 8-hydroksykumaryny. Jako substraty wykorzystano odpowiednio podstawione 8-hydroksykumaryny. Otrzymane produkty (Rys. 21) - posłużyły jako związki pośrednie do

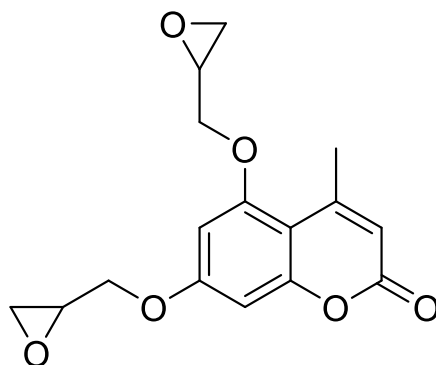
syntezy kumarynyloaminoalkoholi, które poddano testom pod kątem aktywności przeciwartymicznej, wykazując w wielu przypadkach działanie silniejsze od propranololu.



Rysunek 21. Wzór strukturalne nowych związków

7. 5,7-dihydroksykumaryna i jej pochodne epoksydowe

Ostatnim rodzajem epoksydowych pochodnych hydroksykumaryn jakie chcielibyśmy przedstawić jest jedyna, opisana w literaturze pochodna zawierające dwie grupy hydroksylowe w pozycjach 5 i 7 (Rys. 22) – którą opisano w trzech publikacjach, m.in. w cytowanych już pracach Damu [Damu, 2014] oraz Penga [Peng, 2016], dotyczących poszukiwania aktywnych biologicznie hybryd kumarynowo-azolowych.



Rysunek 22. Wzór strukturalny 5,7-di(2,3-epoksypropoksy)-4-metylokumaryny

Uzyskane w ten sposób związki badano pod kątem ich właściwości przeciwbakteryjnych i przeciwgrzybiczych.

8. Podsumowanie

Przedstawiony przegląd literatury potwierdza, że pochodne hydroksykumaryn zawierające fragment epoksydowy stanowią niezwykle istotną grupę związków w chemii medycznej. Choć same epoksydy rzadko są produktami końcowymi, ich wysoka reaktywność czyni je kluczowymi półproduktami w syntezie zaawansowanych struktur o szerokim spektrum aktywności biologicznej. Podsumowując, fragment epoksydowy wprowadzony do szkieletu kumaryny pełni rolę elastycznego łącznika (linkera), który umożliwia precyzyjne projektowanie nowych substancji leczniczych.

Bibliografia:

1. Ambreen, S. Haque, V. Singh, D. Katiyar, M.T. Ali Khan, V. Tripathi, H. el Enshasy, M. Pasupuleti, B.N. Mishra, Biotransformation of newly synthesized coumarin derivatives by *Candida albicans* as potential antibacterial, antioxidant and cytotoxic agents, *Process Biochemistry*. 87 (2019) 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2019.08.024>.
2. F. Annunziata, C. Pinna, S. Dallavalle, L. Tamborini, A. Pinto, An Overview of Coumarin as a Versatile and Readily Accessible Scaffold with Broad-Ranging Biological Activities, *International Journal of Molecular Sciences*. 21 (2020) 4618. <https://doi.org/10.3390/ijms21134618>.
3. A.A. Avetisyan, A.G. Alvandzhyan, K.S. Avetisyan, New syntheses on the basis of 4-hydroxy-2H-chromen-2-ones, *Russian Journal of Organic Chemistry* 2009 45:7. 45 (2009) 1086–1090. <https://doi.org/10.1134/S1070428009070161>.
4. S.P. Bondarenko, G.P. Mrug, V.I. Vinogradova, M.S. Frasinuk, Synthesis of New Conjugates of Coumarins with Anabasine and Cytisine, *Chemistry of Natural Compounds*. 57 (2021) 9–13. <https://doi.org/10.1007/S10600-021-03268-3>.
5. Philippe Briet, Jean-Jacques Berthelon, Jean-Claude Depin, US4230850 - 3-substituted-4-aminoalkoxy-5,6 condensed ring-2-pyranones, 1979.
6. D.R. Buckle, D.J. Outred, H. Smith, B.A. Spice, N-benzylpiperazino derivatives of 3-nitro-4-hydroxycoumarin with H1 antihistamine and mast cell stabilizing properties, *J Med Chem*. 27 (1984) 1452–1457. <https://doi.org/10.1021/JM00377A013>.
7. Y.L. Chen, C.M. Lu, S.J. Lee, D.H. Kuo, I.L. Chen, T.C. Wang, C.C. Tzeng, Synthesis, antiproliferative, and vasorelaxing evaluations of coumarin α -methylene- γ -butyrolactones, *Bioorg Med Chem*. 13 (2005) 5710–5716. <https://doi.org/10.1016/J.BMC.2005.06.013>.
1. Y.L. Chen, T.C. Wang, K.H. Lee, C.C. Tzeng, Y.L. Chang, C.M. Teng, Synthesis of Coumarin Derivatives as Inhibitors of Platelet Aggregation, *Helvetica Chimica Acta*. 79 (1996) 651–657. <https://doi.org/10.1002/HLCA.19960790308>.
2. Peter C. Cheng, Tadashi J. Mizoguchi, US6800768B1 - Non-nucleosidic coumarin derivatives as polynucleotide-crosslinking agents, 2004.
3. G.L.V. Damu, S.-F. Cui, X.-M. Peng, Q.-M. Wen, G.-X. Cai, C.-H. Zhou, Synthesis and bioactive evaluation of a novel series of coumarinazoles, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 24 (2014) 3605–3608. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2014.05.029>.
4. Y. Gao, H. Cheng, S. Khan, G. Xiao, L. Rong, C. Bai, Development of coumarine derivatives as potent anti-filovirus entry inhibitors targeting viral glycoprotein, *European*

