

POSZERZAMY HORYZONTY

TOM XLI

Redakcja naukowa

Dr inż. Renata Matysik-Pejas, prof. URK

Dr inż. Małgorzata Bogusz

Dr Paweł Dziekański

Dr Piotr Rachwał

MONOGRAFIA

SŁUPSK, CZERWIEC 2024

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 Agnieszka Żur - Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Instytut Ekonomii, Katedra Przedsiębiorczości i Innowacji

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: 978-83-63216-97-9

SPIS TREŚCI

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ORAZ O JAKOŚCI I ZARZĄDZANIU

1. FUNKCJONOWANIE DZIECKA Z DYSLEKSJĄ W ROLI UCZNIA STUDIUM PRZYPADKU
Katarzyna Malecka.....8
2. SZTUCZNA INTELIGENCJA W TERAPII NIEDYSPOZYCJI POZNAWCZYCH NA PRZYKŁADZIE AUTYZMU I WYKORZYSTANIE W TYM CELU PODSTAWOWYCH POJĘĆ I ARTEFAKTÓW
Dariusz Średnicki.....12
3. KATEGORYCZNOŚĆ A POPRAWNOŚĆ WNIOSKÓW W BADANIACH ŚLADÓW KRYMINALISTYCZNYCH
Mateusz Ignaszak.....22
4. PRZYSZŁOŚĆ REGULACJI PRAWNYCH W METAVERSE: WYZWANIA PRAWNE I ETYCZNE
Maja Wojtyś.....29
5. OCHRONA PRAW AUTORSKICH W POLSCE W DOBIE CYFRYZACJI
Maja Wojtyś.....34
6. PROCES POWOŁYWANIA SĘDZIÓW- KWALIFIKACJE ZAWODOWE I ETYCZNE WYMAGANE OD KANDYDATÓW ORAZ PROCEDURA NOMINACYJNA
Magdalena Bożyk.....40
7. ZNACZENIE SZKOLNICTWA WYŻSZEGO DLA ROZWOJU BRANŻY KREATYWNEJ NA PRZYKŁADZIE MONGOLII
Amartuvshin Myagmarsuren.....46

8. ESG JAKO NARZĘDZIE KREOWANIA WIZERUNKU W DZIAŁANIACH PROMOCYJNYCH BRANŻY AUTOMOTIVE	
Klaudia Marteniuk	54
9. ROLNICTWO EKOLOGICZNE	
Justyna Wielgos	66
10. LESZEK BEREZOWSKI, PIOTR KŁADOCZNY: HOW TO EDIT TRANSLATIONS OF ENGLISH LEGAL AND ECONOMIC DOCUMENTS? CORRECT POLISH FOR TRANSLATORS. BOOK REVIEW	
Maksymilian Bartoszewski	74
11. MIERNIKI I METODY STOSOWANE W PROCESIE POMIARU ORAZ OCENY INNOWACJI	
Sebastian Matysik	83
12. OCHRONA DZIEDZICTWA KULTUROWEGO	
Patryk Michalkiewicz	95
13. ZAGROŻENIA I WYZWANIA TECHNOLOGICZNE STOJĄCE PRZED SYSTEMEM EDUKACJI	
Alicja Wielgus	104
14. ZJAWISKO MARNOTRASTWA ŻYWNOŚCI WŚRÓD STUDENTÓW WARSZAWSKICH UCZELNI	
Wioleta Kuflewska, Anna Trocewicz, Julia Zuzula, Zuzanna Czech	109
15. PRZEDMIOT OKREŚLA SPOSÓB POZNANIA I METODY BADAWCZE. SPOJRZENIE NA NAUKI TEOLOGICZNE ORAZ ICH UJĘCIE INTERDYSCYPLINARNE	
Daniel Kędziora	119
16. KAMPANIA PLATFORMY OBYWATELSKIEJ W REGIONIE SŁUPSKIM PRZED WYBORAMI PARLAMENTARNYMI W 2001 ROKU	
Piotr Paliwoda	126

II NAUKI TECHNICZNE, ŚCISŁE ORAZ PRZYRODNICZE

1. ZMIANY W SPOSOBIE UŻYTKOWANIA OBIEKTÓW SAKRALNYCH -
TENDENCJE W POLSCE I EUROPIE
Paulina Kostrzewa-Demczuk, Rozalia Bem.....138
2. OCENA WSPÓŁCZYNNIKA LUMINACJI NA WYBRANYCH DROGACH
POWIATOWYCH I GMINNYCH
**Paulina Bąk-Patyna, Grzegorz Mazurek, Artur Kowalczyk, Hubert
Patyna.....150**
3. BADANIE PRZYDATNOŚCI MEMBRANY CERAMICZNEJ DO
ZASTOSOWANIA W UKŁADZIE ZAMKNIĘTEGO OBIEGU WODY
W ZAKŁADZIE PRZEMYSŁU GUMOWEGO
Sławomir Kempa, Mariola Racja.....154
4. PROCEDURA POSTĘPOWANIA PO WYKRYCIU NIEZGODNOŚCI
Z WYMAGANIAM I W TRAKCIE BADAŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH
W OPARCIU O NORMĘ EN 17025
Witold Kapelański.....167
5. WODÓR JAKO NIEZBĘDNY ELEMENT WSPARCIA BEZPIECZEŃSTWA
ENERGETYCZNEGO W DRODZE DO NEUTRALNOŚCI KLIMATYCZNEJ
Kamila Józwiak, Martyna Ossowska.....178
6. WPŁYW TEMPERATURY POWIETRZA, OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH
I ZALEGAJĄCEJ POKRYWY ŚNIEŻNEJ NA STANY WODY I PRZEPŁYWY
W RZECIE ELMIE (NIZINA STAROPRUSKA) W LATACH 2011-2020
Joanna Lipkiewicz.....191
7. PODSTAWY FITOREMEDIACJI – POTENCJAŁ ROŚLIN W PROCESIE
USUWANIA IBUPROFENU ZE ŚRODOWISKA WODNEGO
Hanna Kornacka, Magdalena Sitarska.....204

8. WPŁYW INIEKCJI PREPARATEM SYNBIOTYCZNYM PODANYM *IN OVO* NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ WSKAŹNIKÓW WYLĘGOWOŚCI DROBIU WODNEGO
Lidia Lewko.....212

III NAUKI MEDYCZNE

1. ROLA UKŁADU ENDOKANNABINOIDOWEGO W ZDROWIU SKÓRY. PRACA PRZEGLĄDOWA
Szymon Tuzimek, Patrycja Cichosz, Magdalena Walasek-Janusz, Andrzej Salata.....220
2. KARDIOWERSJA W NAPADOWYM TRZEPOTANIU PRZEDSIONKÓW ORAZ NAPADOWYM CZĘSTOSKURCZU PRZEDSIONKOWYM
Karolina Buć, Paweł Buć, Łukasz Krzystek, Jagoda Józefczyk, Konrad Zieliński.....232
3. LECZENIE OPERACYJNE WRZODU PERFOROWANEGO ŻOŁĄDKA
Paweł Buć, Karolina Buć, Łukasz Krzystek, Jagoda Józefczyk, Konrad Zieliński.....239
4. ZASTOSOWANIE MINIPLYTEK TYTANOWYCH W OSTEOSYNTYZIE KOŚCI ŻUCHWY
Paweł Buć, Karolina Buć, Łukasz Krzystek, Jagoda Józefczyk, Konrad Zieliński.....244

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ORAZ O JAKOŚCI I ZARZĄDZANIU

1. FUNKCJONOWANIE DZIECKA Z DYSLEKSJĄ W ROLI UCZNIA STUDIUM PRZYPADKU

Katarzyna Malecka

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Wydział Pedagogiki i Psychologii

E-mail: km.malecka@wp.pl

1. Wstęp

Dysleksja rozwojowa jest zaburzeniem dotykającym od 3% do 18% populacji, którego przyczyny są związane z czynnikami genetycznymi i neurologicznymi [Bogdanowicz 2006]. Według Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób (ICD-10) dysleksja rozwojowa klasyfikowana jest jako specyficzne zaburzenie umiejętności szkolnych (F81), w tym specyficzne zaburzenia czytania (F81.0), ortograficzne (F81.1) oraz arytmetyczne (F81.2) [ICD-10 2000]. Objawy te pojawiają się już w pierwszych latach edukacji i mogą utrzymywać się przez całe życie.

Dysleksja rozwojowa wpływa nie tylko na funkcjonowanie poznawcze dziecka, ale również na jego emocje, motywację, samoocenę, postawy oraz kompetencje społeczne [Półtorak 2017]. Jest to złożone zaburzenie, które wymaga wieloaspektowego podejścia zarówno w diagnozowaniu, jak i w terapii. Niniejszy artykuł przedstawia studium przypadku trzech uczniów z dysleksją, analizując ich psychospołeczne funkcjonowanie w roli uczniów oraz proponując strategię wsparcia edukacyjnego.

2. Materiał i metody

2.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań była analiza funkcjonowania uczniów z dysleksją w środowisku szkolnym. Celem było zrozumienie, jak dysleksja wpływa na różne aspekty życia szkolnego, takie jak emocje, motywacja, samoocena i kompetencje społeczne. W niniejszych badaniach szczególną uwagę poświęcono aspektom psychospołecznym, które często są pomijane w diagnostyce i terapii dysleksji.

2.2. Problemy badawcze

1. Jakie trudności edukacyjne napotykają uczniowie z dysleksją?
2. Jak dysleksja wpływa na ich samoocenę i motywację do nauki?
3. Jakie strategie radzenia sobie stosują uczniowie z dysleksją?
4. W jaki sposób dysleksja wpływa na ich relacje z rówieśnikami i nauczycielami?
5. Jakie wsparcie jest potrzebne uczniom z dysleksją, aby osiągnąć sukcesy edukacyjne?

2.3. Metody badawcze

Badania przeprowadzono metodą studium przypadku, obejmując trzech uczniów zdiagnozowanych z dysleksją. Wykorzystano następujące narzędzia badawcze:

- Kwestionariusz wywiadu obejmujący pytania dotyczące codziennych doświadczeń uczniów, ich trudności w nauce oraz relacji z rówieśnikami i nauczycielami.
- Kwestionariusz „Klasa wobec mnie, Ja wobec klasy” opracowany przez Elżbietę Zwierzyńską i Andrzeja Matuszewskiego, pozwalający na ocenę postrzegania przez uczniów ich pozycji w klasie oraz relacji z rówieśnikami.
- Obserwacje w klasach, do których uczęszczali badani uczniowie, co pozwoliło na zebranie danych w naturalnym środowisku szkolnym.

3. Organizacja i przebieg badań

Badania przeprowadzono w szkołach podstawowych, do których uczęszczali badani uczniowie. Analizowano dokumenty wydane przez poradnię psychologiczno-pedagogiczną, zeszyty oraz świadectwa szkolne, przeprowadzono wywiady z nauczycielami i rodzicami badanych dzieci. Każdy z uczniów był monitorowany przez okres jednego semestru, co pozwoliło na zebranie szczegółowych danych na temat ich funkcjonowania szkolnego. W badaniach uwzględniono także obserwacje zachowań uczniów podczas zajęć szkolnych i pozaszkolnych.

4. Wyniki

Studium przypadku dziecka nr 1

Dziecko nr 1, to Nikola, uczennica szóstej klasy szkoły podstawowej. Nikola wykazuje znaczące trudności w czytaniu i pisaniu, co negatywnie wpływa na jej ogólne wyniki w nauce. Analiza jej funkcjonowania wykazała, że ma problemy z dekodowaniem słów, co przekłada się na niską samoocenę i trudności w integracji z rówieśnikami. Nikola często unika sytuacji wymagających czytania na głos i ma trudności z zrozumieniem przeczytanych tekstów. W wyniku tych problemów, Nikola czuje się niepewnie w grupie rówieśniczej i często jest wycofana w kontaktach społecznych.

Dziewczynka doświadczyła wielu trudności w procesie edukacyjnym, w szczególności w zakresie przyswajania nowych informacji oraz udziału w zajęciach grupowych. Jej niska samoocena była wyraźnie związana z częstymi porażkami edukacyjnymi, co dodatkowo wpływało na jej relacje z rówieśnikami. Rodzice Nikoli oraz nauczyciele zauważyli, że ma ona skłonność do unikania sytuacji wymagających aktywnego uczestnictwa, co sugeruje potrzebę zindywidualizowanego wsparcia i interwencji psychologicznych. W ramach wsparcia edukacyjnego Nikola uczestniczyła w zajęciach wyrównawczych oraz korzystała z pomocy psychologiczno-pedagogicznej.

Studium przypadku dziecka nr 2

Dziecko nr 2, Paweł uczeń ósmej klasy szkoły podstawowej. Paweł, oprócz problemów z czytaniem, ma trudności z koncentracją, co negatywnie wpływa na jego ogólną wydajność szkolną. Obserwacje wykazały, że Paweł ma problemy z koncentracją podczas lekcji, co przekłada się na trudności w przyswajaniu materiału. Paweł wykazuje niską motywację do nauki, wynikającą z powtarzających się trudności. Dodatkowo, Paweł

doświadcza wysokiego poziomu lęku przed porażką, co dodatkowo obniża jego wyniki. W relacjach z rówieśnikami Paweł jest często wycofany i nie uczestniczy aktywnie w zajęciach grupowych.

Paweł często wyrażał frustrację z powodu swoich trudności szkolnych, co prowadziło do dalszego spadku motywacji. Jego nauczyciele zauważyli, że Paweł ma tendencję do wycofywania się podczas zadań wymagających większego zaangażowania, co sugeruje potrzebę zastosowania bardziej interaktywnych i angażujących metod nauczania. Paweł potrzebuje wsparcia zarówno w zakresie nauki, jak i rozwoju emocjonalnego, aby mógł lepiej radzić sobie z wyzwaniami edukacyjnymi. Wsparcie dla Pawła obejmowało także zajęcia terapeutyczne mające na celu poprawę koncentracji i rozwijanie umiejętności radzenia sobie ze stresem.

Studium przypadku dziecka nr 3

Dziecko nr 3, Marcin, uczęszcza do piątej klasy szkoły podstawowej. Marcin ma największe trudności w zakresie matematyki i rozwiązywania zadań tekstowych, co wpływa na jego motywację do nauki i samoocenę. Marcin ma trudności w rozumieniu i rozwiązywaniu zadań tekstowych, co przekłada się na niską samoocenę i poczucie bezradności w związku z przedmiotami ścisłymi. Dodatkowo, Marcin wykazuje niską motywację do nauki, szczególnie w obszarze matematyki, co jest wynikiem jego trudności i powtarzających się niepowodzeń. Marcin często unika zajęć matematycznych i wykazuje niechęć do nauki tego przedmiotu.

Marcin wykazuje objawy wysokiego poziomu stresu w sytuacjach wymagających logicznego myślenia i rozwiązywania problemów matematycznych. Jego nauczyciele zauważyli, że Marcin często potrzebuje dodatkowego wsparcia w postaci indywidualnych konsultacji i dodatkowych materiałów dydaktycznych. Marciniowi można by pomóc poprzez zastosowanie alternatywnych metod nauczania matematyki, które uwzględniają jego specyficzne potrzeby edukacyjne. Wsparcie Marcina obejmowało także sesje terapeutyczne, które miały na celu redukcję stresu i rozwijanie strategii radzenia sobie z trudnościami matematycznymi.

5. Dyskusja

Analiza wyników pokazuje, że dysleksja ma szeroki wpływ na różne aspekty funkcjonowania dziecka w szkole. Wyniki te są zgodne z literaturą przedmiotu, która wskazuje na szerokie spektrum trudności związanych z dysleksją. Skutki dysleksji są widoczne nie tylko w obszarze akademickim, ale również w sferze emocjonalnej i społecznej [Habib 2000]. Uczniowie z dysleksją często doświadczają niskiej samooceny, problemów z motywacją oraz trudności w nawiązywaniu relacji z rówieśnikami.

Wyniki badań podkreślają potrzebę zindywidualizowanego podejścia do edukacji uczniów z dysleksją. Skuteczne strategie wsparcia powinny obejmować zarówno interwencje edukacyjne, jak i wsparcie emocjonalne, aby pomóc uczniom rozwijać pewność siebie i motywację do nauki. Istotne jest również zaangażowanie rodziców i nauczycieli w proces wspierania uczniów z dysleksją, aby zapewnić im optymalne warunki do nauki i rozwoju. W badaniach nad funkcjonowaniem uczniów z dysleksją należy również uwzględniać różnice indywidualne oraz specyficzne potrzeby każdego ucznia.

6. Charakterystyka uczniów z dysleksją

6.1. Funkcjonowanie społeczne

Uczniowie z dysleksją często mają trudności w funkcjonowaniu społecznym. Problemy z czytaniem i pisanem mogą prowadzić do niskiej samooceny, co z kolei wpływa na relacje z rówieśnikami. Dzieci te mogą unikać sytuacji społecznych, czuć się izolowane i odrzucane przez grupę rówieśniczą. W przypadku Nikoli, Pawła i Marcina, zaobserwowano, że każde z tych dzieci miało różne problemy w zakresie funkcjonowania społecznego. Nikola czuła się niepewnie w grupie rówieśniczej, Paweł był wycofany, a Marcin unikał zajęć grupowych, szczególnie matematycznych. Te trudności podkreślają potrzebę wsparcia nie tylko w zakresie nauki, ale również w rozwijaniu kompetencji społecznych i emocjonalnych.

Funkcjonowanie społeczne uczniów z dysleksją wymaga szczególnej uwagi ze strony nauczycieli i rodziców. Dzieci te mogą potrzebować dodatkowych zajęć rozwijających umiejętności społeczne oraz wsparcia w nawiązywaniu i utrzymywaniu relacji z rówieśnikami. Ważne jest również, aby środowisko szkolne było przyjazne i wspierające, co pozwoli uczniom z dysleksją czuć się akceptowanymi i zrozumianymi.

6.2. Strategie radzenia sobie z dysleksją

Indywidualizacja nauczania

Jedną z kluczowych strategii wspierania uczniów z dysleksją jest indywidualizacja nauczania. Każde dziecko z dysleksją ma unikalne potrzeby i trudności, które wymagają dostosowania metod nauczania do ich specyficznych potrzeb. Nauczyciele powinni stosować różnorodne metody nauczania, takie jak multisensoryczne podejście do nauki czytania i pisanie, które angażuje różne zmysły ucznia. Ważne jest również dostosowanie tempa nauki do możliwości dziecka oraz regularne monitorowanie postępów.

Indywidualizacja nauczania może obejmować także dostosowanie materiałów dydaktycznych, takie jak korzystanie z większej czcionki, kolorowych zakładki, czy używanie specjalnych narzędzi wspomagających, takich jak linijki do czytania. Warto również wprowadzać różnorodne formy oceniania, które pozwolą uczniom z dysleksją wykazać swoje umiejętności w sposób niekonwencjonalny.