- Journal of Medicinal Chemistry. 204 (2020) 112595. <https://doi.org/10.1016/J.EJMECH.2020.112595>.
3. Kossakowski Jerzy, Zawadowski Teodor, Suski Sławomir, 8-hydroxy- and 6,7-diethoxy-8-hydroxy-2h-1-benzopyran-2-one with an expected β -adrenolytic activity, *Acta Poloniae Pharmaceutica*. 55 (1998) 77–79.
 4. P. Kumar, P. Kushwaha, N. Ahmad, S.W. Maurya, K. Dev, V. Khedgikar, I.R. Siddiqui, R. Trivedi, R. Maurya, Design and synthesis of dalbergin analogues and evaluation of anti-osteoporotic activity, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 27 (2017) 1765–1775. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2017.02.062>.
 5. E. Lacivita, M. Niso, M.L. Stama, A. Arzuaga, C. Altamura, L. Costa, J.F. Desaphy, M.E. Ragozzino, L. Ciranna, M. Leopoldo, Privileged scaffold-based design to identify a novel drug-like 5-HT7 receptor-preferring agonist to target Fragile X syndrome, *European Journal of Medicinal Chemistry*. 199 (2020) 112395. <https://doi.org/10.1016/J.EJMECH.2020.112395>.
 - A. Lacy, Studies on Coumarins and Coumarin-Related Compounds to Determine their Therapeutic Role in the Treatment of Cancer, *Current Pharmaceutical Design*. 10 (2004) 3797–3811. <https://doi.org/10.2174/1381612043382693>.
 6. Malik, Mangel, Rastogi, Shri Nivas, Synthesis of 8-Acetyl-7-[3-substituted amino-(propoxy/2-hydroxypropoxy)]-4-methylcoumarins as Biodynamic Agents, *Indian Journal of Chemistry*. 20 (1981) 171–174.
 7. S. Misra, L.K. Singh, Priyanka, J. Gupta, S. Misra-Bhattacharya, D. Katiyar, Synthesis and biological evaluation of 4-oxycoumarin derivatives as a new class of antifilarial agents, *European Journal of Medicinal Chemistry*. 94 (2015) 211–217. <https://doi.org/10.1016/J.EJMECH.2015.02.043>.
 8. S. Mistry, E. Daras, C. Fromont, G. Jadhav, P.M. Fischer, B. Kellam, S.J. Hill, J.G. Baker, WO2013121209 - Novel cyclic phenoxy compounds and improved treatments for cardiac and cardiovascular disease, 2013.
 9. T. Oshima, K. Nakayama, S. Kumakura, H. Koike, Pharmacology of dl-5-methyl-8-(2-hydroxy-3-t-butylaminopropoxy) coumarin hydrochloride (CS-359), a new beta-adrenergic blocking agent, *Jpn J Pharmacol*. 23 (1973) 497–513. <https://doi.org/10.1254/JJP.23.497>.
 10. X.M. Peng, K.V. Kumar, G.L.V. Damu, C.H. Zhou, Coumarin-derived azolyl ethanols: synthesis, antimicrobial evaluation and preliminary action mechanism, *Science China Chemistry* 2016 59:7. 59 (2016) 878–894. <https://doi.org/10.1007/S11426-015-0351-0>.
 11. Priyanka, S. Misra, S. Misra-Bhattacharya, R.J. Butcher, D. Katiyar, Resolution, absolute configuration and antifilarial activity of coumarinyl amino alcohols, *Tetrahedron: Asymmetry*. 28 (2017) 734–743. <https://doi.org/10.1016/J.TETASY.2017.04.005>.
 12. Priyanka, V. Singh, Ekta, D. Katiyar, Synthesis, antimicrobial, cytotoxic and E. coli DNA gyrase inhibitory activities of coumarinyl amino alcohols, *Bioorganic Chemistry*. 71 (2017) 120–127. <https://doi.org/10.1016/J.BIOORG.2017.01.019>.
 13. Y. Sato, Y. Kobayashi, T. Nagasaki, S. Kumakura, K. Nakayama, H. Takagi, H. Koike, T. Oshima, Studies on New β -Adrenergic Blocking Agents. I. Syntheses and