Wsparcie emocjonalne

Uczniowie z dysleksją często doświadczają niskiej samooceny i lęku przed porażką. Dlatego kluczowe jest zapewnienie im wsparcia emocjonalnego. Nauczyciele i rodzice powinni wzmacniać pozytywne zachowania i sukcesy uczniów, nawet te najmniejsze. Ważne jest również tworzenie atmosfery akceptacji i zrozumienia w klasie, aby uczniowie z dysleksją czuli się bezpiecznie i akceptowani przez rówieśników.

Wsparcie emocjonalne można realizować poprzez regularne rozmowy z uczniami, wspieranie ich w momentach kryzysu oraz zapewnianie im poczucia bezpieczeństwa i akceptacji. Nauczyciele mogą również korzystać z technik psychoterapeutycznych, takich jak terapia poznawczo-behawioralna, aby pomóc uczniom z dysleksją radzić sobie z trudnościami emocjonalnymi.

Wsparcie technologiczne

Nowoczesne technologie mogą stanowić cenne wsparcie dla uczniów z dysleksją. Narzędzia takie jak programy do rozpoznawania mowy, oprogramowanie do nauki czytania i pisania oraz aplikacje mobilne mogą pomóc uczniom z dysleksją w nauce. Technologie te mogą również ułatwić codzienne funkcjonowanie uczniów, umożliwiając im lepsze radzenie sobie z trudnościami w czytaniu i pisaniu.

Technologie mogą być używane jako narzędzie wspomagające proces nauczania, umożliwiając uczniom z dysleksją dostęp do materiałów edukacyjnych w formie dostosowanej do ich potrzeb. Nauczyciele powinni być świadomi dostępnych technologii i umiejętnie włączać je do procesu nauczania, aby uczniowie mogli z nich korzystać w sposób efektywny.

7. Wnioski

Badania potwierdziły, że dysleksja ma szeroki wpływ na funkcjonowanie dziecka w szkole. Dzieci z dysleksją wymagają wsparcia zarówno w zakresie nauki, jak i rozwoju emocjonalnego i społecznego. Wyniki badań wskazują na konieczność wprowadzenia zindywidualizowanych programów wsparcia dla uczniów z dysleksją, które będą uwzględniać ich specyficzne potrzeby i trudności. Zaleca się dalsze badania oraz rozwijanie programów wsparcia dla uczniów z dysleksją, aby poprawić ich funkcjonowanie szkolne i społeczne. Ważne jest również zwiększenie świadomości nauczycieli i rodziców na temat dysleksji oraz skutecznych strategii wspierania uczniów z tym zaburzeniem.

Zalecenia te są kluczowe dla stworzenia optymalnych warunków edukacyjnych dla uczniów z dysleksją. Indywidualizacja nauczania, wsparcie emocjonalne i technologiczne, a także zaangażowanie rodziców i nauczycieli w proces wspierania uczniów, są niezbędne do zapewnienia im możliwości pełnego rozwoju i sukcesu edukacyjnego.

Bibliografia:

1. Bogdanowicz, M. (2006). Specyficzne trudności w czytaniu i pisaniu. W: G. Krasowicz-Kupis (red.), Dysleksja rozwojowa. Perspektywa psychologiczna. Gdańsk: Wydawnictwo Harmonia.
2. Habib, M. (2000). The neurological basis of developmental dyslexia. An overview and working hypothesis. *Brain*, 123(12), 2373-2399.
3. Półtorak, M. (2017). Psychospołeczne funkcjonowanie dzieci z dysleksją rozwojową – wybrane aspekty. *Głos – język – komunikacja*, 4, 71.
4. ICD-10, Tom I. (2000). Międzynarodowa Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych. Stat.gov.pl.
5. Lipowska, M. (2011). Dysleksja i ADHD współwystępujące zaburzenia rozwoju. Neuropsychologiczna analiza deficytów pamięci. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
6. Cieszyńska, J. (2001). Nauka czytania krok po kroku – jak przeciwdziałać dysleksji. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej.
7. Brejnak, W. (2003). Dysleksja. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
8. Pietras, I. (2008). Dysortografia – uwarunkowania psychologiczne. Gdańsk: Wydawnictwo Harmonia.

9. Matějček, Z. (1993). Dyslexie - specifické poruchy čtení. Jinočany: H&H.

2. SZTUCZNA INTELIGENCJA W TERAPII NIEDYSPOZYCJI POZNAWCZYCH NA PRZYKŁADZIE AUTYZMU I WYKORZYSTANIE W TYM CELU PODSTAWOWYCH POJĘĆ I ARTEFAKTÓW

Dariusz Średnicki

Uniwersytet w Białymstoku

Wydział Filozofii

ul. Plac Niezależnego Zrzeszenia Studentów 1

15-420 Białystok

E-mail: dareksrednicki@wp.pl

1. Wstęp

Celem artykułu jest omówienie problematyki związanej z relacjami pomiędzy poszczególnymi elementami sztucznej inteligencji a wielowymiarowym podłożem autyzmu. Omówię elementy poszukiwawcze wzorów pomiędzy autyzmem a ludzką wynalazczością z uwzględnieniem artefaktów sztucznej inteligencji. Autyzm traktowany jest jako zaburzenie neurorozwojowe, które może nam dać odpowiedź na pytanie, co nietypowe mózgi poprzez zaburzony umysł mówią o nas samych? W jakich kategoriach poznawczych możemy szukać wyciągania wniosków, wartości i oceny ze „ślepoty umysłu”. W szczególności analizie poddane zostały stosowane w debatach aspekty wykorzystania sztucznej inteligencji z uwzględnieniem autonomii osób ze spektrum autyzmu. Omówię podstawowy zakres odczytywania kodów naszych myśli w autyzmie, a możliwościami jakie daje nam sztuczna inteligencja. Szukam odpowiedzi na pytanie jak sztuczna inteligencja może pomóc w tej kwestii, uwzględniając, że prognozy dotyczące rozwoju, stopnia przystosowania się i wyjścia z autyzmu nie są optymistyczne. Czy nasz stosunek do autyzmu się zmieni, gdy już poznamy jego przyczyny i mechanizmy z nim związane oraz jakie artefakty sztucznej inteligencji mogą nam w tym pomóc? Całość rozważań osadzona została w ramach filozoficznych.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, autyzm, niedyspozycje poznawcze, artefakty

2. Materiały i metody

Artykuł ma charakter rozważań teoretycznych, równocześnie zawarty jest w nim aspekt praktyczny, wynikający z różnych refleksji na temat poznania, dogłębnie różnych pojęć i artefaktów, które mogą przyczynić się do ulepszenia prowadzonych terapii w spektrum autyzmu. „Umysł jest podobny do góry lodowej, tylko w jednej siódmej wyłania się nad wodą.” W tych słowach Zygmunta Freuda przedstawia się cały zarys metody dążącej do wyjaśnienia procesów poznawczych wykorzystanych przeze mnie do napisania artykułu.

Od czasów gdy Sokrates i Platon jako pierwsi zastanawiali się nad naturą ludzkiego umysłu, poważni myśliciele, każdego pokolenia, dążyli do zrozumienia tajemnic myśli, uczuć, zachowań, wspomnień i zdolności twórczych, którym zawdzięczamy bycie tym, kim jesteśmy. Następnie pojawia się Kartezjusz, którego przewodnią ideą tego filozofa była

rozdzielność i niezależność funkcjonowania umysłu i ciała. Pod koniec XX wieku, kiedy szkoła filozofii obracająca się wokół zagadnień umysłu, w której wiodącą rolę odgrywał na przykład John Searle, połączyła się z psychologią poznawczą, czyli naukową wiedzą o umyśle, dając początek neuronaukom. Skutkiem było nowe, biologiczne podejście do problematyki umysłu. W konsekwencji na podstawie analizy modeli zwierzęcych stało się jasne, że jak przewidywał Darwin – nawet ludzkie procesy poznawcze, w tym prymitywne formy świadomości, wyewoluowały u naszych zwierzęcych przodków. Jak ludzka natura wyłania się z fizycznej materii mózgu? Mózg jest w stanie uzyskać świadomość siebie i dokonywać nadzwyczaj szybkich i dokładnych obliczeń dzięki temu, że jego 86 miliardów komórek nerwowych – neuronów – komunikuje się wzajemnie, korzystając z precyzyjnych łączy.

3. Wyniki i dyskusja

Obecnie jak nigdy przedtem, badania nad zaburzeniami mózgowymi, przynoszą nam nowe spostrzeżenia na temat normalnego funkcjonowania umysłu. To, czego dowiadujemy się na przykład o autyzmie, schizofrenii, depresji i chorobie Alzheimera, może nam w równym stopniu rozjaśnić obraz szlaków nerwowych związanych z zaburzeniami mózgu, jak i pomóc w poznaniu obwodów neuronalnych istotnych dla interakcji społecznych: myślenia, odczuwania, zachowania, zapamiętywania i kreatywności. Mówiąc ogólnie, tak jak realna funkcja wielu komponentów komputera ujawnia się wówczas, kiedy się one psują, tak funkcje obwodów neuronalnych w mózgu stają się wyjątkowo czytelne, kiedy zawodzą lub nie wykształcają się poprawnie. Owa rozpiętość zachowań, od uznawanych za prawidłowe do uznawanych za nieprawidłowe, wynika z indywidualnego zróżnicowania naszych mózgów. Złożone funkcje psychiczne, takie jak posługiwanie się językiem, nie są zlokalizowane w pojedynczym obszarze mózgu, lecz angażują do pracy liczne, wzajemnie powiązane rejony. Sieci te składają się na neuronalne „okablowanie” mózgu, a przetwarzanie rozumienia mowy odbywa się oddzielnie od jej wytwarzania, lecz także, że jedno i drugie jest powiązane szlakiem neuronalnym. Następnie oba te typy informacji zbiegają się, gdzie zostają przełożone na kod nerwowy pozwalający na rozumienie języka. Dopiero potem informacje wędrują do ośrodka w mózgu i pozwalają nam się wysłowić. Może wystąpić zaburzenie polegające na przerwaniu łączności między tymi rejonami. Uczeni są dzisiaj zdania, że również inne złożone umiejętności poznawcze wymagają udziału wielu osobnych, choć wzajemnie powiązanych obszarów mózgu. Nacisk kładziony przez nich na lokalizację, poskutkował wielkimi postępami w diagnostyce oraz leczeniu schorzeń nerwowych. W znalezieniu tej lokalizacji pomaga właśnie sztuczna inteligencja oraz taka aparatura jak na przykład funkcjonalny rezonans magnetyczny. Aby neurony mogły przetwarzać informacje i w konsekwencji sterować zachowaniem, muszą komunikować się między sobą oraz z resztą organizmu. Jest to niezbędne do prawidłowego funkcjonowania mózgu. Kiedy neuron zostaje czymś pobudzony może to być foton światła, fala dźwiękowa lub aktywność innych neuronów na jego powierzchni otwierają się mikroskopijne bramki, zwane kanałami jonowymi, co pozwala na przemieszczanie się naładowanych jonów w obie strony przez błonę. Ten swobodny przepływ jonów odwraca polaryzację elektryczną błony komórkowej, zmieniając ładunek wewnątrz neuronu z ujemnego na dodatni i wyzwala jego energię elektryczną. Gwałtowne wyładowanie energii sprawia, że neuron generuje potencja

czynnościowy. Reakcja neuronu na bodziec ma charakter zerojedynkowy: neuron albo wytwarza pełny potencjał czynnościowy, albo nie wytwarza go wcale. A jak coś jest zero - jedynkowe, to stwarza już pole dla informatyków do wytworzenia pewnych artefaktów, które można by użyć do badania ludzi z autyzmem. Wtedy każdy typ informacji zmysłowych jest przewodzony po własnym szlaku neuronowym do odpowiedniego mu obszaru w mózgu.

Zarówno zaburzenia neurologiczne, jak i psychiczne mogą powodować osłabienie funkcji oraz utratę zdolności przetwarzania subtelnych sygnałów społecznych, które są ważne w autyzmie. Wydaje się, że niektóre zaburzenia psychiczne nie wiążą się z trwałymi zmianami strukturalnymi w mózgu i dlatego jest większa szansa na odwrócenie ich skutków niż w przypadkach wynikających z ewidentnych zmian fizycznych. Naukowcy stwierdzili na przykład, że pod wpływem skutecznego leczenia depresji ustaje zwiększona aktywność w określonych obszarach mózgu. Dużo dowiedzieliśmy się o charakterze i znaczeniu naszego mózgu społecznego – obszarów i procesów wyspecjalizowanych do interakcji z innymi ludźmi – dzięki analizie autyzmu, złożonego zaburzenia, w którym mózg społeczny nie rozwija się normalnie.

Autyzm ujawnia się w krytycznym okresie rozwoju na wczesnym etapie życia, przed ukończeniem trzeciego roku życia. Ponieważ dzieci autystyczne nie są w stanie spontanicznie rozwijać u siebie umiejętności społecznych i komunikacyjnych, wycofują się do świata wewnętrznego i nie wchodzą w społeczne interakcje z otoczeniem. Nauka wciąż jeszcze nie odkryła przyczyn autyzmu, lecz wydaje się, że główną rolę odgrywają geny. Dzieci autystyczne nie przypisują automatycznie psychicznych motywacji, czy stanów umysłowych innym ludziom, by wyjaśnić ich zachowanie. W rezultacie jednym z powodów, dla których osoby autystyczne mają trudności z interakcjami społecznymi, jest ich ograniczona zdolność do odczytywania społecznie znaczących działań biologicznych, takich jak wyciągnięcie ręki na powitanie. Osoby autystyczne mają podobną trudność z czytaniem wyrazu twarzy. Dzięki nowym technologiom rozwiniętym w ostatnich latach możliwe jest teraz na przykład sekwencjonowanie całego genomu, i to stosunkowo niedrogo nauka powinna być w stanie zidentyfikować w przyszłości więcej krytycznych genów dla autyzmu.

Nasz umysł wykorzystuje mechanizmy mózgowe w taki sposób że spostrzega je jako system czyli coś co jest oparte na wzorach. Wygląda to tak, że najpierw powstaje pytanie dlaczego, następnie jest formułowana hipoteza, która jest testowana i potwierdzana, a na końcu może wystąpić modyfikacja podstawy systematyzowania, czyli mówiąc prościej – zadajemy sobie pytania, które próbujemy zrozumieć, jak działa to czy tamto, to system w którym cały czas szukamy wzorców. Robimy to przez obserwację, eksperymentowanie lub modelowanie, czyli eksperymentujemy za pomocą prostego modelu. Ludzie którzy dokonywali różnego rodzaju wynalazków jak na przykład tworzyli nowe rodzaje pożywienia, czy też użyteczne umiejętności i nowe narzędzia mają coś wspólnego z ludźmi którzy mają autyzm. Wiele badań pokazało że mają podobne umysły. Nieliczne badania na temat autonomii, samostanowienia osób ze spektrum autyzmu wskazują że osiągną one niezależność tylko wówczas, kiedy będą obdarzane odpowiednim wsparciem i przychylnością społeczeństwa. Chroniczny lęk jest ich nieodłącznym towarzyszem życia. Tu z pomocą przychodzą nowe technologie w postaci: aplikacji, platform, i programów komputerowych, które są wsparciem dla ucznia ale i dla nauczyciela, żeby chociażby nauczyciel mógł przygotować dla ucznia konkretne materiały do prowadzenia z nim zajęć. Uczeń

z wykorzystaniem tabletu jest bardziej zmotywowany. Wykorzystanie nowych technologii nie tylko powinno być praktykowane nie tylko w szkole ale i w domu. Metodyka pracy nauczyciela z wykorzystaniem nowych technologii jest zupełnie inna, można ją wykorzystać do takich zadań jak: utrwalenie, zapamiętanie np. bohaterów danej lektury, słów z angielskiego. Ale też w przypadku zajęcia rewalidacyjnych, czyli zajęć o charakterze terapeutycznym, usprawniającym, doskonalącym, korygującym, korekcyjno – kompensacyjnym, oraz stymulującym będą to: skupienie się na niwelowaniu dysfunkcji ucznia z autyzmem, na uzupełnianiu deficytów, na pomocy aby dziecko lepiej funkcjonowało w codziennym życiu i wtedy można skupić się na takich obszarach, jak rozwijanie motoryki małej, orientacji przestrzennej, koordynacji wzrokowo ruchowej, czy na rozwijaniu logicznego myślenia, wydłużaniu koncentracji i ćwiczeniu pamięci.

Nowe technologie mogą wpływać na rozwój tych wszystkich funkcji poznawczych u osób z autyzmem. Ważne jest to, jaki cel chcemy osiągnąć, korzystając z funkcji poznawczych, czy to ma być: usprawnianie, niwelowanie jakichś dysfunkcji, czy to ma być utrwalenie, powtórzenie, czy też urozmaicenie i utrzymywanie zajęć dla osób z autyzmem. Więc rola wykorzystania aplikacji i innych nowych technologii może być dość duża w przypadku osób ze spektrum autyzmu.

4. Wnioski

Można by zadać pytanie, dlaczego ludzie tworzą systemy hybrydowe? Czy takie systemy naturalne i sztuczne mogą pomagać w procesach poznawczych? Ludzie tworzą systemy hybrydowe, czyli połączenie z elementów systemów naturalnych i sztucznych, aby wykorzystać w nich najlepsze cechy obu typów systemów. Przykładowo, hybrydowe systemy energetyczne mogą łączyć panele słoneczne (sztuczny system) z generatorem wiatrowym (naturalny system) w celu zapewnienia stabilnego źródła energii elektrycznej. Systemy hybrydowe różnią się od systemów naturalnych tym, że zawierają elementy stworzone przez człowieka, takie jak komputery, sensory, czy maszyny. Natomiast różnią się od systemów sztucznych tym, że wykorzystują elementy występujące w naturze, takie jak rośliny, zwierzęta czy zjawiska naturalne. Przykładem systemu hybrydowego może być inteligentny budynek, który wykorzystuje naturalne światło słoneczne do oświetlenia pomieszczeń, ale też korzysta z systemu sterowania klimatyzacją i ogrzewaniem, aby zoptymalizować zużycie energii. Dzięki połączeniu elementów naturalnych i sztucznych, taki system może działać bardziej efektywnie i zrównoważenie, wykorzystywać procesy poznawcze w bardziej optymalny sposób. Hybrydyzacja naturalnych mechanizmów i funkcji - oddychanie, krążenie, filtrowanie oraz percepcja, formułowanie hipotez, wnioskowanie, podejmowanie decyzji, pamięć, inteligencja i komunikacja są istotnymi pojęciami i artefaktami, które mogą pomóc w procesach poznawczych u osób ze spektrum autyzmu. Hybrydowe systemy poznawcze, to pojęcie odnoszące się do kombinowania różnych rodzajów technologii inteligentnych, takich jak sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe, przetwarzanie języka naturalnego, w celu stworzenia bardziej kompleksowego systemu, o wyższych możliwościach poznawczych. Dzięki temu, hybrydowe systemy mogą wykorzystywać różnorodne techniki i narzędzia w sposób synergiczny, co pozwala im lepiej radzić sobie z złożonymi problemami i podejmować bardziej złożone decyzje.

Możemy pójść o krok dalej rozważając pojęcie „Superinteligencji”, które to są potencjalnie bardzo inteligentnymi systemami, które mogą znacznie przewyższać ludzką inteligencję w wielu dziedzinach, takich jak rozwiązywanie problemów, analiza danych, przewidywanie zdarzeń itp. Istnieją różne odmiany superinteligencji, takie jak silne sztuczne inteligencje, które mają zdolność samodzielnego uczenia się i doskonalenia swoich umiejętności, a także superinteligencje specjalistyczne, które są wyspecjalizowane w określonych zadaniach lub dziedzinach. Superinteligencje mogą w przyszłości mieć ogromny potencjał w badaniu zdolności poznawczych. Dlatego ważne jest, aby rozwijać te technologie w sposób odpowiedzialny i z zachowaniem zasad etycznych.

Do rozważenia jest też wykorzystanie interfejsów BC (Blockchain Interface), są one interfejsami programistycznymi, które umożliwiają komunikację między zewnętrznymi aplikacjami a technologią blockchain. Mogą być używane do zarządzania cyfrowymi aktywami, weryfikowania transakcji, przetwarzania danych, tworzenia inteligentnych kontraktów i wielu innych zastosowań. Interfejsy BC mogą być wykorzystane do zarządzania procesami poznawczymi które analizujemy przy autyzmie, do przetwarzania danych oraz monitorowania postępów wykonywanych skomplikowanych analiz. Ogólnie rzecz biorąc, interfejsy BC są niezbędne do integracji technologii blockchain, z istniejącymi systemami informatycznymi, co umożliwia rozwój innowacyjnych rozwiązań w różnych dziedzinach, a w tym w poszukiwaniu rozwiązań przez sztuczną inteligencję.

Neuroprotezy i implanty kognitywne – hybrydowe systemy wzrokowe, słuchowe i pamięciowe to zaawansowane technologie, które mają na celu przywrócenie lub poprawę funkcji mózgu poprzez współpracę z układem nerwowym. Te hybrydowe systemy mogą obejmować wszelkiego rodzaju implanty, które pomagają przywrócić wzrok, słuch czy pamięć. Przykładowo, neuroprotezy wzrokowe, mogą być stosowane u osób niewidomych lub z zaburzeniami widzenia, aby im pomóc w ponownym odbieraniu bodźców wzrokowych. Implanty kognitywne mogą zaś być stosowane do poprawy pamięci, koncentracji czy innych funkcji poznawczych. Dzięki postępom w dziedzinie neuroprotez i implantów kognitywnych, coraz więcej osób może skorzystać z tych zaawansowanych technologii, co przyczynia się do poprawy jakości życia i funkcjonowania osób z różnego rodzaju deficytami neurologicznymi. Jednakże, nadal prowadzone są badania i prace nad doskonaleniem tych technologii, aby mogły one jeszcze skuteczniej wspomagać funkcje mózgu.

Można by zadać pytanie, na czym polega informatyczne wzmocnienie możliwości poznawczych człowieka? Pierwszym sposobem jest wzmacnianie informatyczne realizowane poprzez:

- oddelegowanie czynności wymagających inteligencji na maszyny,
- uzupełnianie ludzkiej pamięci,
- symulacja procesów poznawczych,
- kontrolowanie swoich możliwości,
- tworzenie środowisk immersyjnych i augmentalnych wpływających bądź zmieniających ludzką percepcję - technologia kognitywna,

- tworzenie inteligentnych i zautomatyzowanych środowisk - technologia kognitywna,
- implantacja technologii do ciała ludzkiego - technologia kognitywna.

Drugim sposobem może być wzmacnianie konwencjonalne i niekonwencjonalne:

- Edukacja,
- dopasowana dieta, glukoza,
- ćwiczenia fizyczne,
- optymalny sen,
- ogólna aktywność umysłowa,
- medytacja, yoga, techniki relaksacyjne,
- napoje z kofeiną, suplementy z kofeiną, napoje energetyczne,
- ekstrakty ziołowe np. Ginkgo biloba,
- zewnętrzne urządzenia do przetwarzania informacji,
- poznanie kolektywne np. internet , email,
- technologie dydaktyczne (środowiskowe oraz oprogramowanie),
- gry ćwiczące umysł, e-learning,
- pozarejestrowane stosowanie leków,
- suplementy diety,
- środki nootropowe,
- neurofeedback - jest dziedziną biofeedbacku, która pomaga mózgowi nauczyć się określonych reakcji w czasie rzeczywistym,
- przezczaszkowa stymulacja prądem elektrycznym tDOS,
- przezczaszkowa stymulacja magnetyczna TMS (ang. transcranial magnetic stimulation – TMS) to metoda oparta na wykorzystaniu pola magnetycznego oraz zjawiska indukcji elektromagnetycznej,
- głęboka stymulacja mózgu DBS - DBS to rodzaj operacji, podczas której neurochirurg umieszcza w mózgu cienką elektrodę podłączoną do urządzenia zwanego stymulatorem i umieszczonego pod skórą w obrębie klatki piersiowej. W ten sposób stymulator przesyła impulsy elektryczne do obszaru mózgu odpowiedzialnego za sprawność ruchową,
- stymulacja nerwu błędnego VNS - Zasadą działania tej metody jest stymulacja nerwu błędnego słabym zmiennym prądem elektrycznym, bez wywoływania czynności napadowej. Za pośrednictwem nerwu błędnego możliwa jest stymulacja zarówno głębokich obszarów mózgu, jak i wtórnie powierzchniowych okolic kory.
- implanty obwodowego układu nerwowego,
- interfejsy umysł maszyna BMI,
- nanobiotyczne urządzenia,
- terapia genowa.

Informatyczne wzmocnienie możliwości poznawczych człowieka polega na wykorzystaniu technologii informatycznych do usprawnienia procesu przetwarzania informacji, analizy danych i podejmowania decyzji. Dzięki rozwojowi technologii informatycznych, ludzie mogą korzystać z różnorodnych narzędzi i systemów, które

pomagają im szybciej i efektywniej przetwarzać informacje, rozwiązywać problemy i podejmować decyzje. Przykłady informatycznego wzmocnienia możliwości poznawczych człowieka to m.in. systemy sztucznej inteligencji, które potrafią analizować ogromne ilości danych i wyciągać z nich wnioski, systemy wspomagania decyzji, które pomagają w podejmowaniu trafnych decyzji biznesowych czy narzędzia do analizy danych, które pozwalają odkrywać wzorce i zależności, których człowiek sam by nie był w stanie zauważyć. Dzięki informatycznemu wzmocnieniu możliwości poznawczych człowieka, ludzie mogą lepiej wykorzystywać dostępne informacje, szybciej reagować na zmiany i podejmować trafne decyzje, co przyczynia się do zwiększenia efektywności i skuteczności działań w różnych dziedzinach życia.

Warto zwrócić uwagę również na syntezę technologii z inteligencją biologiczną i jakie przybiera formy? Synteza technologii z inteligencją biologiczną polega na wykorzystaniu biologicznych metod i procesów w technologii, aby stworzyć bardziej zaawansowane i efektywne systemy. Ten trend rozwija się głównie w dziedzinie sztucznej inteligencji i biotechnologii, gdzie naukowcy starają się naśladować procesy zachodzące w naturze, żeby tworzyć innowacyjne rozwiązania. Jedną z form syntezy technologii z inteligencją biologiczną jest biocybernetyka, która łączy biologię komórkową z technologią informacyjną i nanotechnologią. Dzięki temu możliwe jest tworzenie biologicznych systemów komputerowych, które mogą wykorzystywać różnorodne techniki obliczeniowe. Inną formą jest zastosowanie inżynierii genetycznej w celu tworzenia lepszych i bardziej efektywnych systemów biologicznych, takich jak bakterie czy rośliny modyfikowane genetycznie, które mogą pomóc w produkcji leków, żywności czy biopaliw. Synteza technologii z inteligencją biologiczną ma ogromny potencjał w tworzeniu nowych innowacyjnych rozwiązań, które mogą poprawić życie osób ze spektrum autyzmu i wpłynąć pozytywnie na rozwój w deficytach u nich występujących. Jednakże ważne jest także uwzględnienie etycznych i społecznych aspektów związanych z tym trendem, aby zapewnić bezpieczeństwo i odpowiednie regulacje w jego stosowaniu.

5. Podsumowanie

Ciało i umysł są nierozdzielnie związane, a procesy poznawcze są zintegrowane z aktywnością cielesną. Poznanie jest wynikiem interakcji między mózgiem, ciałem i otoczeniem, a nie tylko procesem odzwierciedlającym świat zewnętrzny. Poznanie nie ogranicza się do umysłu, ale obejmuje całą osobę, jej ciało i otoczenie. Aktywność cielesna jest integralną częścią procesu poznawczego, wpływając na sposób, w jaki myślimy, analizujemy i rozwiązujemy problemy. Emocje, percepcje i ruch są kluczowymi składnikami poznania, a ich integracja prowadzi do bardziej efektywnego i zrównoważonego podejścia do rozwiązywania problemów. Otwarte i dynamiczne układy mózg-ciało-otoczenie stanowią podstawę naszych doświadczeń i możliwości poznawczych. Koncepcja, która może pomóc osobom z autyzmem, podkreśla złożoność relacji między ciałem, umysłem i otoczeniem oraz znaczenie aktywności cielesnej i percepcji w procesie poznawczym. Osoby, które popierają tę koncepcję, argumentują, że nie można rozumieć procesów poznawczych wyłącznie na podstawie działania mózgu, ale należy uwzględniać również rolę ciała i otoczenia w kształtowaniu naszych umiejętności poznawczych i sposobu myślenia. Ważne jest też ucieleśnienie emocji które, polega na

wyrażaniu swoich emocji poprzez ruchy ciała, głos, mimikę twarzy i inne sposoby komunikacji niewerbalnej. Może to obejmować gesty, postawę ciała, sposób mówienia czy oddychanie, które są zgodne z aktualnym stanem emocjonalnym danej osoby. Ucieleśnienie emocji jest ważnym elementem komunikacji werbalnej, ponieważ pozwala innym zrozumieć nasze emocje, nawet jeśli nie mówimy o nich bezpośrednio. Ta forma wyrażania emocji może być szczególnie silna i efektywna w sytuacjach, gdy trudno jest znaleźć słowa, aby opisać swoje uczucia a to dotyczy często osób ze spektrum autyzmu.

Większość naukowców uważa, że myślenie jest procesem złożonym, który odbywa się głównie w mózgu, ale także z udziałem całego ciała. Na przykład emocje i intuicja także odgrywają rolę w procesie myślenia. Ponadto, istnieją teorie, które sugerują, że świadomość i myślenie mogą być związane z innymi aspektami rzeczywistości poza ciałem, choć nie ma na to naukowych dowodów, więc można powiedzieć, że myślimy głównie za pomocą mózgów, lecz nie tylko.

Dzieci autystyczne częściej bawią się z robotami niż z ludźmi, więc warto zastosować wykorzystanie artefaktów w terapii autyzmu. Błędy poznawcze to nie zło, które powinniśmy eliminować. Osoby neuroróżnorodne, nie mają są deficytów jak twierdzi wiele osób, bo deficyt to w ich przypadku, nie jest to coś, co trzeba poprawiać i dopasowywać. Powinno się postrzegać osoby neuroróżnorodne, jako osoby na przykład innojęzyczne i posiadające inną neurofizjologię.

Bibliografia:

1. Baron – Cohen S. (2024) Ślepotą umysłu. Autyzm a teoria umysłu. Grupa.
2. Wydawnicza Harmonia. Gdańsk.
3. Bostrom N. (2023). Superinteligencja. Scenariusze, strategie..., Helion, Gliwice.
4. Dehaene. S. (2023). Świadomość i mózg. Copernicus Center Press. Kraków.
5. Kandel. E.R. (2022). Zaburzony umysł. Co nietypowe mózgi mówią o nas samych.
6. Copernicus Center Press. Kraków.
7. Prokopiak. A. (2021) Autonomia osób ze spektrum autyzmu. Predyktory.
8. Psychospołeczne. Wydawnictwo UMCS. Lublin.

3. KATEGORYCZNOŚĆ A POPRAWNOŚĆ WNIOSKÓW W BADANIACH ŚLADÓW KRYMINALISTYCZNYCH

Mateusz Ignaszak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wydział Prawa i Administracji

Laboratorium Kryminalistyki

E-mail: mateusz.ignaszak@amu.edu.pl

1. Wstęp

Biegli sądowi są istotnym źródłem dowodowym. Z uwagi na posiadanie wiadomości specjalnych sporządzają opinie, które wykorzystywane są następnie m.in. w postępowaniach sądowych w przypadkach, gdy wymagane jest stwierdzenie okoliczności mających istotne znaczenie dla rozstrzygnięcia sprawy. Formułują wnioski, jednocześnie określając stopień ich pewności. Opinie prawdopodobne nie wykluczają ani nie potwierdzają w stu procentach danej okoliczności. Z kolei w opiniach jednoznacznych występują wnioski kategoryczne. Kategoryczność wniosków ma bezpośredni wpływ na ocenę wartości dowodowej opinii biegłego przez organ procesowy, a zatem również na rozstrzygnięcie sprawy. Jednak w każdym przypadku organ procesowy podejmuje decyzję co do wartości dowodu z opinii biegłego. Artykuł ten stanowi przegląd prac dotyczących poprawności wniosków w badaniach śladów kryminalistycznych w korelacji z ich kategorycznością.

Stanowczość/pewność siebie (*confidence/level of confidence*) może być rozpatrywana na co najmniej dwa sposoby. Pierwszy z nich odnosi się do sposobu prezentacji, na które wpływają m.in. elokwencja, wiarygodność, kompetencje itp. Cramer, Brodsky i DeCoster [2009] opisują, że odpowiednie przygotowanie do przesłuchania ma duże znaczenie ze względu na odbieranie przekazu m.in. przez ławę przysięgłych. Podobnie wypowiada się Gruza [2005], wskazując, że biegli mogą prezentować się nieprzekonująco przed sądem np. przez obecność tremy. Natomiast w drugim rozumieniu „stanowczość” odnosi się do kategoryczności formułowanych wniosków. Biegli wykorzystują w tym wypadku skalę kategoryczności, która określa pewność ich decyzji.

Najczęściej w literaturze pojawia się stwierdzenie, że poprawność formułowania sądów (np. przywoływania wydarzeń z pamięci) przy jednoczesnym określeniu subiektywnej pewności tego sądu (np. „na pewno było tak, że...”) idą w parze, tj. poziom poprawności koreluje z poziomem stanowczości. Powyższa obserwacja jest istotą w szczególności w przypadku zeznań świadków. Określanie stopnia pewności swoich sądów stanowi przesłankę oceny zeznań przez organ procesowy. Gdy świadek stwierdza, że dana okoliczność na pewno miała miejsce, to zakładać by można, że skoro subiektywne odczucie świadka przemawia za tym faktem, to faktycznie opis takiej okoliczności powinien być zgodny z prawdą. Badania pokazują jednak, że subiektywna ocena pewności wystąpienia danego zdarzenia lub sądu nie jest dobrym predyktorem faktycznej ich poprawności [Krug, 2007; Shynkaruk i Thompson, 2006]. Przykładowo, oznacza to, że niezależnie, czy świadek zezna, że „być może” miała miejsce dana okoliczność, a „z całą pewnością” zdarzyło się tak,

a nie inaczej, to statystycznie rzecz ujmując, ani jedna ani druga sytuacja nie przesądza za większą zgodnością z prawdą wystąpienia danej okoliczności.

W badaniach porównawczych śladów kryminalistycznych wniosek przyjąć może jeden z trzech wariantów: 1) materiał kwestionowany oraz materiał porównawczy pochodzą od jednego źródła, 2) materiał kwestionowany oraz materiał porównawczy nie pochodzą od jednego źródła, 3) brak jest wystarczających informacji aby stwierdzić, czy materiał kwestionowany oraz materiał porównawczy pochodzą od jednego źródła. W zależności od m.in. rodzaju badanych śladów, zastosowanej metody badawczej oraz stanu wiedzy w danej dziedzinie wnioski przyjmują różny stopień pewności. W ten sposób biegły może formułować wnioski kategoryczne albo o różnym stopniu prawdopodobieństwa. Dla organu procesowego najbardziej wartościowe są opinie kategoryczne, które jednoznacznie stwierdzają fakty istotne dla sprawy¹. Natomiast należy podkreślić, że każda opinia jest wartościowa, o ile dostarcza informacji, że dana okoliczność jest mniej lub bardziej prawdopodobna [Ingram, 2021].

2. Ocena prawdopodobieństwa wniosku

W literaturze przedmiotu najczęściej prowadzone są badania, w których porównywane są zdolności oceny śladów kryminalistycznych biegłych i laików. Osobom badanym prezentowane są pary śladów kryminalistycznych: kwestionowany i porównawczy, a następnie probanci udzielają odpowiedzi, czy ślady te pochodzą od jednego źródła. W zależności od badania skala możliwych do udzielenia odpowiedzi różni się. Często stosuje się skalę kilkustopniową np. Likerta, w której występuje pięciostopniowa ocena prawdopodobieństwa pochodzenia śladu od jednego źródła: „ślad na pewno nie pochodzi...”, „ślad prawdopodobnie nie pochodzi...”, „nie można stwierdzić, czy ślad pochodzi...”, „ślad prawdopodobnie pochodzi...” oraz „ślad na pewno pochodzi...”. Skale te mogą przyjmować różny poziom rozdzielczości: od ocen dwustopniowych („ślad pochodzi” i „ślad nie pochodzi”²) po procentową ocenę pewności (od 0% do 100%). Przykładowo, w badaniach Searston i Tangena [2017a] osoby szkolące się na biegłych z zakresu daktyloskopii oceniały ślady wykorzystując 12 stopniową skalę³. Ta sama skala została wykorzystana w badaniach Searston i Tangena [2017b, 2017d] oraz Thompsona i Tangena [2014]. Skalę siedmiostopniową wykorzystali Phillips i inni [2018] w swoim badaniu dot. porównywania zdjęć twarzy. W badaniach Cavallaro [2019] eksperci daktyloskopii oraz laicy udzielali odpowiedzi na 10 stopniowej skali, a w eksperymentach prowadzonych przez Towler i innych [2023] użyto 11 punktowej skali. Z kolei w badaniach podpisów przeprowadzonych przez Merlino i innych [2020] wykorzystano 20 stopniową skalę. Choć większa możliwość odpowiedzi prowadzi do lepszego określenia stanowczości wniosku, to jednocześnie trudniej w takich przypadkach, aby probant wytłumaczył różnicę pomiędzy jednym stopniem a drugim (np. dlaczego poziom pewności wniosku wynosi 82% a nie 83% itp.). Jednocześnie,

¹Choć jak wskazuje Żoła [2008] opinie takie mogą też nosić znamiona błędu.

²Skale, które posiadają parzystą liczbę opcji wymuszają wybór jednej z odpowiedzi „ślad pochodzi...” albo „ślad nie pochodzi...”, przez co probant nie może odpowiedzieć niekonkluzywnie. Taka sytuacja nie odpowiada rzeczywistym warunkom oceny śladów kryminalistycznych przed ekspertów, którzy sporządzając opinię, mogą stwierdzić, że jakoś zabezpieczonych śladów nie pozwala na udzielenie odpowiedzi.