- Pharmacology of Coumarin Derivatives, Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 20 (1972) 905–917. <https://doi.org/10.1248/CPB.20.905>.
14. P. Srivastava, V.K. Vyas, B. Variya, P. Patel, G. Qureshi, M. Ghate, Synthesis, anti-inflammatory, analgesic, 5-lipoxygenase (5-LOX) inhibition activities, and molecular docking study of 7-substituted coumarin derivatives, Bioorganic Chemistry. 67 (2016) 130–138. <https://doi.org/10.1016/J.BIOORG.2016.06.004>.
 15. H. Sun, H. Fan, X. Peng, Quantitative DNA Interstrand Cross-Link Formation by Coumarin and Thymine: Structure Determination, Sequence Effect, and Fluorescence Detection, The Journal of Organic Chemistry. 79 (2014) 11359–11369. <https://doi.org/10.1021/jo5014756>.
 16. Zawadowski Teodor, Kossakowski Jerzy, Synteza aminoalkanolowych pochodnych 8-hydroksy-7-metoksy-2H-1-benzopirany-2-onu o spodziewanym działaniu β -adrenolitycznym, Acta Poloniae Pharmaceutica. 50 (1993) 269–273.
 17. Zawadowski Teodor, Kossokowski Jerzy, Synthesis of aminoalkanols derivatives of 6,7-dimethoxy-2H-1-benzopyran-2-one with antiarrhythmic activity, Acta Poloniae Pharmaceutica. 50 (1993) 453–455.

8. GINEKOLOGIA ESTETYCZNA JAKO ELEMENT TERAPII W PROBLEMACH GINEKOLOGICZNYCH – PRZEGLĄD LITERATURY

mgr Martyna Rychter

Szkoła Doktorska Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

1. Wstęp

Ginekologia estetyczno-regeneracyjna to dynamicznie rozwijająca się dziedzina medyczna, łącząca elementy ginekologii, medycyny estetycznej i medycyny regeneracyjnej. Obejmuje głównie zabiegi iniekcyjne, które mają na celu zarówno poprawę jakości życia pacjentek, jak i leczenie objawów związanych z zaburzeniami funkcjonalnymi narządów płciowych czy dolegliwościami bólowymi. Celem niniejszego przeglądu jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat najważniejszych metod stosowanych w ginekologii estetycznej – w szczególności toksyny botulinowej, kwasu hialuronowego oraz osocza bogatopłytkowego (PRP) – ich mechanizmów działania, wskazań klinicznych oraz efektywności terapeutycznej na podstawie najnowszych badań naukowych.

2. Ginekologia estetyczna

Ginekologia estetyczna obejmuje interwencje mające na celu poprawę wyglądu zewnętrznych narządów płciowych, rewitalizację tkanek narządów płciowych, terapię objawów związanych z suchością pochwy, dyspareunią, atrofią sromu czy bliznami pourazowymi, poprawę komfortu i jakości życia seksualnego oraz funkcjonalnego.