³Odpowiedziom osób badanych przypisywano punkty w zależności od odpowiedzi w ten sposób, że skrajne wartości ze skali (tj. 1 i 12) były jednoznaczne z dużą pewnością wniosków (tj. 6/6), z kolei odpowiedzi w środku skali (tj. 6 i 7) oznaczały niską pewność wniosków (tj. 1/6) [Searston i Tangen, 2017c].

oceniając dwa razy te same pary śladów prawdopodobnie ocena stanowczości decyzji, w tak dużej skali, będzie się różnić. Trudno też zachować konsekwencję w stosowaniu punktacji w zbyt szerokiej skali ocen.

Najbardziej negatywne konsekwencje dla procesu sądowego przynoszą błędne wnioski dot. indywidualizacji śladu o dużym stopniu pewności (kategoryczności) [Phillips i inni, 2018], co prowadzić może do przypisywania nadmiernej wagi takim dowodom. Jedną z przyczyn formułowania błędnych wniosków kategorycznych może być chęć wydawania opinii „za wszelką cenę” [Gruza, 2005]. W takim wypadku biegły, posiadając materiał, który nie pozwala ocenić ze stuprocentowym prawdopodobieństwem zaistnienia danej okoliczności, mimo to formułuje wnioski kategoryczne. W konsekwencji, takie sytuacje mogą prowadzić do niesłusznego skazania [Gruza, 2021]⁴. Dlatego też biegli częściej wolą popełnić błąd błędnego wykluczenia aniżeli błędnej identyfikacji [Tangen i inni, 2011].

Biegli częściej od laików udzielają odpowiedzi ostrożnych, czyli w badaniach częściej wybierają odpowiedzi prawdopodobne tj. wartości ze środka skali [Phillips i inni, 2018]. Searston i Tangen [2017c] pokazali, że biegli z zakresu daktyloskopii są ostrożniejsi w porównaniu do laików w ocenie śladów (wskaźniki pewności odpowiedzi wyniosły odpowiednio 2,4/6 oraz 3,06/6)⁵. Z kolei w badaniu Cavallaro [2019] biegli udzielali bardziej pewnych odpowiedzi od laików (odpowiednio 4,56/10 i 2,9/10). Także w eksperymencie przeprowadzonym przez Thompsona [2014] eksperci w 83% udzielali odpowiedzi skrajnej – tj. „1” albo „12” w porównaniu do laików, którzy udzielali takich odpowiedzi w 20% przypadków. Źródła tych różnic szukać należy w procedurze badawczej oraz wykorzystywanych śladach. Cavallaro [2019] sugeruje, że im bardziej procedura badawcza przypomina codzienną pracę eksperta, tym większa będzie pewność formułowanych przez niego wniosków.

Dror i Langenburg [2019] stwierdzają, że korelacja pomiędzy poprawnością a kategorycznością wniosków nie jest wysoka. Np. DePaulo, Charlton, Cooper, Lindsay i Muhlenbruck [1997] pokazali, że wśród sędziów występuje niewielka korelacja dodatnia bliska zeru pomiędzy poprawnością wykrywania kłamstwa a pewnością wniosków. Także metaanaliza przeprowadzona przez Sporer, Penroda, Reada i Cutlera (1995) w zakresie relacji pomiędzy poprawnością a pewnością wniosków wśród naocznych świadków pokazała niewielką dodatnią korelację. Natomiast wyniki badań z zakresu porównywania śladów kryminalistycznych dostarczają sprzecznych informacji. W eksperymencie Searston i Tangena [2017c] pokazano, że brak jest korelacji u ekspertów pomiędzy poprawnością formułowanych wniosków a ich kategorycznością. Natomiast korelację taką zauważono wśród laików. Z kolei w badaniach Mnookin i innych [2016] także wśród biegłych z zakresu daktyloskopii zauważono dodatnią korelację pomiędzy poprawnością oceny śladów a kategorycznością wniosku. Ponadto biegli byli bardziej pewni w przypadku oceny śladów zgodnych niż niezgodnych (odpowiednio 4,9/6 i 4,7/6).

Ciekawych wyników dostarczają badania przeprowadzone przez Mnookin i innych

⁴W ostatnich latach najbardziej medialnym przykładem niesłusznego skazania była sprawa Tomasza Komendy, który po 15 latach odbywania kary pozbawienia wolności został ostatecznie uniewinniony. Za jeden z powodów niesłusznego skazania wskazuje się wadliwe opinie sporządzone przez biegłych [Szaploneczay, 2019].

⁵Również biegli z zakresu pisma ręcznego udzielają bardziej ostrożnych odpowiedzi w porównaniu do laików [Merlino, 2014].

[2016]. Oprócz poprawności oraz pewności wniosków badano również subiektywną ocenę trudności zadania. Okazało się, że zarówno kategoryczność wniosków jak i ocena trudności zadania ujemnie korelują z poprawnością jego rozwiązania. Oznacza to, że biegli wiedzą, które przykłady sprawiają najwięcej problemów i wtedy formułują wnioski mniej kategoryczne. Także badania Towler i innych [2023] pokazały, że biegli z zakresu porównywania twarzy, gdy udzielają błędnych odpowiedzi, to są jednocześnie mniej pewni tych wniosków⁶. Oznacza to, że bronią się przed błędnymi identyfikacjami.

3. Perspektywy

Dla organów procesowych modelową sytuacją byłoby, aby poprawność wniosków oraz stopień ich pewności szły w parze. Należy prowadzić badania w celu określenia procedury postępowania, która maksymalizowałaby rzetelną ocenę pewności wniosków przez biegłych sądowych. Jednym z przyszłych kierunków powinno być znalezienia odpowiedzi na pytanie, przy wykorzystaniu jakiej skali biegli powinni formułować stopień kategoryczności wniosku. Czy powinien być on numeryczny, opisowy, czy numeryczno-opisowy. Badania naocznych świadków przeprowadzone przez Sporer i innych [1995] pokazują, że typ wykorzystanej skali nie ma znaczenia. Nie wiadomo jednak, jaka zależność występuje wśród biegłych sądowych.

W dalszej kolejności należy sprawdzić, jaka wielkość skali jest optymalna przy ocenie prawdopodobieństwa wniosków. Wydaje się, że trzypunktowa skala (tj. identyfikacja, nierozstrzygnięcie, wykluczenie) jest zbyt krótka, natomiast większe skale (np. 12 punktowe) są zbyt długie. Prawdopodobnie optymalnym rozwiązaniem byłoby wykorzystanie pięciostopniowej skali, pozwalającej na formułowanie wniosków kategorycznych, prawdopodobnych albo nierozstrzygających.

Należy także dążyć do prowadzenia badań dotyczących różnic indywidualnych w zakresie relacji pomiędzy poprawnością i kategorycznością formułowanych wniosków u biegłych. Część osób może osiągać wysoką korelację pomiędzy tymi dwoma zależnościami. Następnie można by wykorzystać to na etapie selekcji kandydatów na ekspertów kryminalistyki. Obserwacje płynące z takich badań mogą ponadto dostarczyć nowych informacji i być podstawą wdrożenia procedur szkoleniowych nastawionych na optymalizację procesu decyzyjnego wśród ekspertów.

Oprócz różnic międzyosobniczych istotnym wydaje się także zbadanie, jak wraz z doświadczeniem zmienia się współczynnik korelacji pomiędzy poprawnością i kategorycznością formułowanych wniosków. Wyniki badań mogłyby dostarczyć informacji, czy źródłem różnic są lata praktyki w zawodzie, czy zdolności wrodzone. W tym kontekście należy wskazać na powszechnie znane zjawisko Dunninga-Krugera polegające na przecenianiu swoich umiejętności w danej dziedzinie przez osoby z małym doświadczeniem [Kruger i Dunning, 1999]⁷. W przypadku biegłych sądowych może więc istnieć zależność wskazująca na częstsze formułowanie kategorycznych wniosków przez osoby mniej doświadczone, co mogłoby mieć źródło choćby w niepoprawności procesu decyzyjnego lub nieświadomości istnienia istotnych informacji przemawiających za mniejszą pewnością wniosków. Analogicznie biegli z większym doświadczeniem mogą formułować częściej

⁶Taką samą zależność zaobserwowała Merlino [2014] wśród biegłych z zakresu pismoznawstwa.

⁷Część badaczy rozszerza ten efekt także o niedocenianie swoich kompetencji przez osoby z dużym doświadczeniem (np. Pavel, Robertson i Harrison [2012]).

wnioski prawdopodobne z uwagi na ostrożność i zachowawczość wynikającą z wiedzy na temat śladów kryminalistycznych i metod badawczych. Rubin i Froustis [2023] wskazują, że osoby wykonujące zawody wysokiego ryzyka tj. takie, które mają bezpośredni wpływ na życie innych (np. zawody medyczne, czy biegli sądowi) są bardzo podatne na efekt Dunninga-Krugera. Podkreślają, że wzbudzanie zwątpienia we własne możliwości jest dobrą techniką, która może niwelować ten efekt.

Warto również zbadać, wśród których dyscyplin kryminalistyki występuje większa bądź mniejsza korelacja pomiędzy poprawnością i kategorycznością formułowanych wniosków. Dzięki temu można by wskazać na czynniki, od których zależy poziom tych korelacji.

4. Podsumowanie

W pracy przedstawiono problematykę sporządzania przez biegłych sądowych opinii o różnym stopniu pewności wniosków. Eksperti mogą formułować wnioski kategoryczne, prawdopodobne albo nierozstrzygające, co jest zależne m.in. od analizowanego materiału, metody badawczej oraz stanu wiedzy w danej dziedzinie. Biegli charakteryzują się konserwatywnym podejściem do formułowania wniosków. Za jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy niektórzy wskazują mniejszą szkodliwość społeczną niesłusznego uniewinnienia niż niesłusznego skazania. Z przytoczonych w pracy badań wynika, że w zależności od procedury badawczej występuje korelacja pomiędzy poprawnością a stopniem pewności formułowanych wniosków przez biegłych z zakresu kryminalistyki albo jej brak. Informacje o kategoryczności wniosków są istotne, ponieważ pozwalają stwierdzić, jak osoby badane oceniają swoje możliwości analizy śladów kryminalistycznych. Wyniki badań mogą w przyszłości posłużyć w selekcji kandydatów na biegłych sądowych. Należy zatem prowadzić dalsze badania w tym temacie.

Bibliografia:

1. Cavallaro, A. (2019). *Perceptual Expertise in Fingerprint Classification*. Adelaida: The Univeristy of Adelaide.
2. Cramer, R. J., Brodsky, S. L., i DeCoster, J. (2009). Expert witness confidence and juror personality: their impact on credibility and persuasion in the courtroom. *Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law Online*, 37(1):63–74.
3. DePaulo, B. M., Charlton, K., Cooper, H., Lindsay, J. J., i Muhlenbruck, L. (1997). The accuracy-confidence correlation in the detection of deception. *Personality and Social Psychology Review*, 1(4):346–357.
4. Dror, I. E. i Langenburg, G. (2019). “Cannot decide”: the fine line between appropriate inconclusive determinations versus unjustifiably deciding not to decide. *Journal of Forensic Sciences*, 64(1):10–15.
5. Gruza, E. (2005). Błędy w opiniach biegłych. *Problemy Współczesnej Kryminalistyki*, 9:17–25.
6. Gruza, E. (2021). Błędy w opiniach biegłych sądowych – w kontekście niesłusznych skazań. *Studia Iuridica*, 88:122–135.
7. Ingram, J. L. (2021). *Criminal evidence*. New York: Routledge.

8. Krug, K. (2007). The relationship between confidence and accuracy: Current thoughts of the literature and a new area of research. *Applied Psychology in Criminal Justice*, 3(1): 7–41.
9. Kruger, J. i Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6):1121–134.
10. Merlino, M. (2014). *Validity, Reliability, Accuracy, and Bias in Forensic Signature Identification*. Washington: National Institute of Justice, U.S. Department of Justice.
11. Merlino, M. L., Namer, C. A., Namer, T. A., Smith, L., Dahir, V. B., Edwards, C., i Hammond, D. L. (2020). *Cognitive Human Factors and Forensic Document Examiner Methods and Procedures*. Kentucky: Kentucky State University.
12. Mnookin, J., Kellman, P. J., Dror, I., Erlikhman, G., Garrigan, P., Ghose, T., Metler, E., i Charlton, D. (2016). *Error rates for latent fingerprinting as a function of visual complexity and cognitive difficulty*. Washington: National Institute of Justice, US Department of Justice.
13. Pavel, S. R., Robertson, M. F., i Harrison, B. T. (2012). The dunning-kruger effect and siuc university's aviation students. *Journal of Aviation Technology and Engineering*, 2(1):125–129.
14. Phillips, P. J., Yates, A. N., Hu, Y., Hahn, C. A., Noyes, E., Jackson, K., Cavazos, J. G., Jeckeln, G., Ranjan, R., Sankaranarayanan, S., Chen, J.-C., Castillo, C. D., Chellappa, R., White, D., i O'Toole, A. J. (2018). Face recognition accuracy of forensic examiners, superrecognizers, and face recognition algorithms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(24):6171–6176.
15. Rubin, A. i Froustis, E. (2023). How the Dunning-Kruger effect impairs professional judgement in high-risk professions. *Journal of Student Research*, 12(4):1–10.
16. Searston, R. A. i Tangen, J. M. (2017a). The emergence of perceptual expertise with fingerprints over time. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4):442–451.
17. Searston, R. A. i Tangen, J. M. (2017b). Expertise with unfamiliar objects is flexible to changes in task but not changes in class. *PLoS One*, 12(6):1–14.
18. Searston, R. A. i Tangen, J. M. (2017c). The style of a stranger: Identification expertise generalizes to coarser level categories. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24(4):1324–1329.
19. Searston, R. A. i Tangen, J. M. (2017d). Training perceptual experts: feedback, labels, and contrasts. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 71(1):32–39.
20. Shynkaruk, J. M. i Thompson, V. A. (2006). Confidence and accuracy in deductive reasoning. *Memory & Cognition*, 34(3):619–632.
21. Sporer, S. L., Penrod, S., Read, D., i Cutler, B. (1995). Choosing, confidence, and accuracy: A meta-analysis of the confidence-accuracy relation in eyewitness identification studies. *Psychological Bulletin*, 118(3):315–327.
22. Szaploneczay, A. (2019). Wadliwe opinie biegłych jako przyczyna pomyłek sądowych w polskim procesie karnym. Sygnalizacje możliwości naprawczych. *Studia Prawnicze. Rozprawy i Materiały*, 24(1):221–240.

23. Tangen, J. M., Thompson, M. B., i McCarthy, D. J. (2011). Identifying fingerprint expertise. *Psychological Science*, 22(8):995–997.
24. Thompson, M. B. (2014). *On Expertise in Fingerprint Identification*. Brisbane: The University of Queensland.
25. Thompson, M. B. i Tangen, J. M. (2014). The nature of expertise in fingerprint matching: experts can do a lot with a little. *PloS One*, 9(12):1–23.
26. Towler, A., Dunn, J. D., Castro Mart'inez, S., Moreton, R., Eklöf, F., Ruifrok, A., Kemp, R. I., i White, D. (2023). Diverse types of expertise in facial recognition. *Scientific Reports*, 13(1):1–15.
27. Żoła, M. M. (2008). Kryteria oceny opinii biegłych. *Problemy Kryminalistyki*, 259:44–48.

4. PRZYSZŁOŚĆ REGULACJI PRAWNYCH W METAVERSE: WYZWANIA PRAWNE I ETYCZNE

Maja Wojtyś

Uniwersytet w Białymstoku

Wydział Prawa

Studenckie Koło Naukowe Przedsiębiorców

ul. Mickiewicza 1, 15 - 213 Białystok

E-mail: maja.wojtys@gmail.com

1. Wstęp

Metaverse, rozumiane jako złożona sieć wzajemnie powiązanych, wirtualnych środowisk, w których użytkownicy mogą wchodzić w interakcje zarówno ze sobą, jak i z wygenerowanym komputerowo otoczeniem, stanowi przedmiot intensywnych badań, debat publicznych oraz regulacji prawnych. Jego multidyscyplinarny charakter, obejmujący aspekty technologiczne, społeczne, ekonomiczne, a przede wszystkim prawne i etyczne, wywiera istotny wpływ na kształtowanie się nowoczesnego porządku prawnego [Mystakidis, 2022, s. 486]. Rozwój metaverse i jego wpływ na codzienne życie stawiają przed prawodawcami, praktykami prawa, naukowcami oraz użytkownikami nowe wyzwania. Z jednej strony pojawia się potrzeba ochrony praw podmiotowych użytkowników, w tym praw autorskich, praw do ochrony danych osobowych oraz prywatności. Z drugiej zaś strony, konieczne jest stworzenie warunków prawnych sprzyjających innowacjom, umożliwiającym rozwój gospodarczy i społeczny w obrębie wirtualnych przestrzeni. Kwestie odpowiedzialności za treści generowane przez użytkowników, jurysdykcji, a także możliwości egzekwowania prawa w metaverse stanowią tylko część problemów, które wymagają dogłębnego i kompleksowego podejścia prawno-regulacyjnego [Szpringer, 2023, s. 5].

2. Teoretyczne podstawy metaverse

Metaverse, w kontekście prawnym, można zdefiniować jako zintegrowaną, cyfrową przestrzeń, która wykorzystuje technologie wirtualnej (VR), rozszerzonej (AR) oraz mieszanej rzeczywistości (MR), umożliwiając użytkownikom interakcje w zróżnicowanych, wirtualnych środowiskach w sposób ciągły i spójny. Metaverse przekracza tradycyjne rozumienie cyberspace'u poprzez swój immersyjny charakter, umożliwiając nie tylko interakcję między użytkownikami, ale również z wirtualnymi obiektami i przestrzeniami, które mogą naśladować realny świat lub stanowić całkowicie nowe, fantastyczne uniwersa. Z prawnego punktu widzenia, metaverse stanowi wyzwanie ze względu na swoją transgraniczność, wielowymiarowość oraz dynamiczny rozwój, który wymaga ciągłego dostosowywania i tworzenia nowych ram regulacyjnych [Ciosek, 2023, s. 680.]. Rozwój metaverse jest ściśle związany z postępem technologicznym w zakresie VR, AR i MR, a jego koncepcja, choć wydaje się nowoczesna, ma swoje korzenie w literaturze i pracach naukowych dotyczących cyfrowych przestrzeni i interaktywności już od końca XX wieku.

Kluczowym momentem dla pojęcia metaverse było opublikowanie w 1992 roku powieści "Snow Crash" autorstwa Neala Stephensona, w której po raz pierwszy użyto tego terminu do opisanego trójwymiarowego wirtualnego świata, dostępnego dla użytkowników za pomocą awatarów. W kolejnych latach, z rozwojem internetu i technologii cyfrowych, koncepcja metaverse zaczęła stopniowo materializować się poprzez różnorodne platformy i aplikacje, od gier MMO (Massively Multiplayer Online) jak "Second Life", po zaawansowane środowiska symulacyjne wykorzystywane w edukacji, biznesie i rozrywce. Ostatnie lata przyniosły dynamiczny rozwój technologii VR i AR, sprzętu (np. gogle VR) oraz oprogramowania, co znacząco przyspieszyło ewolucję metaverse i rozszerzyło jego możliwości aplikacyjne. [Kępińska, Wiśniewski, 2023, s. 57].