Zabiegi te często wykonywane są ambulatoryjnie, wykorzystując preparaty takie jak kwas hialuronowy, toksynę botulinową czy osocze bogatopłytkowe.

3. Toksyna botulinowa – mechanizm działania i wskazania kliniczne

Toksyna botulinowa typu A (BoNT-A) jest neurotoksyną, która blokuje uwalnianie acetylocholiny w synapsach nerwowo-mięśniowych, prowadząc do relaksacji mięśni. Mechanizm ten znalazł zastosowanie nie tylko w medycynie estetycznej (redukowanie zmarszczek), lecz także w ginekologii, urologii, czy neurologii.

Badania wskazują, że iniekcja BoNT-A jest stosowana przede wszystkim w terapiach funkcjonalnych mających na celu rozluźnienie mięśni dna miednicy oraz w leczeniu bólu. W ginekologii toksynę botulinową można zastosować w leczeniu pochwy, bólu sromu (w sytuacji bólu o podłożu mięśniowo-powięziowym), przewlekłych bólach miednicy mniejszej, nadreaktywności pęcherza moczowego oraz dyspareunii. Iniekcje toksyny botulinowej można rozważyć w przypadku nadmiernej potliwości okolic intymnych.

Przegląd systematyczny literatury wskazał, że BoNT-A poprawia funkcjonowanie pacjentów w przypadku dyspareunii i pochwy oraz może redukować przewlekły ból miednicy bez poważnych, trwałych działań niepożądanych. Jednocześnie autorzy podkreślają

brak ujednoliconych protokołów dawkowania i metody podawania w badaniach klinicznych, co utrudnia porównywanie wyników.

4. Kwas hialuronowy – właściwości i zastosowanie

Kwas hialuronowy (HA) jest polisacharydem naturalnie występującym w tkankach łącznych organizmu, odpowiadającym za nawilżenie, elastyczność i sprężystość tkanek. Preparaty HA stosowane w ginekologii estetycznej mają na celu poprawę właściwości fizycznych tkanek narządów płciowych oraz ich funkcjonalności.

5. Leczenie objawów zespołu urogenitalnego menopauzy (z ang. GSM) i atrofii pochwy

W badaniu naukowym opublikowanym w 2025 przeprowadzonym przez Lamiraud FM. i wsp., wykazano, że pojedyncza sesja wstrzyknięcia usieciowanego kwasu hialuronowego skutecznie łagodzi objawy sromu i pochwy oraz dysfunkcje seksualne w porównaniu z placebo, co sprawia, że jest to odpowiednia opcja leczenia umiarkowanych lub ciężkich objawów zaniku sromu i pochwy.

Preparaty kwasu hialuronowego poprawiają nawodnienie tkanek pochwy i sromu, zwiększają ich elastyczność i sprężystość, redukują suchość, świąd i dyskomfort związany z GSM, mają potencjalne działanie poprawiające funkcje seksualne.

Mechanizm działania kwasu hialuronowego obejmuje zarówno zwiększenie nawilżenia śluzówki oraz sprężystości tkanek, co przyczynia się do zmniejszenia objawów atrofii.

6. Osocze bogatopłytkowe (PRP) – medycyna regeneracyjna w ginekologii

PRP (z ang. Platelet-Rich Plasma) to autologiczny koncentrat płytek krwi, bogaty w czynniki wzrostu i cytokiny, które po aktywacji wspomagają regenerację tkanek. Po przygotowaniu z krwi pacjentki, PRP jest podawane w formie iniekcji w odpowiednie obszary narządów płciowych.

Badania wskazują, że PRP może łagodzić suchość pochwy oraz atrofii, poprawiać funkcje seksualne i satysfakcję seksualną, wspomagać leczenie zmian skórnych czy blizn, wykazywać działanie stymulujące regenerację tkankową.

PRP zawiera liczne czynniki wzrostu (takie jak PDGF, TGF- β , VEGF), które stymulują angiogenezę, proliferację fibroblastów i syntezę kolagenu, co sprzyja regeneracji śluzówki i tkanek stymulowanych iniekcjami. Poza tym metody iniekcyjne wywołują kontrolowany stan zapalny, co przyczynia się do pobudzenia procesów regeneracyjnych.

Zastosowanie osocza bogatopłytkowego powinno odbyć się po uzyskaniu od pacjenta wyników krwi. W badaniach krwi należy przede wszystkim sprawdzić ewentualny stan zapalny oraz ilość płytek krwi, co jest jednym z czynników stanowiących kwalifikację do zabiegu.

7. Podsumowanie

Pomimo rosnącej liczby badań klinicznych i przeglądów dotyczących zastosowań BoNT-A, HA i PRP, większość z nich ma ograniczenia metodologiczne, takiej jak heterogeniczność protokołów terapeutycznych, niewielkie grupy badanych pacjentek, brak

długoterminowych obserwacji oraz standaryzacji protokołów i zróżnicowane kryteria oceny wyników klinicznych.

Z tych powodów istnieje potrzeba dalszych randomizowanych badań klinicznych z większymi grupami i ujednoliconą oceną efektów terapii.

Współczesna ginekologia estetyczna działa na pograniczu medycyny regeneracyjnej i funkcjonalnej terapii, uwzględniając zarówno aspekty fizyczne, jak i psychologiczne pacjentek. Procedury iniekcyjne są atrakcyjne dla pacjentek z objawami GSM, dyspareunią lub atrofią pochwy ze względu na ich minimalną inwazyjność, krótki czas rekonwalescencji i relatywnie niski profil działań ubocznych.

Połączenie metod takich jak HA i PRP może potencjalnie przynieść synergiczne korzyści, aczkolwiek wymaga to dalszych badań. Standardowe procedury kwalifikacji pacjentek oraz dalsze badania nad mechanizmami działania tych terapii będą kluczowe dla ich bezpiecznej i efektywnej implementacji w praktyce klinicznej.

8. Wnioski

1. Ginekologia estetyczna stanowi wartościowe narzędzie uzupełniające standardowe leczenie ginekologiczne, zwłaszcza w przypadku objawów GSM, suchości, dyskomfortu i zaburzeń seksualnych, które nie zawsze reagują na tradycyjne metody terapeutyczne.
2. Toksyna botulinowa (BoNT-A) wykazuje potencjał w leczeniu dyspareunii, pochwicy oraz przewlekłego bólu miednicy przez redukcję napięcia mięśniowego i modulację przewodzenia bólu.
3. Kwas hialuronowy (HA) skutecznie poprawia właściwości tkanek narządów płciowych, zwiększa ich nawilżenie i elastyczność oraz poprawia funkcje seksualne w przypadku atrofii.
4. Osocze bogatopłytkowe (PRP) jest obiecującą metodą regeneracyjną, poprawiającą funkcje tkanek i jakość życia pacjentek, choć wyniki badań wymagają dalszej weryfikacji.
5. Konieczne są dalsze wieloośrodkowe badania kliniczne z ustandaryzowanymi protokołami terapeutycznymi oraz dłuższym okresem obserwacji, aby potwierdzić długoterminową skuteczność i bezpieczeństwo tych metod.

Bibliografia:

1. Akhoundova F. i wsp. Use of Autologous Platelet-Rich Plasma (A-PRP) for Postpartum Perineal Repair Failure: A Case Report, *J. Pers. Med.*, 2022.
2. Kurniaputra D. D. i wsp. The effect of platelet-rich plasma (PRP) injection on wound healing and sphincter ani muscle tone in post-repair of grade III-IV perineal tear patients. *Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*, 2024.
3. Ng J. J. i wsp. Platelet-Rich Plasma in Urogynecology: A Case Series, *Cureus*, 2024.
4. Coetzee S. i wsp. Beyond Wrinkles: A Comprehensive Review of the Uses of Botulinum Toxin, *JDrugs Dermatol.*, 2023.
5. Freeman M. D. i wsp. Nonaesthetic Applications for Botulinum Toxin in Plastic Surgery, *Plast Reconst Surg.*, 2020.
6. Marker L. i wsp. Non-cosmetic use of bo toxin in surgical conditions, *Scand J Surg.* 2024 Dec;113(4):324-331.