3. Przegląd platform

Second Life jest jedną z najstarszych i najbardziej znanych platform metaverse, która umożliwia użytkownikom tworzenie i eksplorowanie wirtualnych światów. Ta platforma oferuje bogate możliwości personalizacji postaci (awatarów), budowy środowisk oraz organizacji wydarzeń. Z perspektywy prawniczej, Second Life stanowi interesujący przypadek związany z prawami własności intelektualnej, ponieważ użytkownicy mogą tworzyć i sprzedawać własne dzieła cyfrowe wewnątrz platformy [Boellstorff, 2018].

Choć pierwotnie Fortnite został zaprojektowany jako gra wieloosobowa, jego ewolucja w kierunku platformy metaverse jest nie do przecenienia. Fortnite przyciąga nie tylko graczy, ale także organizuje koncerty, wydarzenia społeczne i kulturalne, co demonstrowa jego potencjał jako wirtualnego miejsca spotkań. Zagadnienia prawne związane z Fortnite koncentrują się wokół praw autorskich do treści tworzonych przez użytkowników oraz organizatorów wydarzeń [K. McCaffrey, <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2019.04.007>].

Roblox to platforma, która umożliwia tworzenie i udostępnianie gier oraz wirtualnych doświadczeń przez użytkowników. Jest szczególnie popularna wśród młodszych użytkowników, co rodzi wyzwania etyczne i prawne dotyczące ochrony danych osobowych nieletnich oraz moderacji treści. Roblox prezentuje również ciekawy model biznesowy, pozwalając twórcom zarabiać na swoich grach za pośrednictwem transakcji wewnętrznych [Stanton, 2021, <https://www.wired.co.uk/article/roblox-metaverse>].

Decentraland to zdecentralizowana platforma metaverse oparta na blockchainie, która koncentruje się na własności i handlu wirtualnymi działkami ziemi. Użytkownicy mogą budować na swoich działkach różnorodne treści, od prostych scen do skomplikowanych aplikacji. Z punktu widzenia prawa, Decentraland rzuca światło na kwestie związane z własnością cyfrową, prawami do wirtualnej ziemi oraz wykorzystaniem kryptowalut i NFT [Messari, 2021, <https://messari.io/asset/decentraland>].

4. Obszary metaverse

W obszarze rozrywki metaverse rewolucjonizuje sposób, w jaki ludzie uczestniczą w grach, wydarzeniach kulturalnych i społecznych. Platformy takie jak Fortnite czy Roblox stają się miejscem nie tylko do tradycyjnej gry, ale również organizacji koncertów, występów artystycznych i spotkań społecznych, przyciągając miliony uczestników z całego świata. Możliwość wchodzenia w interakcje z innymi użytkownikami w czasie rzeczywistym dodatkowo wzbogaca doświadczenia rozrywkowe w metaverse [Kye, 2021, s.18]. Metaverse

otwiera nowe perspektywy dla edukacji, oferując platformy do interaktywnego uczenia się i symulacji. Wirtualne środowiska umożliwiają naśladowanie rzeczywistych warunków, co może być wykorzystane w nauczaniu medycyny, inżynierii czy nauk ścisłych. Uczniowie i studenci mają możliwość eksperymentowania i przeprowadzania ćwiczeń w bezpiecznym, kontrolowanym środowisku, co sprzyja głębszemu zrozumieniu materii.

5. Problem badawczy

Rozwój metaverse i jego implementacje w różnych dziedzinach życia społecznego, gospodarczego i kulturowego nasuwa palącą potrzebę dogłębnej analizy prawnej, która uwzględni specyfikę tych wirtualnych przestrzeni. Niezbędne jest zatem skonstruowanie ram badawczych, które pozwolą na precyzyjne zdefiniowanie i adresowanie wyzwań prawnych oraz etycznych, które wynikają z ekspansji metaverse. Zidentyfikowany problem badawczy obejmuje zagadnienia ochrony danych osobowych, praw własności intelektualnej, odpowiedzialności za treści generowane przez użytkowników oraz kwestii jurysdykcji i egzekwowania prawa. Rozwój metaverse wiąże się z intensyfikacją gromadzenia, przetwarzania i wymiany danych osobowych, co stawia pod znakiem zapytania tradycyjne podejście do prywatności i ochrony danych. W kontekście Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 (RODO), istotnym wyzwaniem jest zapewnienie zgodności operacji przetwarzania danych w metaverse z zasadami ochrony danych osobowych, takimi jak zasada minimalizacji danych, zasada celowości czy zasada integralności i poufności. Jednakże, specyfika metaverse, gdzie interakcje użytkowników i tworzenie treści odbywają się w czasie rzeczywistym i na masową skalę, wymaga nowatorskiego podejścia do kwestii moderacji treści i odpowiedzialności. Konieczne jest zatem opracowanie mechanizmów pozwalających na skuteczną identyfikację i reagowanie na naruszenia praw, które uwzględniają unikalny charakter metaverse, równocześnie zapewniając ochronę wolności słowa i ekspresji użytkowników [Jałowiecka, s.71]. W Stanach Zjednoczonych, najbardziej bezpośrednie działanie regulacyjne dotyczące metaverse miało miejsce w kontekście pozwu Federalnej Komisji Handlu (FTC) przeciwko próbie przejęcia przez Meta popularnej aplikacji metaverse. FTC podkreśla, że Meta, będąc największym dostawcą urządzeń wirtualnej rzeczywistości oraz wiodącym dostawcą aplikacji w USA, poprzez zakup aplikacji fitness, zniechęca konkurencję do tworzenia takich aplikacji, co może tłumić przyszłą innowacyjność i konkurencyjność [Di Pietro, 2021]. Te inicjatywy wskazują na zróżnicowane podejście jurysdykcji do regulacji metaverse, z jednej strony opierające się na adaptacji i rozwijaniu istniejących regulacji, a z drugiej - na eksploracji nowych ram prawnych specyficznych dla wyzwań i możliwości stwarzanych przez metaverse. Jako że metaverse nadal ewoluje, kluczowe będzie monitorowanie i analiza tych regulacji, aby zrozumieć ich wpływ na rozwój wirtualnych światów oraz zapewnienie ochrony użytkowników i promowanie innowacji [Ning, 2023].

6. Podsumowanie

Metaverse otwiera nowe możliwości dla twórców treści, ale również nowe wyzwania w zakresie ochrony praw autorskich. Konieczne jest dostosowanie istniejących regulacji do realiów wirtualnych światów, umożliwiając skuteczną ochronę dzieł cyfrowych i zapewniając sprawiedliwe rozliczenia między wszystkimi stronami. Aby zapewnić użytkownikom płynne

i bezpieczne doświadczenia, ważne jest promowanie standardów interoperacyjności między różnymi platformami metaverse. Regulacje powinny zachęcać do tworzenia otwartych, dostępnych systemów, które umożliwią integrację i współdziałanie różnorodnych wirtualnych przestrzeni [Ball, 2022]. Metaverse, jako nowa przestrzeń interakcji społecznych, niesie ryzyko nadużyć, takich jak cyberprzemoc czy oszustwa. Należy zatem opracować i wdrożyć mechanizmy ochrony użytkowników, w tym systemy zgłaszania nadużyć, moderacji treści oraz edukacji cyfrowej dla użytkowników. Ze względu na globalny charakter metaverse, kluczowe jest wspieranie międzynarodowej współpracy w zakresie regulacji. Działania na poziomie krajowym powinny być uzupełnione o inicjatywy międzynarodowe, mające na celu harmonizację przepisów i standardów. Rozwój metaverse może znacząco wpłynąć na sposób, w jaki ludzie komunikują się, pracują i spędzają czas wolny. Z jednej strony, otwiera to szerokie możliwości rozwoju osobistego, edukacyjnego oraz biznesowego, umożliwiając dostęp do nowych form rozrywki, sposobów zdobywania wiedzy i globalnych interakcji społecznych. Z drugiej jednak strony, niesie to ryzyko pogłębienia problemów związanych z prywatnością danych, cyberprzemocą, uzależnieniem od technologii oraz potencjalnym wpływem na zdrowie psychiczne i fizyczne użytkowników. Wnioskując, przyszłość metaverse zależeć będzie od zdolności prawodawców, społeczności międzynarodowej i branży technologicznej do wspólnego kształtowania bezpiecznego, otwartego i innowacyjnego środowiska cyfrowego. Wymaga to nie tylko przemyślanych regulacji prawnych, ale również szerokiego zaangażowania wszystkich zainteresowanych stron w dialog i współpracę.

Bibliografia:

1. Ball, M. (2022). *The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything*. Liveright Publishing.
2. Boellstorff, T. (2018). *Coming of Age in Second Life: An Anthropologist Explores the Virtually Human*. Princeton University Press.
3. Di Pietro, R., & Cresci, S. (2021). Metaverse: Security and privacy issues. In *2021 Third IEEE International Conference on Trust, Privacy and Security in Intelligent Systems and Applications* (pp. 2021). IEEE.
4. Jałowiecka, A. (n.d.). Jak tworzyć nowoczesne prawo przyszłości przystosowane do metaverse oraz cyberprzestrzeni? *Edukacja–Nauka–Gospodarka*, 71.
5. Kye, B. (2021). Educational applications of metaverse: Possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18.
6. Lin, H. (2022). Metaverse in education: Vision, opportunities, and challenges. In *2022 IEEE International Conference on Big Data* (pp. 2857-2866). IEEE.
7. McCaffrey, K. (2019). The legal challenges of massive multiplayer online games: A case study of Fortnite. *Computer Law & Security Review*, 35(4).
8. Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 486.
9. Ning, H. (2023). A survey on the metaverse: The state-of-the-art, technologies, applications, and challenges. *IEEE Internet of Things Journal*.
10. Szpringer, W. (2023). Metaverse–Nadmierny szum czy nowe szanse dla biznesu? (Cz. 2). *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, 70(4), 5.

11. Ciosek, A. (2023). Nowe trendy-nowe wyzwania dla świata marketingu i ekonomii, 680.
12. Kępińska, A., & Wiśniewski, R. (2023). Metaverse and its creative potential for visual arts. *Acta Universitatis Lodzensis. Folia Sociologica*, (85), 57.

Wykaz stron internetowych:

13. Messari. (2021). Decentraland: A Virtual World Owned by Its Users. *Messari Crypto Research*. Retrieved from <https://messari.io/asset/decentraland>(data dostępu:14.05.2024).
14. Stanton, R. (2021). The Roblox Microverse: Constructing and Deconstructing the Metaverse. *Wired*. Retrieved from <https://www.wired.co.uk/article/roblox-metaverse> (data dostępu:14.05.2024).

5. OCHRONA PRAW AUTORSKICH W POLSCE W DOBIE CYFRYZACJI

Maja Wojtyś

Uniwersytet w Białymstoku

Wydział Prawa

Studenckie Koło Naukowe Przedsiębiorców

ul. Mickiewicza 1, 15 - 213 Białystok

E-mail: maja.wojtys@gmail.com

1. Wstęp

Poziom ochrony praw autorskich w Polsce jest zbliżony do innych systemów prawnych i zasadniczo taki sam jak w innych krajach UE. Polska wdrożyła wszystkie unijne dyrektywy dotyczące praw autorskich. Podstawowe warunki i zasady prawa autorskiego oraz ochrony praw pokrewnych są na całym świecie takie same ze względu na międzynarodowe traktaty zawarte w dziedzinie prawa autorskiego, chociaż szczegółowe zasady, wyjątki i ograniczenia mogą się różnić w niektórych krajach [Trybalska, 2019, s.45].

Wiele dyrektyw UE odzwierciedla zobowiązania państw członkowskich wynikające z tych traktatów. Główne regulacje prawne dotyczące prawa autorskiego w Polsce określa ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, która została uchwalona 4 lutego 1994 r. Ustawa ta była kilkakrotnie nowelizowana od tego czasu głównie w celu dostosowania go do zmian zachodzących na poziomie europejskim i międzynarodowym (polska ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z 1994 roku). Przepisy polskiej ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych są zbliżone do tych stosowanych w większości krajów członkowskich UE z tradycji prawa autorskiego kontynentalnego. Część 3 art. 1 ustawy głosił, że utwór podlega prawu autorskiemu od momentu powstania, choćby był niekompletny. W części 4 art. 1 mówi się, że twórcy przysługuje ochrona bez względu na dopełnienie jakichkolwiek formalności. Dlatego poniższy esej odzwierciedla zasadę automatycznej ochrony. Jest to jedna z głównych zasad proklamowanych w Konwencji berneńskiej o ochronie dzieł literackich i artystycznych (często po prostu Konwencji berneńskiej), która jest kluczową międzynarodową umową dotyczącą praw autorskich, przyjętą w Bernie w Szwajcarii w 1886 r [Barta, 2019, s.43].

Polski system jest w tym przypadku mniej sformalizowany niż np. prawo amerykańskie, gdzie rejestracja utworu i oznaczenie własności praw autorskich są istotne dla uzyskania ochrony. Wytwórcie zadają jej pytanie, jak potwierdzić autorstwo swojej pracy w Polsce, skoro nie można jej nigdzie zarejestrować? Zaznacza, że choć zgodnie z polskim prawem autorskim utwory nie podlegają rejestracji. Oznacza to, że aby zostać właścicielem praw autorskich, nie trzeba składać żadnych wniosków do urzędów. W prawie autorskim ochrona rozpoczyna się z chwilą zidentyfikowania utworu (czyli przekazania go osobom trzecim). Natomiast twórcą jest osoba, której nazwisko w tym charakterze pojawiło się na egzemplarzach utworu lub której autorstwo zostało upublicznione w inny sposób w związku

z rozpowszechnianiem utworu – domniemanie autorstwa. Domniemanie to można jednak obalić i najczęściej jest ono obalane na rozprawie [Markiewicz, 2018, s.32].

2. Prawne aspekty w Polsce

Ochrona w Polsce udzielana jest bez żadnych formalności, więc znaczenie tego dokumentu jest czysto dowodowe (a więc de facto kluczowe na wypadek ewentualnego procesu). W praktyce posiadanie takiego dowodu rejestracyjnego przez właściciela daje raczej dobrą pozycję w procesie. W Polsce nie ma centralnego urzędowego rejestru robót (takiego jak rejestr przedsiębiorców czy rejestr stowarzyszeń). Ale są platformy cyfrowe, rejestry utworów prowadzone przez różne organizacje. Wydają np. zaświadczenia o rejestracji potwierdzające, że np. jesteś autorem danego dzieła i stworzyłeś je w takiej a takiej dacie. Takie zaświadczenia mogą posłużyć jako dowód w ewentualnym procesie, jeśli ktoś korzysta z Twojej pracy niezgodnie z prawem. Taki dokument jest jedynie zwykłym dowodem w rozprawie, który będzie podlegał ocenie sądu. Jedną z takich organizacji jest The Copyright Index, która działa w Polsce na podstawie międzynarodowych umów o prawach autorskich i jest uznawana w krajach na całym świecie jako organ autorski prowadzący oficjalną rejestrację praw autorskich [Tułowiecki, 2014, s.78].

W Polsce działa SAIW COPYRIGHT POLSKA, czyli Polskie Stowarzyszenie Autorów i Wydawców, jest organizacją zbiorowego zarządzania wyznaczoną przez Ministerstwo do spraw zarządzania prawami do książek i innych materiałów tekstowych. Jest organizacją zbiorowego zarządzania działającą na rzecz wydawców i autorów w celu zapewnienia skutecznych i dostosowanych systemów ochrony posiadaczy praw oraz zapewnia środki umożliwiające użytkownikom własności intelektualnej legalne korzystanie z utworów i utworów zarówno w „analogowym”, jak i „cyfrowym” świecie (Stowarzyszenie Autorów i Wydawców COPYRIGHT POLSKA organizacji zbiorowego zarządzania prawami autorskimi). Organizacja ta oferuje autorom członkostwo, dzięki któremu, zgodnie ze stanowiskiem firmy, łatwiej jest zarządzać ich prawami intelektualnymi i skutecznie je chronić [Baer, 2013, s.50].

Problem autorskich praw majątkowych należy rozpatrywać w szerszym kontekście niż tylko jako spór naukowy. Dopuszczalność takiej umowy, przynajmniej w Polsce, należy postrzegać jako przejaw ogólnoswiatowej tendencji do oddzielania majątkowych praw autorskich od twórcy (twórcy i jego dóbr osobistych). Tendencja jest taka, że po przeniesieniu autorskich praw majątkowych twórca traci nad nimi kontrolę, a ich obieg upodabnia się coraz bardziej do obrotu rzeczami, a nie własnością intelektualną. Przykładem takiego procesu są próby zawierania umów dzierżawy w zakresie praw autorskich, a uzasadnienia prawne potwierdzają, że dotyczą one bowiem bezpieczeństwa wtórnego obrotu majątkowymi prawami autorskimi lub zabezpieczenia interesów korzystającego z praw autorskich. W efekcie cel ochrony praw autorskich przesuwają się stopniowo w stronę ochrony użytkownika/właściciela autorskich praw majątkowych i proces ten jest sprzeczny z interesami twórcy, niezależnie od modelu prawa autorskiego [Przybyliński, 2012, s.33].

Należy jednak wyjaśnić polskie regulacje z zakresu prawa autorskiego i prawa cywilnego. Nie bez powodu w dyskusji akademickiej i doktrynalnej w Polsce pojawia się kwestia dzierżawy. Źródłem tego jest przyjęty w polskim systemie model prawa autorskiego i jego konsekwencje, w szczególności możliwość przenoszenia praw autorskich. Polskie

prawo autorskie opiera się na dualistycznym modelu prawa autorskiego. W przeciwieństwie do monistycznej teorii prawa autorskiego, w modelu dualistycznym prawo autorskie składa się z dwóch grup praw: majątkowych (materialnych) i osobistych [Pacek, 2015, s. 65].

Podobnie jak w prawie francuskim istnieje przewidziana przez polskiego ustawodawcę możliwość przeniesienia praw majątkowych (majątkowych) na inną osobę zainteresowaną uzyskaniem prawa do korzystania z utworu w zakresie określonym w umowie przeniesienia. Wręcz przeciwnie, ta ostatnia grupa uprawnień ma charakter osobisty, jest niezbywalna i nieograniczona. Innymi słowy, sfera praw autorskich dzieli się na majątkowe prawa majątkowe i prawa osobiste. Te ostatnie zostały określone przez polskiego ustawodawcę jako nieokreślone w czasie i są przejawem niezbywalnego związku twórcy z utworem (art. 16 ustawy o prawie autorskim), które określane jest zwłaszcza w prawie autorskim, prawie do decydowania o pierwodruku utworu, prawie do integralności utworu czy prawie do kontroli sposobu korzystania z utworu. W związku z tym toczą się spory doktrynalne, czy w ogóle istnieje możliwość pełnego oddzielenia autorskich praw majątkowych od majątkowych: ogólna redakcja przepisów ustawy o prawie autorskim rodzi przypuszczenie, że w każdej umowie autorskiej niezależnie od faktu, że chodzi tu wyłącznie o ekonomiczną stronę prawa autorskiego, należy uwzględnić także prawa osobiste twórcy [Sztoldman, 2011, s.73].

Nie ma takiej możliwości pełnego rozdzielenia tych dwóch grup praw. Podsumowując, w koncepcji dualistycznej prawa autorskie to ograniczone w czasie i zbywalne prawa majątkowe oraz prawa osobiste, rozumiane jako niezbywalne i nieokreślone prawa, których podstawą jest niematerialny związek twórcy z utworem. Jednoznacznie określają to przepisy szczególne, zwłaszcza te, które początkowo przyznają innym własność praw autorskich (ex lege) i odnoszą się do utworu zbiorowego, programów komputerowych lub podmiotów filmowych (art. 11 i 74 ustawy o prawie autorskim) lub akceptują przeniesienie i dziedziczenie. Ponadto polski ustawodawca przewiduje w ustawie możliwość powstania autorskich praw majątkowych na rzecz innej osoby niż twórca (twórca). W polskim systemie istnieją dwa wyjątki dotyczące tej możliwości (np. w stosunkach pracy) [Markiewicz, 2015, s.72].

Tylko wyjątkowo ogranicza się prawa autorskie, gdy np. jest to uzasadnione względami społecznymi lub publicznymi (np. regulacja dozwolonego użytku). Polski ustawodawca posługuje się syntetyczną definicją, w której najważniejsze jest prawo do korzystania z utworu (obejmujące wszelkie czynności faktyczne i prawne), a także prawo do rozporządzania utworem, będące de facto prawem do rozporządzania prawem majątkowe („pożycie się” oznacza wszelkie działania, które umożliwiają innym korzystanie z utworu). Majątkowe prawa autorskie są podzielne terytorialnie i czasowo. Ponadto wykorzystanie jest możliwe tylko na ściśle określonych polach eksploatacji. W konsekwencji w polskim porządku prawnym istnieje możliwość zawarcia umowy przenoszącej (majątkowe) autorskie prawa majątkowe z uprawnionym (lub jego następcą prawnym) [Przyborowska, 2015, s. 43]

W rzeczywistości polska ustawa o prawie autorskim w art. 41 ust. 1 stanowi, że jeżeli umowa nie stanowi inaczej, majątkowe prawa autorskie mogą zostać przeniesione na inną osobę w drodze dziedziczenia lub umowy, a następca prawny tych praw autorskich może przenieść je na inną osobę. W ust. 2 tego artykułu polski ustawodawca stwierdził, że umowa przenosząca autorskie prawa majątkowe lub umowa o korzystanie z części praw autorskich

(zwana „licencją”) obejmuje tylko te sposoby korzystania (w ustawie o prawie autorskim: „poła eksploatacji”), które są wyraźnie wyrażone w umowa [Tułowiecki, 2014, s.60].

Jedyną regulacją jest art. 67 ust. 4, zgodnie z którym, o ile umowa nie stanowi inaczej, licencjodawca na podstawie licencji wyłącznej może dochodzić roszczeń wobec naruszcyciela tylko w zakresie objętym licencją (z polami eksploatacji wskazanymi w umowie). Problem polega po pierwsze na tym, że polski ustawodawca wymienił wyłącznie licencjodawcę wyłącznego, niezależnie od tego, że w większości przypadków licencje niewyłączne są zawierane. Po drugie, istnieje kilka problemów związanych z pytaniem, w jaki sposób licencjodawca jest upoważniony do dochodzenia roszczeń wobec sprawcy naruszenia (np. problemy proceduralne lub kwestia, czy działa we własnym imieniu, czy też działa w interesie uprawnionego itp.) [Kępiński, 2011, s.53].

Umowa najmu uregulowana jest w prawie polskim w szczególny sposób – poprzez odesłanie do regulacji najmu. Ponadto dzierżawa praw odnosi się do dzierżawy w ogóle oraz, jak wskazano powyżej, do regulacji dzierżawy. Taki model regulacji, a także brak orzecznictwa i literatury nie pozwalają na szczegółowe opisanie umowy najmu praw. Doktryna wskazuje, że dzierżawa praw może dotyczyć tylko tych praw majątkowych, które są zbywalne, użytkowe i przynoszące zysk [Mazur, 2017, s.76].

Ponieważ przedmiotem umowy jest prawo, a nie rzecz, nie ma mowy o wydaniu rzeczy, a jedynie udostępnieniu prawa. Umowa najmu jest zawsze umową odpłatną i stałą. Zasadnicza różnica między umową dzierżawy i umową dzierżawy polega na tym, że istotą dzierżawy jest czerpanie pożytków z rzeczy (prawa) będącej przedmiotem umowy. Doktryna prawa cywilnego generalnie akceptuje dzierżawę autorskich praw majątkowych – choć bez głębszej analizy. Zwykle majątkowe prawa autorskie wymienia się tylko wśród innych przykładów praw, które mogą być przedmiotem umowy najmu, przy czym istnieją trzy różne koncepcje [Suchoń, 2013, s.76]

3. Podsumowanie

Do potwierdzenia praw autorskich w Polsce nie jest wymagana rejestracja, podobnie jak formuła „wszelkie prawa zastrzeżone” czy znak praw autorskich. W opinii praktykujących prawników ten brak formalizmu staje się wadą w przypadku postępowania sądowego. Ponieważ na autorze utworu spoczywa w tym przypadku ciężar udowodnienia pierwszeństwa praw do utworu. Rejestracja praw autorskich za pośrednictwem platformy cyfrowej WIPO nie jest już możliwa. Rejestracja w US Copyright Office dla polskich sądów nie ma niepodważalnej mocy dowodowej. Jednym z najbardziej przekonujących sposobów jest potwierdzenie daty powstania u notariusza. Jak również sposoby uzyskiwania nieformalnych dowodów od komercyjnych organizacji prywatnych. Ale żeby przejść te kroki trzeba o tym wiedzieć, zasięgnąć porady praktykującego prawnika, wydać pieniądze na poradę prawną i uzyskanie tych zaświadczeń [Barta, 2019, s.65].

Można zatem stwierdzić, że sensowne byłoby stworzenie na szczeblu państwowym w Polsce bezpłatnej platformy cyfrowej, która dostarczałaby posiadaczom praw autorskich jasnych informacji o sposobach ochrony praw autorskich, popartych orzeczeniami sądowymi potwierdzającymi skuteczność tych zabezpieczeń metody. Uważamy, że celowe byłoby stworzenie platformy cyfrowej na szczeblu państwowym, która umożliwiłaby osobom chcącym zarejestrować swoje prawa autorskie składanie wniosków on-line, potwierdzających

rejestrację praw autorskich lub przynajmniej potwierdzających datę ich powstania. Na przykład, w związku z agresją wojskową Federacji Rosyjskiej na Ukrainę, aby twórcy nie stracili możliwości ochrony swoich praw autorskich, Przedsiębiorstwo Państwowe „Ukraiński Instytut Własności Intelektualnej” wprowadziło elektroniczne składanie wniosków o rejestrację obiektów chronionych prawem autorskim. Dodatkowo na portalu DIYA dostępny jest bezpłatny poradnik „Rejestracja prawa do utworu”, który opisuje krok po kroku cały proces rejestracji praw autorskich, zrozumiałym dla przeciętnego człowieka językiem, czego efektem jest uzyskanie zaświadczenia o rejestracji państwowej praw autorskich. Lub na przykład ukraiński startup PatentBot, to chatbot do rejestracji znaków towarowych, który pozwala sprawdzić, czy znak towarowy jest bezpłatny i złożyć wniosek o jego rejestrację w ciągu kilku minut.

Internet otworzył drzwi, dzięki którym ludzie mogą łatwo kopiować i powielać materiały bez pozwolenia. Ochrona własności jest niezbędna, aby mieć pewność, że tylko Ty będziesz mógł czerpać zyski z tego, co Ci się prawnie należy. Jednak bycie na bieżąco z przepisami i ryzykiem może być trudne, ponieważ oba te przepisy stale się zmieniają wraz z rozwojem technologii. Według ITU News piractwo, czyli nieuprawnione wykorzystanie i sprzedaż własności intelektualnej, jest powszechnym problemem w Internecie i najbardziej zagrażającym prawom. Przemysł muzyczny stanął w obliczu bardzo publicznych zmagających z tym problemem związanym z udostępnianiem plików w trybie peer-to-peer. Podobne problemy ma także branża filmowa. Ludzie po prostu kopiują treść, a następnie ją udostępniają, przez co posiadacze praw do niej tracą potencjalne przychody. Aby uporać się z tymi problemami, trzeba było stworzyć nowe przepisy.

Portale społecznościowe również budzą niepokój, ponieważ bardzo ułatwiają użytkownikom publikowanie i udostępnianie treści, które mogą do nich nie należeć. Stworzono nowe systemy, które pomagają powstrzymać ludzi przed pobieraniem treści i korzystaniem z nich, w tym procedury wyszukiwarek, które uniemożliwiają nawet wyszukiwanie materiałów objętych prawami autorskimi.

Zgodnie z tym prawem prawo autorskie chroni prawa autorskie autorów, muzyków itp. Prawa autorskie to zasadniczo prawo do kopiowania. Prawa autorskie to termin opisujący prawa przyznane twórcom w związku z ich dziełami literackimi i artystycznymi. Jest to własność intelektualna, jeśli dana osoba posiada prawa autorskie do czegoś, to jest jej jedynym właścicielem i decyduje o tym, kto może to kopiować. Prawa autorskie nie chronią przed kopiowaniem wszystkich form informacji, ale zapewniają użyteczny pakiet praw chroniących dane w Internecie i elektronicznych systemach tablic ogłoszeniowych. W większości przypadków skutki strat w Internecie są większe, ponieważ internet nie ma granic, a materiały naruszające prawa mogą przemieszczać się pomiędzy różnymi regionami geograficznymi w ciągu kilku sekund. Wykrywanie naruszeń praw własności jest zadaniem dość złożonym zarówno w świecie online, jak i offline. Technologia internetowa rozwija się szybciej niż rządzące nią prawa. Przepisy mające zastosowanie do Internetu zostały ustanowione albo przez ustawodawstwo, albo przez sądy; należą do nich prawa autorskie. Standardowy mit dotyczący Internetu głosi, że wszystko, co jest publikowane w Internecie, można skopiować lub pobrać. Wszystko, co jest w Internecie, może być chronione prawem autorskim, tak samo jak wszystko, co widzisz w bibliotece lub księgarni.

Bibliografia:

1. Baer A., Ochrona własności intelektualnej: wybrane zagadnienia prawne, Poznań 2013.
2. Barta J., Prawo autorskie i prawa pokrewne, Warszawa 2019.
3. Barta J., Prace z zakresu prawa własności intelektualnej, Warszawa 2019.
4. Kępiński J., Konkurencja a własność intelektualna, Warszawa 2011.
5. Mazur D., Wpływ poziomu rozwoju własności intelektualnej na społeczeństwo informacyjne, Rzeszów 2017.
6. Markiewicz R., Ilustrowane prawo autorskie, Warszawa 2018.
7. Markiewicz R., Zabawy z prawem autorskim, Warszawa 2015.
8. Pacek G., Wykorzystywanie przez prasę utworów chronionych prawem autorskim: wyjątki, wyłączenia i ograniczenia, Warszawa 2015.
9. Przybyliński B., Ochrona własności intelektualnej, Bydgoszcz 2012.
10. Przyborowska M., Propedeutyka: zarządzanie własnością intelektualną: dotacje na innowacje, inwestujemy w Waszą przyszłość, Krajowa Izba Gospodarcza 2015.
11. Suchoń A., Ochrona własności intelektualnej: wybrane zagadnienia prawne, Poznań 2013.
12. Sztoldman A., Kierunki rozwoju prawa własności intelektualnej: prace członków i przyjaciół Koła Naukowego Własności Intelektualnej "IP", Warszawa 2011.
13. Trybalska J., Aktualne wyzwania prawa własności intelektualnej i prawa konkurencji: książka pamiątkowa dedykowana Profesorowi Michałowi du Vallowi, Warszawa 2015.
14. Tułowiecki D., Własność intelektualna wobec wolnego rynku i pluralizmu mediów, Kraków 2014.
15. Tułowiecki D., Własność intelektualna wobec wolnego rynku i pluralizmu mediów, Kraków 2014.

6. PROCES POWOŁYWANIA SĘDZIÓW- KWALIFIKACJE ZAWODOWE I ETYCZNE WYMAGANE OD KANDYDATÓW ORAZ PROCEDURA NOMINACYJNA

Magdalena Bożyk

Uniwersytet w Białymstoku

Wydział Prawa

Studenckie Koło Naukowe Przedsiębiorców

Uniwersytet w Białymstoku

E-mail: magdalena.bozyk@op.pl

1. Wstęp

Prawo o ustroju sądów powszechnych mówi o tym, że sędzia sądu powszechnego w Polsce to osoba, która została mianowana na to stanowisko przez Prezydenta RP i złożyła przed nim ślubowanie. Sędziowie ci mogą pełnić funkcje na trzech różnych szczeblach: w sądzie rejonowym, okręgowym lub apelacyjnym. Miejsce, w którym sędzia ma wykonywać swoje obowiązki (jego siedziba), jest określone przez Prezydenta podczas powołania, ale może być zmienione bez zmiany zajmowanego stanowiska zgodnie z odpowiednimi przepisami [Dz.U. z 2024 r. poz. 334].

Sędzia, według artykułu 55 Ustawy prawo o ustroju sądów powszechnych, ma prawo wydawać orzeczenia we wszystkich sprawach przypisanych do jego siedziby oraz, w określonych przypadkach przewidzianych przez prawo, również w innych sądach. Przepisy dotyczące przydzielania spraw, ustalania składu sądu, czy delegowania sędziego do innych zadań nie wpływają na jego możliwość orzekania w konkretnych sprawach i nie mogą być podstawą do kwestionowania prawidłowości składu sądu, jego obsady lub udziału sędziego w wydaniu wyroku⁸. Ponadto, okoliczności związane z mianowaniem sędziego nie mogą być jedynym argumentem do zakwestionowania wydanego przez niego orzeczenia czy wątpliwości co do jego niezawisłości i bezstronności [Machnikowska, 2017].

2. Etyka sędziego

Zbiór zasad etyki zawodowej sędziów, uchwalony przez Krajową Radę Sądownictwa, określa normy postępowania dla osób pełniących urząd sędziego. Te normy mają na celu zapewnienie, że sędziowie wykonują swoje obowiązki z najwyższą uczciwością, godnością, honorem i poczuciem obowiązku, jednocześnie przestrzegając dobrych obyczajów. Sędziowie nie mogą wykorzystywać swojego statusu i prestiżu do wspierania własnych interesów lub innych osób, a nadużywanie immunitetu jest surowo zakazane. Wszelkie działania sędziów powinny sprzyjać utrzymaniu autorytetu urzędu sędziowskiego, dobra sądu oraz wymiaru sprawiedliwości. Obejmuje to unikanie zachowań mogących zaszkodzić godności sędziego lub osłabić zaufanie do jego bezstronności. Sędziowie są zobowiązani do reagowania na naganne zachowania innych sędziów, promując nienagane zachowanie i przestrzeganie etyki zawodowej [Załącznik do uchwały Nr 16/2003 Krajowej Rady Sądownictwa].

Podczas pełnienia służby, sędziowie muszą podejmować działania bez zbędnej zwłoki, unikać wpływów mogących naruszać ich niezawisłość i informować o potencjalnych zagrożeniach dla niezawisłego wykonywania urzędu. W komunikacji z stronami, sędziowie powinni być zrozumiali i unikać sformułowań mogących naruszać godność osób. Mają również dbać o porządek, odpowiedni przebieg postępowania oraz zachowywać się godnie i z cierpliwością wobec wszystkich uczestników procesu, reagując na niewłaściwe zachowania. Poza służbą, sędziowie powinni unikać zachowań mogących podważyć porządek prawny lub ich bezstronność, w tym nieodpowiednich kontaktów osobistych i związków ekonomicznych, które mogłyby wzbudzić wątpliwości co do ich bezstronności. Mają zachować rzetelność w sprawach finansowych i unikać działań mogących być interpretowanymi jako wykorzystanie pozycji sędziego. Nie wolno im przyjmować korzyści, które mogłyby być postrzegane jako próba wpływu, ani świadczyć usług prawniczych. Sędziowie nie mogą należeć do organizacji działających poza porządkiem prawnym [Dąbrowski i in., 2021].

3. Kandydat na sędziego

Zasady te stosują się również do sędziów w stanie spoczynku oraz asesorów wykonujących czynności sędziowskie. Krajowa Rada Sądownictwa ma prawo do modyfikowania lub interpretowania tych zasad. Zasady te mają kluczowe znaczenie dla utrzymania zaufania publicznego do niezawisłości i uczciwości wymiaru sprawiedliwości, podkreślając, że sędziowie, jako strażnicy prawa, muszą wykazywać się najwyższymi standardami etycznymi zarówno w pracy, jak i poza nią. Aby aspirować do roli sędziego w sądach różnych szczebli w Polsce, kandydaci muszą spełnić określone kryteria. Kandydat na sędziego sądu rejonowego powinien być obywatelem Polski, cieszyć się pełnią praw, nie być skazanym za umyślne przestępstwa, wykazywać się nieskazitelnym charakterem, posiadać tytuł magistra prawa uzyskany w Polsce lub zagraniczne wykształcenie prawnicze uznane na terenie Polski, być zdrowym fizycznie, mieć co najmniej 29 lat, zdać egzamin sędziowski lub prokuratorski oraz mieć trzyletnie doświadczenie jako asesor sądowy. W przypadku osób posiadających doświadczenie jako sędziowie sądów administracyjnych, wojskowych, prokuratorzy, naukowcy z tytułem profesora lub doktora habilitowanego, adwokaci, radcy prawni, notariusze lub osoby pełniące funkcje w Prokuraturii Generalnej RP przez co najmniej trzy lata, wymogi egzaminacyjne i dotyczące pracy jako asesor sądowy nie obowiązują [Dąbrowski i in., 2021].

Z kolei, według art. 63 Ustawy prawo o ustroju sądów powszechnych, aby awansować na sędziego sądu okręgowego, wymagane jest co najmniej czteroletnie doświadczenie jako sędzia sądu rejonowego lub wojskowego, lub praca na stanowisku prokuratora. Mogą także kwalifikować się osoby spełniające ogólne wymogi i mające odpowiedni staż w zawodach prawniczych lub naukowych, bądź w Prokuraturii Generalnej RP [Dz.U. z 2024 r. poz. 334]. Na stanowisko sędziego sądu apelacyjnego powołane mogą być osoby z co najmniej dziesięcioletnim stażem pracy jako sędzia, prokurator, adwokat, radca prawny, notariusz, naukowiec z odpowiednim tytułem naukowym lub osoby z doświadczeniem w Prokuraturii Generalnej RP [Dz.U. z 2024 r. poz. 334].