7. Dankova I I wsp. Efficacy and Safety of Platelet-Rich Plasma Injections for the Treatment of Female Sexual Dysfunction and Stress Urinary Incontinence: A Systematic Review. *Biomedicines*. 2023 Oct 28;11(11):2919
8. Kolczewski P. i wsp. Hyaluronic Acid and Radiofrequency in Patients with Urogenital Atrophy and Vaginal Laxity. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2022 Dec 16;15(12):1571.
9. Lamiraud FM. i wsp. Hyaluronic acid injection to treat symptoms of vulvovaginal atrophy in postmenopausal women: A 12-week randomised, placebo-controlled, multicentric study. *Maturitas*. Volume 197, June 2025.

9. OD ODMIANY DO PLONU – UPRAWA POMIDORA GRUNTOWEGO POD POTRZEBY PRZEMYSŁU

Zbigniew Czerwiński

Maspex Food Sp. z o.o. Oddział Agros Nova w Łowiczu

ul. Gen. Wł. Sikorskiego 5, 99-400 Łowicz

E-mail: Z.Czerwinski@maspex.com

1. Wstęp

Efektywność sektora przetwórstwa pomidorów w Polsce jest ściśle uzależniona od dostępu do surowca łączącego wysoki potencjał plonowania z parametrami technologicznymi, takimi jak np. twardość owoców, barwa miąższu i wysoka zawartość ekstraktu. Tradycyjne odmiany często nie spełniają rygorystycznych wymogów zbioru mechanicznego lub wykazują negatywną korelację między wczesnością a jakością miąższu. W latach 2018–2023 zrealizowano projekt badawczo-rozwojowy (B+R) pt. „Opracowanie nowej odmiany pomidora gruntowego dedykowanego dla przetwórstwa oraz ulepszonej technologii jego uprawy w celu uzyskania wysokiej jakości, powtarzalnej i wydajnej produkcji w polskich warunkach klimatycznych”, którego celem było przełamanie tych barier poprzez synergię nowoczesnej hodowli zachowawczej oraz inteligentnych systemów zarządzania uprawą (SMiZU). Niniejsza praca przedstawia drogę od selekcji linii rodzicielskich po walidację przemysłową nowych mieszańców w warunkach polowych zgodnie z literaturą przedmiotu [Diez M.J., Nuez F. (2008)].

2. Materiał i metody

Badania realizowano w układzie konsorcjum, dzieląc prace na etapy hodowlane oraz wdrożeniowe.

Etap hodowlany (Plantico): Prace koncentrowały się na uzyskaniu homozygotycznych linii rodzicielskich przy wykorzystaniu metody rodowodowej oraz krzyżowań diallelicznych. Kluczowym elementem było wykorzystanie cechy funkcjonalnej męskiej sterylności typu *ps*, co pozwoliło na obniżenie kosztów produkcji nasion mieszańcowych o 30–50%. Selekcja prowadzona była pod kątem eliminacji warstwy odcinającej w szypułce oraz odporności genetycznej na patogeny (*Pst*, *ToMV*, *TSWV*), weryfikowanej markerami molekularnymi. Zgodnie z metodyką [Borowiak J. 2007], prowadzono precyzyjne zabiegi agrotechniczne.

Etap walidacji (Agros Nova): Wyselekcjonowane prototypy mieszańców poddano dwuletnim, ścisłym doświadczeniom porównawczym w 10 lokalizacjach. Zastosowano metodę losowanych bloków w trzech powtórzeniach. Monitoring upraw oparto na systemie SMiZU, obejmującym stacje meteo, precyzyjną fertygację kropelkową oraz obrazowanie hyperspektralne. Dodatkowo prowadzono obserwacje polowe oraz diagnostykę stanu odżywienia roślin. Prace agrotechniczne (nawożenie, ochrona, nawadnianie) realizowano w oparciu o analizy z monitoringu odczytów z czujników oraz danych generowanych ze stacji

meteo. Zastosowanie nawadniania [Inhort. 2015; Przybyła Cz. 2015.] pozwoliło na redukcję zużycia wody do 40% oraz wzrost plonów.

3. Wyniki i dyskusja

W wyniku sześciolletnich prac B+R osiągnięto przełomowe rezultaty w zakresie jakości i wydajności surowca:

Innowacje hodowlane: Przełamano negatywną korelację między wczesnością a twardością owocu. Uzyskano linie o samokończącym typie wzrostu i luźnym pokroju, co jest kluczowe dla skutecznego zbioru kombajnowego. Wyselekcjonowane mieszańce charakteryzowały się brakiem warstwy odcinającej w szypułce, co zminimalizowało straty podczas zbioru mechanicznego. Przydatność odmian do zbioru mechanicznego oraz transportu potwierdzono badaniami twardości.