Ważnym aspektem jest też możliwość powołania profesorów lub doktorów habilitowanych prawa na stanowisko sędziego w niepełnym wymiarze czasu pracy. Kluczowe jest, aby wszystkie kwalifikacje zawodowe były nie tylko spełnione, ale również aktualne

i ściśle związane z dziedziną prawa, co jest fundamentem dla utrzymania wysokiej jakości polskiego systemu sądowego. W Polsce, od 1989 roku, to Prezydent RP, na rekomendację Krajowej Rady Sądownictwa, mianuje sędziów [Dz. U. Nr 78, poz. 483].

Zgodnie z art. 69 ustawy o ustroju sądów powszechnych, sędziowie mają możliwość przejścia na emeryturę po osiągnięciu 65. roku życia. Mogą jednak zdecydować się na kontynuowanie pracy, jeśli wyrażą taką chęć do Ministra Sprawiedliwości na co najmniej sześć miesięcy przed ukończeniem tego wieku. Istnieje również opcja wcześniejszego przejścia w stan spoczynku dla sędziów, którzy mają odpowiednio 25 lat stażu pracy i 55 lat wieku lub 30 lat stażu i 60 lat wieku, o ile sami złożą taką prośbę [Dz. U. z 2024 r. poz. 334 z późn. zm.]. Dodatkowo Krajowa Rada Sądownictwa ma uprawnienia do przeniesienia sędziego w stan spoczynku przed osiągnięciem wymienionych wyżej granic wieku, jeśli na podstawie opinii lekarskiej wydanej przez lekarza orzecznika Zakładu Ubezpieczeń Społecznych zostanie stwierdzona trwała niezdolność do wykonywania obowiązków związanych z pełnieniem funkcji sędziego, spowodowana chorobą lub utratą zdrowia. Ta sama zasada dotyczy sytuacji, gdy sędzia przez rok nie może wykonywać swoich obowiązków z powodu choroby lub korzystania z płatnego urlopu zdrowotnego.

4. Rola i funkcjonowanie Krajowej Rady Sądownictwa

System, zakres obowiązków i metodologia pracy Krajowej Rady Sądownictwa są definiowane przez trzy główne źródła: artykuł 186 ustęp 1 Konstytucji RP, ustawę dotyczącą Krajowej Rady Sądownictwa z dnia 12 maja 2011 roku, oraz regulamin tejże Rady, przyjęty uchwałą z dnia 24 stycznia 2019 roku. Konstytucja Rzeczypospolitej określa w art. 186, że zadaniem Krajowej Rady Sądownictwa jest ochrona niezależności instytucji sądowych oraz gwarantowanie niezawisłości sędziowskiej. Rada ma również uprawnienie do zwrócenia się do Trybunału Konstytucyjnego z wnioskiem o ocenę zgodności z Konstytucją tych aktów prawnych, które mają wpływ na niezależność sądów oraz niezawisłość sędziów [Dz. U. Nr 78, poz. 483].

Krajowa Rada Sądownictwa ma szeroki zakres obowiązków, które obejmują przede wszystkim ocenę kandydatów ubiegających się o stanowiska sędziowskie zarówno w Sądzie Najwyższym, jak i w innych rodzajach sądów - ogólnych, administracyjnych i wojskowych, a także na stanowiskach asesorów sądowych, szczególnie w sądach administracyjnych. Rada jest odpowiedzialna za przedkładanie Prezydentowi Rzeczypospolitej Polskiej wniosków o mianowanie sędziów i asesorów, co stanowi kluczowy element procesu nominacyjnego. Dodatkowo, zajmuje się rekomendowaniem kandydatów, którzy ukończyli aplikacje sędziowską i prokuratorską na asesorów sądowych w sądach ogólnych [Piotrowski, 2021]. Rada ma również ważną rolę w kształtowaniu etyki zawodowej, tworząc zbiór zasad dla sędziów i asesorów oraz monitorując ich przestrzeganie. Ponadto, analizuje stan kadry sędziowskiej i asesorskiej, co pozwala na lepsze zarządzanie zasobami ludzkimi w sądownictwie. KRS wyraża także opinie i stanowiska w różnych sprawach dotyczących sądownictwa, sędziów i asesorów sądowych na wniosek Prezydenta i innych organów państwa. Inną istotną funkcją Rady jest opiniowanie projektów aktów prawnych związanych z sądownictwem, co pozwala na wpływanie na kształtowanie prawa w sposób, który wspiera niezależność i niezawisłość sądów. Rada zajmuje się również oceną programów szkoleniowych dla sędziów, asesorów oraz pracowników sądów, co ma na celu podnoszenie

kwalifikacji i zapewnienie wysokiej jakości orzekania. W ramach swoich kompetencji, KRS opiniuje również harmonogramy działalności szkoleniowej, co pozwala na lepsze planowanie i realizację działań edukacyjnych w sądownictwie [Dz. U. z 2021 r. poz. 269].

Zadania Krajowej Rady Sądownictwa są wielorakie i obejmują różne aspekty prawne. Wśród tych zadań, istotną część stanowią te, które związane są z praktycznym zastosowaniem prawa, a mianowicie z decydowaniem w konkretnych przypadkach. To przede wszystkim dotyczy procesu wyboru i oceny kandydatów na sędziów oraz składania wniosków o ich nominację do Prezydenta RP na różnych szczeblach sądownictwa, jak Sąd Najwyższy, sądy ogólne, administracyjne i wojskowe. W tych dziedzinach Rada podejmuje decyzje poprzez uchwały, które są obowiązujące i mają moc ustalającą. Taką samą moc mają uchwały dotyczące wniosków o przejście sędziego w stan spoczynku oraz o jego powrót do aktywnego wykonywania obowiązków sędziowskich ze stanu spoczynku. Zadanie wyznaczone dla Rady przez ustawę, polegające na ustaleniu zasad etyki zawodowej dla sędziów oraz nadzorowaniu ich przestrzegania, wyróżnia się specyficznym charakterem. Nie jest bezpośrednio wskazane w ustawie o KRS, ale Rada posiada również uprawnienia do inicjowania procedur dyscyplinarnych przeciwko sędziom oraz aktywnego udziału w dalszych fazach tych postępowań.

Na mocy art. 5 ustawy o Krajowej Radzie Sądownictwa, Rada ma uprawnienia do organizowania różnych form nadzoru nad funkcjonowaniem sądów i ich pracowników, w tym przeprowadzania inspekcji w sądach lub ich poszczególnych oddziałach, realizowania kontroli działalności sądów, a także dokonywania przeglądu pracy poszczególnych sędziów lub asesorów sądowych, szczególnie w sytuacjach, gdy ich działania stają się przedmiotem zainteresowania Rady. Jednakże, przy realizacji tych uprawnień, Rada musi zachować ostrożność, by nie naruszyć przestrzeni niezawisłości, która jest fundamentem działania sędziów i asesorów sądowych, co podkreśla delikatność i znaczenie tych działań w utrzymaniu prawidłowego funkcjonowania wymiaru sprawiedliwości [Pęk, 2013].

Jedną z istotnych kwestii w funkcjonowaniu Rady jest fakt, że Krajowa Rada Sądownictwa ma obowiązek przedłożyć Sejmowi, Senatowi oraz Prezydentowi RP sprawozdanie ze swojej dorocznej aktywności, wraz z rekomendacjami odnośnie bieżących wyzwań i potrzeb sektora sądowniczego, najpóźniej do 31 maja każdego kolejnego roku (art.4 Ustawy o Krajowej Radzie Sądownictwa). W obrębie zarówno Sejmu, jak i Senatu, nad tym sprawozdaniem nie odbywa się głosowanie. Dodatkowo, funkcje w Radzie automatycznie obejmują Pierwszego Prezesa Sądu Najwyższego, Prezesa Naczelnego Sądu Administracyjnego oraz Ministra Sprawiedliwości, którzy są jej członkami przez czas sprawowania swoich urzędów [Pęk, 2013].

5. Podsumowanie

Artykuł opisuje proces powoływania sędziów, koncentrując się na wymaganiach zawodowych i etycznych, jakie muszą spełniać kandydaci, oraz na procedurze nominacyjnej. Kandydaci na stanowisko sędziego muszą spełniać rygorystyczne wymagania dotyczące wykształcenia i doświadczenia zawodowego. Przede wszystkim, muszą posiadać wykształcenie prawnicze, potwierdzone dyplomem ukończenia studiów prawniczych. Konieczne jest również posiadanie odpowiedniego doświadczenia zawodowego, zdobywanego na przykład w roli adwokata, radcy prawnego lub prokuratora. Kandydaci

muszą także przejść przez specjalne egzaminy zawodowe lub ukończyć aplikację sędziowską, co stanowi dodatkową weryfikację ich kompetencji. Poza wymaganiami zawodowymi, kandydaci muszą wykazywać się nienaganną postawą etyczną. Ich przeszłość zawodowa i osobista powinna być wolna od jakichkolwiek skandali czy przestępstw. Kluczowe cechy etyczne to bezstronność, uczciwość, niezależność i odporność na wpływy zewnętrzne, co ma zapewnić, że będą oni w stanie podejmować sprawiedliwe decyzje. Procedura nominacyjna składa się z kilku etapów.

Pierwszym krokiem jest złożenie dokumentów aplikacyjnych przez kandydata, które są oceniane przez odpowiednie organy sądowe lub komisje kwalifikacyjne. Następnie przeprowadza się rozmowy kwalifikacyjne, podczas których kandydaci są oceniani pod kątem wiedzy, doświadczenia i predyspozycji etycznych. W niektórych krajach proces ten obejmuje również konsultacje społeczne lub głosowanie, aby zasięgnąć opinii publicznej. Ostateczną decyzję o powołaniu kandydata podejmuje odpowiedni organ, na przykład minister sprawiedliwości, prezydent lub specjalna komisja. Celem tego procesu jest zapewnienie, że tylko najbardziej kompetentne i etyczne osoby zostaną powołane na stanowiska sędziowskie, co jest kluczowe dla sprawiedliwego funkcjonowania systemu wymiaru sprawiedliwości.

Skład Krajowej Rady Sądownictwa jest bezpośrednio określony w art. 187 ust. 1 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej, co nadaje mu rangę konstytucyjną i znacząco wzmacnia ustrojową pozycję Rady. Taka regulacja konstytucyjna podkreśla wagę Rady, uzasadnioną jej uprawnieniami dotyczącymi ochrony niezależności sądów oraz niezawisłości sędziów, stanowiąc kluczowy element ochrony niezależności Rady. Istotność tego zapisu leży w ograniczeniu możliwości ingerencji zwykłego ustawodawcy w kwestie dotyczące osobowego składu Rady, co gwarantuje, że wszelkie zmiany w jej strukturze muszą być zgodne z konstytucją (zgodnie z art. 187 ust. 4 Konstytucji RP).

Krajowa Rada Sądownictwa przedstawia unikalną strukturę jako organ konstytucyjny, w którego skład wchodzi zarówno przedstawiciele środowiska sędziowskiego, jak i kluczowe postacie z najwyższych urzędów w kraju, w tym Prezes Sądu Najwyższego i Prezes Naczelnego Sądu Administracyjnego, a także delegaci z ramienia władz ustawodawczych (czterech posłów i dwóch senatorów) oraz wykonawczych (Minister Sprawiedliwości oraz reprezentant Prezydenta RP). Tak szerokie spektrum członków odzwierciedla ideę Rady jako miejsca dialogu między przedstawicielami różnych gałęzi władzy – ustawodawczej, wykonawczej oraz sądowniczej – na temat kluczowych zagadnień dotyczących niezależności sądów i niezawisłości sędziów. Charakterystyczną cechą KRS jest jej autonomia; mimo że jej członkowie mogą pełnić inne role w strukturach państwowych, w obrębie Rady nie reprezentują one bezpośrednio ani organu, który ich wyznaczył, ani pozycji urzędowej, z której wynika ich członkostwo.

Bibliografia:

1. Dąbrowski M., Szymanek J., Wiszowaty M., Zaleśny J. (2021). *Niezależność sądów i niezawisłość sędziów*. Warszawa: Elipsa Dom Wydawniczy.
2. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r.
3. Machnikowska A. (2020). Odpowiedzialność władzy sądowniczej a odpowiedzialność dyscyplinarna sędziów. *Przegląd Prawa Konstytucyjnego*, nr 4 (56), Toruń.

4. Pęk, R. [w:] Niezgódka-Medek, M., Pęk, R. (2013). Krajowa Rada Sądownictwa. Komentarz. Warszawa.
5. Piotrowski R. (2021). Udział obywateli w sprawowaniu wymiaru sprawiedliwości. 1. wyd., Warszawa: Wolters Kluwer.
6. UCHWAŁA Nr 16/2003 Krajowej Rady Sądownictwa z dnia 19 lutego 2003 r. w sprawie uchwalenia zbioru zasad etyki zawodowej sędziów.
7. Ustawa z dnia 12 maja 2011 r. o Krajowej Radzie Sądownictwa.
8. Ustawa z dnia 17 listopada 1964 r. Kodeks postępowania cywilnego.
9. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. Prawo o ustroju sądów powszechnych.

7. ZNACZENIE SZKOLNICTWA WYŻSZEGO DLA ROZWOJU BRANŻY KREATYWNEJ NA PRZYKŁADZIE MONGOLII

Amartuvshin Myagmarsuren

Altantsetseg Chuluun

Mongolian National University of Arts and Culture

Baga toiruu-26, 15140 Chingeltei district,

Ulaanbaatar, Mongolia

E-mail: Amartuvshin@mnuac.edu.mn

Abstrakt

Kultura i sztuka są cenione na całym świecie jako istotne elementy wspierające różnorodność kulturową, zrozumienie międzykulturowe i pokojowe współistnienie narodów. W nowym stuleciu odgrywają kluczową rolę w dążeniu do zrównoważonego rozwoju państw. Międzynarodowe dokumenty, np. idea zrównoważonego rozwoju, podkreślają znaczenie kultury i sztuki w kształtowaniu osobowości, świadomości i rozwoju intelektualnego. Edukacja artystyczna odgrywa zasadniczą rolę w procesie kształcenia obywateli XXI wieku. Wspiera rozwój kreatywności i umiejętności poprzez kulturową i artystyczną edukację.

W ramach krajowego programu „Produkcja kulturalna” wprowadzona w 2015 roku przez rząd Mongolii zdefiniował sektor przemysłu kreatywnego. Ten sektor obejmuje innowacje, produkcję opartą na prawach autorskich oraz usługi, które wchłaniają wiedzę z różnych dziedzin kultury i społeczności, dodając im wartość.

Podczas procesu edukacji artystycznej odkrywa się indywidualne talenty, szkoli się jednostki w dziedzictwie kulturowym, umożliwiając im twórcze poszerzanie horyzontów na bazie różnorodności kultur. Z kolei konieczne staje się usprawnienie systemu edukacyjnego poprzez szkolenie specjalistów, którzy wspierają kulturę i wartości artystyczne, a także rozwijanie konkurencyjności sektora poprzez krytyczne myślenie, studiowanie i promocję artystyczną.

Dlatego istotne jest dzielenie się najlepszymi praktykami związanymi z integracją szkoleń oraz produkcją kreatywną, co przyczynia się do wsparcia rozwoju sektora sztuki i kultury.

Słowa kluczowe: Przemysł kreatywny, kultura, edukacja artystyczna, program nauczania, innowacja

1. Wstęp

Wraz z postępem technologicznym oraz kolejnymi rewolucjami przemysłowymi (od przemysłu 1.0 do przemysłu 4.0) rola cech takich jak wiedza, kreatywność i talent zwiększa się w rozwoju gospodarczym. Dla podkreślenia znaczenia tej zmiany do debaty ekonomicznej wprowadzono pojęcie gospodarki kreatywnej (DCMS, 2001). Definiuje się ją jako tę część całej gospodarki, w której wykorzystuje się kreatywność i kapitał intelektualny jako podstawowy czynnik wytwórczy (UNCTAD, 2018). Co więcej, gospodarka kreatywna ma wartość nie tylko komercyjną, lecz także kulturową – przekazując społeczne i kulturowe wartości danego społeczeństwa (UNCTAD, 2018).

Przemysł kulturalny to wynik działalności opartej na innowacjach i trendach twórczych, które generują zysk, dochód i zatrudnienie poprzez tworzenie i dystrybucję produktów i usług kulturalnych, gwarantowane przez prawa własności intelektualnej (Erkhemtugs, 2024).

Kultura i sztuka pełnią ważną rolę jako sektor przynoszący znaczący wkład w globalny rozwój gospodarczy. W latach 1980. w związku z szybkim postępowaniem technologii oraz rozwojem przemysłu filmowego, muzycznego i show-biznesu, koncepcja produkcji kreatywnej zyskała znaczenie na arenie międzynarodowej.

Produkcja kreatywna, będąca kluczowym aspektem gospodarki, zauważalnie rozwinęła się ostatnimi latami, osiągając średni wzrost na poziomie globalnym wynoszący 8,8% rocznie. (Creative Economy Report Special Edition, 2013). W 2007 roku Mongolia przystąpił do Konwencji UNESCO z 2005 roku dotyczącej ochrony i promocji różnorodności form wyrazu kulturowego. Zgodnie z raportem „Redefining Cultural Policy” (2018), ta konwencja przyczyniła się do wzrostu produkcji kreatywnej na skalę światową, osiągając poziom 2,25 miliardów dolarów oraz dając zatrudnienie 30 milionom ludzi. (The first global map of cultural and creative industries, December 2015) Amerykański socjolog i ekonomista Richard Florida wyodrębnił ponadto tak zwaną klasę kreatywną, czyli osoby stanowiące główne źródło rozwoju postindustrialnych miast. W jej skład wchodzi zawody zaliczane do sektora kreatywnego, naukowcy, badacze i wynalazcy. Zdaniem Floridy, klasę kreatywną cechują trzy podstawowe wartości, zwane 3 T: *talent, tolerancja i technologia*. (R. Florida, 2002)

W tym sektorze istotne jest zaangażowanie ludzkie i przygotowanie poprzez wsparcie szkoleń oraz promowanie kreatywności, co przyczynia się do rozwoju sektora sztuki i kultury. W dziedzinie szkolnictwa wyższego obserwujemy istotną zmianę paradygmatu z modelu nauczania na model uczenia się. Rola profesorów uczelni staje się bardziej mentorska¹ i trenerska², niż tylko nauczycielska. Szkolnictwo wyższe wychodzi poza tradycyjne mury uczelni, umożliwiając każdemu swobodny dostęp do wiedzy w dowolnym czasie i miejscu. Ten rozwój skłania do rewizji tradycyjnych metod nauczania.

2. Materiał i metody

W poniższej pracy przedstawiono bieżącą politykę dotyczącą przemysłu kreatywnego związanej z ewentualnymi zmianami w szkolnictwie wyższym na uczelniach, odnosząc się do materiałów opublikowanych przez rząd Mongolii oraz inne relevantne źródła. Celem badania było zbadanie sposobów, w jakie uczelnie mogą wspierać rozwój talentów poprzez zmianę sposobu myślenia i uczenia się, a także zbadanie dobrych praktyk z zakresu integracji kształcenia i produkcji kreatywnej.