Wpływ nawadniania na fizjologię: Analizy wykazały, że rośliny nienawadniane cechowały się niższą średnią masą owocu. Niedobory wody w krytycznych momentach ograniczały rozwój pędów bocznych i liści, co wpływało istotnie na możliwości akumulowania składników. Brak wody zaburzał transport wapnia, co skutkowało występowaniem suchej zgnilizny wierzchołkowej.

Parametry technologiczne: Analizy chemiczne (metoda Somogyi-Nelsona, spektrofotometria) potwierdziły wysoką przydatność przetwórczą. Uzyskano owoce o zawartości suchej masy >5,5%, zawartości likopenu >4 mg/100g oraz kwasowości organicznej >0,35 g/100g. Twardość owoców mierzona penetrometrem przekroczyła poziom 7 w skali 9-stopniowej (siła nacisku >15 N). Surowiec po rozładunku wodnym przetworzono na linii technologicznej na koncentrat pomidorowy, który przeszedł następnie testy fizykochemiczne i sensoryczne w zewnętrznym laboratorium.

Efektywność polowa: Dzięki optymalizacji nawadniania i nawożenia w systemie SMiZU, w większości gospodarstw uczestniczących w projekcie uzyskano powtarzalny średni plon powyżej 65 t/ha. Uniknięto pękania owoców [Inhort, 2015; Nawodnienia.eu, 2016; PIORiN, 2013] poprzez stabilizację wilgotności gleby. W obszarze nawożenia, zachowanie odpowiednich proporcji składników mineralnych zapobiegło deficytom fizjologicznym [Doradztwo Warzywnicze, 2016; E-warzywnictwo, 2015; Pod Osłonami, 2014; Warzywa Polowe, 2015]. Zastosowanie nowoczesnych technik opryskiwania [Hardi Polska, 2016; IOR-PIB, 2014] pozwoliło na optymalizację naniesienia cieczy roboczej i ograniczenie skażenia środowiska.

4. Wnioski

1. Integracja zaawansowanej hodowli nasiennej linii męskosterylnych (typ *ps*) z rolnictwem precyzyjnym 4.0 pozwala na produkcję surowca o parametrach idealnie dopasowanych do technologii Hot-Break i Cold-Break.
2. Wyhodowane odmiany mieszańcowe, charakteryzujące się masą owocu >80g i wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne, stanowią fundament dla pełnej mechanizacji zbiorów w Polsce.
3. Zapewnienie stabilnego dozowanego nawadniania jest kluczowe dla uniknięcia suchej zgnilizny wierzchołkowej i pełnego wykorzystania potencjału plonotwórczego odmian.

4. Uzyskane wyniki (plon >65 t/ha, Brix >5,5%) udowadniają, że krajowa produkcja pomidora może konkurować jakościowo i kosztowo z surowcem importowanym, zapewniając bezpieczeństwo bazy surowcowej dla przemysłu przetwórczego.

Bibliografia:

1. Borowiak J. (2007). *Pomidory w polu*.
2. Diez M.J., Nuez F. (2008). *Handbook of plant breeding. Vegetables II: Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae and Umbelliferae*. Springer.
3. Doradztwo Warzywnicze. (2016). *Nawożenie pomidora. Zalecenia agrotechniczne*.
4. E-warzywnictwo. (2015). *Diagnoza i zapobieganie deficytowi składników pokarmowych*.
5. Hardi Polska. (2016). *Twin-air assistance: deposit and coverage*.
6. Inhort. (2015). *Metodyka nawadniania pomidora gruntowego*. Skierniewice.
7. IOR-PIB. (2014). *Ograniczanie skażenia środowiska środkami ochrony roślin*.
8. Nawodnienia.eu. (2016). *Optymalizacja nawadniania w uprawie pomidora*.
9. PIORiN. (2013). *Metodyka integrowanej ochrony pomidora gruntowego*.
10. Pod Osłonami. (2014). *Niedobory składników pokarmowych w uprawach warzyw*.
11. Przybyła Cz. (2015). *Efektywność nawadniania pomidorów w produkcji pod osłonami*. PAN.
12. Warzywa Polowe. (2015). *Nawożenie pomidorów gruntowych – aktualne zalecenia*.



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