Dlatego też, ustalając podstawy teoretyczne niniejszej pracy badawczej, rozważamy pojęcia kultury i edukacji z perspektywy koncepcji filozoficznych, a w oparciu o metodę analizy system-struktura-rola, metody popularnonaukowe, takie jak badanie dokumentów, analiza i synteza, indukcja i dedukcja, przechodzenie od konkretności do abstrakcji i od abstrakcji do konkretności, zastosowały metody takie jak benchmarking i stały się zarządzaniem.

¹ Mentor osoba, która dzieli się wiedzą, umiejętnościami i/lub doświadczeniem, wspierając tym samym swojego podopiecznego i przyspieszając jego rozwój w danej dziedzinie.

² Trener osoba który poprzez różnorodne metody i techniki wspiera jednostki w osiąganiu ich celów, rozwijaniu umiejętności oraz w pełnym wykorzystaniu ich potencjału.

3. Wyniki i dyskusja

Z uwagi na powyższe ważne jest określenie odpowiedniej polityki kształcenia specjalistów z wyższym wykształceniem w zakresie kultury oraz sztuki w tym podstawowych zasad którymi należy się kierować przy reformowaniu treści oraz podejścia do kształcenia.

Proces przygotowania specjalistów w obszarze kultury i sztuki polega na wyposażeniu jednostki w wartości tradycyjnej kultury i sztuki, łącząc tradycję z innowacyjnością przy użyciu nowoczesnych technik i technologii. Taka osoba może wpłynąć na światową kulturę oraz sztukę i przyczynić się do uczynienia mongolskiej kultury częścią dziedzictwa ludzkości. W ramach tego procesu należy wziąć pod uwagę różne czynniki które zostały zaobserwowane biorąc za przykład Mongolię, takie jak:

- Jako efekt globalizacji między innymi w Mongolii rozprzestrzeniła się sztuka popularna, która zyskała popularność wśród młodych osób. Ten trend prowadzi do asymilacji innych kultur oraz przyczynia się do zmian w lokalnej sztuce i kulturze jako rezultat urbanizacji oraz skupienia populacji.
- IV rewolucja przemysłowa oraz postęp w nowoczesnych technologiach, takich jak modelowanie 3D oraz 4D, oraz dostęp do cyfrowej treści kulturalnej zostały szeroko wprowadzone do mongolskiej kultury i sztuki, bazując na mongolskiej mądrości, talentach i cechach narodowych, co pozwoli na dalszy rozwój sektora.
- Profesjonalna edukacja kulturalna i artystyczna, jak również nauka, powinny być zgodne z polityką rządu i normami społecznymi Mongolii, śledząc trendy innowacji.
- W kontekście rozwoju produkcji kulturalnej, turystyki i biznesu w Mongolii, kluczowe jest kultywowanie właściwych relacji między kulturą tradycyjną, sztuką klasyczną a rozwojem kultury publicznej.
- Dla podniesienia jakości dzieł i wytworów kultury i sztuki zaleca się rozwijanie badań i krytyki, doskonalenie metod nauczania w kształceniu zawodowym, oparte na solidnych podstawach naukowych.
- Istnieje potrzeba szczególnej analizy problematyki edukacji oraz rozważenia kwestii kultury i edukacji artystycznej.
- Współczesny artysta, poprzez wykorzystanie mediów społecznościowych i Internetu, może dotrzeć do publiczności na całym świecie.

Wspieranie talentów narodu mongolskiego poprzez studiowanie i przekazywanie wiedzy o tradycyjnych korzeniach i kulturze ma kluczowe znaczenie w XXI wieku. Należy szerzyć, chronić i wzbogacać mongolskie dziedzictwo kulturowe i artystyczne na całym świecie. Konieczne jest przygotowanie wysoko wykwalifikowanych specjalistów zdolnych do rywalizacji i sprawdzania swoich umiejętności we wszystkich dziedzinach sztuki stworzonych przez ludzkość. Opracowanie programów nauczania w celu poprawy zysków, rozwijania badań oraz krytyki kulturowej jest kluczowe. Te działania pomogą stworzyć optymalny system oparty na nauce, edukacji, sztuce i innowacjach w produkcji kulturalnej, zapewniając konkurencyjność branży

Aby wspierać rozwój talentów społeczności poprzez studiowanie i przekazywanie wiedzy o tradycyjnych korzeniach i kulturze, na przykładzie mongolskiego dziedzictwa, należy w XXI wieku promować, chronić i wzbogacać kulturowe i artystyczne dziedzictwo Mongolii na arenie międzynarodowej. Istotne jest przygotowanie wysoko wykwalifikowanych specjalistów, zdolnych do rywalizacji i sprawdzenia swoich umiejętności

we wszystkich dziedzinach sztuki. Kluczowe jest więc opracowanie programów nauczania celem zwiększenia zysków, rozwijania badań oraz krytyki kulturowej, co pozwoli stworzyć optymalny system oparty na nauce, edukacji, sztuce i innowacjach w produkcji kulturalnej, zapewniając tym samym konkurencyjność tej dziedziny.

W celu osiągnięcia powyższych celów, proponuje się:

- Stworzenie elastycznego i optymalnego systemu szkoleń.
- Wypracowanie skutecznego systemu badań, kreatywności i innowacji.
- Świadczenie wszechstronnych usług społecznych ukierunkowanych na rozwój.
- Tworzenie zaawansowanego środowiska dla szkoleń i badań uniwersyteckich.
- Wzmocnienie wykwalifikowanych, kreatywnych i konkurencyjnych zasobów ludzkich.

W Mongolii, sektor przemysłu kreatywnego został zdefiniowany przez rząd w 2015 roku w ramach krajowego programu „Produkcja kulturalna”. Ten sektor obejmuje zaawansowane technologie techniczne, innowacje, produkcję opartą na prawach autorskich oraz usługi, które absorbują wiedzę i dodają wartość z różnych dziedzin kultury, społeczności i ekonomii, przy uwzględnieniu efektywności. Zakres produkcji twórczej obejmuje:

- Fotografię (różne rodzaje)
- Projektowanie i sztuki wizualne (moda, design, rzemiosło, malarstwo)
- Sztuki sceniczne (różnorodne występy i performance'y artystyczne)
- Dziedzictwo kulturowe, tradycje, zwyczaje i turystykę kulturową

Z międzynarodowego punktu widzenia, publiczna produkcja twórcza jest sektorem przemysłowym opartym na indywidualnej kreatywności, umiejętnościach i talentach, który może generować kariery i bogactwo zgodnie z własnością intelektualną i prawami autorskimi. W rezultacie Departament Kultury, Mediów i Sportu Wielkiej Brytanii od 2015 roku uznaje następujące branże za branże kreatywne:

- *Marketing i reklama*
- *Architektura*
- *Rzemieślnictwo*
- *Projektowanie produktu, grafiki i mody*
- *Film, telewizja, wideo, radio, fotografia*
- *Oprogramowanie informatyczne i usługi komputerowe*
- *Wydawnictwo, w tym muzea, galerie i biblioteki*

W ogólności produkcja kreatywna w sektorze kultury i sztuki skupia się na tworzeniu treści, które są następnie chronione prawami autorskimi, produkowane i sprzedawane. Szkoła kształci z uwzględnieniem nauki, badań i sztuki.

Współczesna koncepcja rozwoju podkreśla znaczenie niematerialnego dziedzictwa kulturowego. To wiedza i doświadczenie zgromadzone przez wiele tysięcy stanowi bazę dla rozwoju twórczości w kulturze i sztuce. Tworzenie sztuki odzwierciedlającej tę wiedzę oraz życie społeczne jest więc istotne dla harmonijnego rozwoju społeczeństwa.

Na przykładzie Mongolii, eksperymenty i doświadczenia prowadzone w ramach działań szkoleniowo-badawczych opartych na wyobrażeniu o możliwościach współczesnych uniwersytetów ukazują, że praktyka opiera się na tradycyjnych talentach i umiejętnościach Mongołów, wynikających z dziedzictwa kulturowego nomadów, warunków naturalnych, klimatu, organizacji rolnictwa oraz życia codziennego. Profesorowie nie tylko pełnią rolę

wysoko wykwalifikowanych nauczycieli, lecz są także strażnikami dziedzictwa i kreatorami edukacji. Polityka rekrutacji priorytetowo traktuje zdolnych młodych ludzi zainteresowanych muzyką, tańcem i sztukami wizualnymi. Instytucje szkolnictwa wyższego odgrywają kluczową rolę w rozwijaniu indywidualnych talentów i przygotowywaniu kadr dla przemysłu kreatywnego zarówno w Mongolii, jak i na arenie międzynarodowej.

Dodatkowo, Szkoła Kultury w Mongolii posiada muzea, biblioteki oraz dział marketingu. Z kolei w ramach Wyższej Szkoły Sztuk Mediów, która skupia się na branżach filmowej, telewizyjnej, radiowej i fotograficznej, kładzie się nacisk na szkolenie wysoko wykwalifikowanych specjalistów w obszarach rękodzieła, projektowania, grafiki oraz designu mody.

Od 2014 roku w Mongolii system szkolnictwa wyższego przechodzi intensywną reformę, mającą na celu dostosowanie programów nauczania i indeksów do standardów międzynarodowych, zgodnie z wytycznymi UNESCO i Ministerstwa Edukacji i Kultury. W ramach tych działań, w roku akademickim 2014, 2018, przeprowadzono analizę programów nauczania uczelni w celu ich ulepszenia poprzez integrację kierunków oraz reformę programów w celu zwiększenia efektywności procesu nauczania. (Mandalmaa Sh, 2018).

Kolejnym obszarem działań są zaawansowane szkolenia, zwłaszcza w dziedzinie kultury i sztuki, co stanowi istotny element różnicujący naszą uczelnię wyższą i stwarza doskonałą okazję do zdobycia umiejętności zawodowych i badawczych poprzez rozwijanie twórczego myślenia studentów, przekształcanie wiedzy w praktykę oraz zwiększanie atrakcyjności rynku pracy dla absolwentów. Wprowadzono reformy związane z kształceniem zaawansowanym, na przykład program magisterski obejmuje nie tylko badania i sztukę, lecz także przewiduje obronę i przyznanie stopnia doktora sztuki opartego na pracy badawczej, studiowaniu programów uczelni zagranicznych oraz tłumaczeniu podręczników na język mongolski.

Dodatkowo, stworzono instytut do badań podstawowych, stosowanych oraz eksperymentalnego rozwoju, a w ramach struktury uczelni powołano zespół wiodących profesorów naukowych i badawczych. Dzięki temu jesteśmy w stanie nie tylko selekcjonować, odkrywać i badania wiedzy przydatnej ekonomicznie poprzez badania stosowane, ale również rozwijać aktywną współpracę z innymi organizacjami i sektorami. Naszym celem jest realizacja projektów i programów we współpracy z zagranicznymi organizacjami i uczelniami oraz ustalanie kierunków rozwoju sektora kultury i sztuki, a także doskonalenie systemów rejestracyjnych. Przykładowo, w celu uaktualnienia wskaźników statystycznych sektora kultury i sztuki, określenia zakresu statystyki kulturalnej oraz stworzenia systemu informacyjnego zgodnego z międzynarodowymi standardami, zrealizowano projekt „Stworzenie systemu informacji statystycznej spełniającego międzynarodowe standardy w dziedzinie kultury i sztuki Mongolii” (2011-2013), w którym zintegrowano statystyki kultury, opracowano metody pomiaru uczestnictwa i ekspresji kulturowej, a także stworzono ramy dla mongolskiej statystyki kulturalnej. Projekt ten uwzględniał również określanie potrzeb społecznych zgodnie z oczekiwaniami społeczeństwa oraz tworzenie warunków początkowych zapewniających rzetelne informacje. Projekt „Ramy mongolskiej statystyki kulturalnej: Wzmocnienie zdolności rejestracji krajowej” (2013-2015) był realizowany etapowo.

Przy wsparciu nowych pomysłów i technologii, Koncentrujemy się na rozwój sztuki opartej na tradycyjnej wiedzy, co ma kluczowe znaczenie zarówno dla kultury fizycznej, jak i intelektualnej całej społeczności. W ramach naszej polityki projektowej osiągnęliśmy szereg rezultatów, w tym:

- Projekt „Renowacja harf o 7, 9 i 11 strunach używanych w mongolskim dworze królewskim” (2015, 2018, 2020),
- Projekt naukowo-technologiczny „Badania porównawcze początków mongolsko-syberyjskich sztuk wizualnych” (2015-2017),
- Projekt Taneczny „Taniec Niebiańskich Dzieci” (2016-2022),
- Projekt „Wyjątkowa wartość” (2022),
- Innowacyjny „Słownik Kultury i Sztuki” (X tom), (2014-2023). W ten sposób skupiamy się na kontynuowaniu twórczej ścieżki rozwoju i promowaniu dziedzictwa kulturowego Mongolii.

Celem projektów muzycznych, tanecznych i plastycznych jest nie tylko zachowanie i promocja tradycyjnej mongolskiej muzyki, ale także podniesienie jakości wykonawczej i inspiracja tradycyjnymi metodami tworzenia instrumentów muzycznych. Dodatkowo, szczegółowo analizuje się sztukę starożytną oraz intelektualne dziedzictwo Mongołów, zbierając oryginalne materiały dotyczące sztuki i tańca rytualnego oraz przeprowadzając badania nad terminologią i dziedzictwem kulturalnym. Projekt ten obejmował również szczegółowe badania sztuki starożytnej, kultu i kultury intelektualnej narodu mongolskiego, zbieranie oryginalnych materiałów dotyczących starożytnej sztuki syntetycznej i tańca rytualnego Mongołów. Dodatkowo, jego celem było zrozumienie terminologii i słownictwa używanego przez mongolskie organizacje kulturalne i artystyczne w XX-XXI wieku, a także poznanie osobistości związanych z tą dziedziną, prac naukowych, czasopism oraz najlepszych dzieł akademickich w danej tematyce.

Efektem tego projektu był m.in. debiut nowej kompozycji muzycznej i tańca pod hasłem *"Połączenie serca"* w Szkołach Muzycznej i Tańca. Nauczyciele i uczniowie Szkoły Sztuki Tańca, Szkoły Sztuki Muzycznej oraz Szkoły Sztuk Wizualnych i Projektowania im. D.Amgalanga prezentowali m.in. etnodramat tańca współczesnego pod tytułem *"Trójkąt Khemorjin"*, dramat etnotaneczny *"Pieczęć, która ożyła w skale"*, dokument badawczy *"Mongolski Altaj"*, a także fotografię, wystawy sztuki, międzynarodowe konferencje naukowe oraz wystawy dotyczące *"Dziedzictwa artystycznego Syberii i Dalekiego Wschodu: nowoczesność i przyszłość"*. Ponadto, Instytut Kultury i Sztuki, we współpracy z państwowymi i niepaństwowymi organizacjami kulturalnymi, udostępnił społeczeństwu glosariusze dotyczące pojęć *"Sztuka piękna"* i *"Kultura religijna"*.

Dodatkowo, istotne jest zaangażowanie studentów w badania naukowe, innowacyjne działania oraz aktywność artystyczną podczas studiów, aby po ukończeniu uczelni mogli wykorzystać swoje umiejętności i talenty w miejscu pracy. Skupienie na poprawie warunków prawnych dla rozwoju działalności twórczej, zwłaszcza w kontekście kształtowania polityki i kultury, ma kluczowe znaczenie, zwłaszcza w środowisku instytucji edukacyjnych. Od 2015 roku zainicjowano międzynarodową konferencję *"Kulturalne działania twórcze"* i zgłoszono ją do odpowiednich organizacji.

4. Podsumowanie

Nadal istnieje pilna potrzeba zbadania przemysłu kreatywnego, zawodów i zasobów ludzkich potrzebnych społeczeństwu mongolskiemu obecnie i w przyszłości. W związku z powszechnym międzynarodowym podejściem, gdzie "przemysł kreatywny" interpretowany jest jako "gospodarka kreatywna", istnieje polityka wsparcia, ale także ograniczeń rozwoju przemysłów kreatywnych, które mogą mieć negatywny wpływ na rozwój duchowy jednostki i ekologię naturalną. Ważne jest także dalsze skoncentrowanie się na kształceniu specjalistów posiadających podwójne umiejętności lub umiejętności międzydyscyplinarne.

Dodatkowo, badanie tradycyjnej wiedzy i zwyczajów, rozwój unikatowej wiedzy i nowych pomysłów opartych na dziedzictwie kulturowym Mongolii, oraz koncentracja na talentach i umiejętnościach wyjątkowych wśród Mongołów na poziomie krajowym są równie istotne. Warto zwrócić uwagę na efektywne wykorzystanie wiedzy zdobytej na etapach szkoleń, jej ciągłe aktualizowanie i wykorzystanie nowoczesnych technologii. Ostatecznie, produkcja twórcza powinna dążyć do stworzenia czegoś całkowicie nowego w świecie materialnym i duchowym, co nie tylko zmieni otoczenie, ale także zmieni "zewnętrzne i wewnętrzne myślenie człowieka".

Traktowanie produkcji kreatywnej jedynie przez pryzmat efektywności ekonomicznej jest niepełne i prowadzi do polaryzacji. Współczesne formułowanie przemysłu kreatywnego na świecie często zaprzecza innym celom, takim jak ochrona dziedzictwa kulturowego, różnorodność i dziedzictwo. Dlatego istotne jest, aby każdy kraj określił swoje podejście do przemysłu kreatywnego, bazując na lokalnym dziedzictwie kulturowym, tradycjach i korzyściach. Zdefiniowanie swojego przemysłu kreatywnego w unikalny sposób w oparciu o jego dziedzictwo kulturowe, tradycje i zwyczaje będą korzystne.

Bibliografia:

1. Badarch D., Ochirbat B., Enkh-Amgalan A. (2003). "Fundamentals of System Dynamics Modeling", Handbook for Researchers, (p 76-78). Ulaanbaatar: Mongolia.
2. Creative Industries: Focus on Employment. Department for Culture, Media and Sport Creative Industries Economic Estimates. June 2016. UK.
3. Erkhemtugs J., Maralmaa G, Tuul N, Arvinbayar P (2024). Development of prerequisite assessment for cultural industry in Mongolia, (p.1-3).
4. EY, (2015). Cultural times: The first global map of cultural and creative industries, December, (p16).
5. Government Policy on Innovation (Government of Mongolia Resolution No. 233 of 2018).
6. Mandalmaa Sh., Amartuvshin M. (2018). "Experiences in Implementing CDIO Standards in Some Curriculum." Proceedings of the Outcomes-Based Education Research Conference, (p71-73).
7. National Innovation System Development Program (Government of Mongolia Resolution No. 33 of 2020).
8. National Program on Cultural Production (Government of Mongolia Resolution No. 509 of 2015).

9. UNESCO. (2022). Creative Economy Outlook The International Year of Creative Economy for Sustainable Development: Pathway to resilient creative industries, UNCTAD (p1-3).
10. UNESCO. (2014). Creative industries in "developing" countries: Questioning country classifications in the Creative Economy reports' Cultural Trends, UNCTAD (p100-150).
11. United Nations Development Programme and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Creative Economy Report Special Edition, 2013, (p 153).

8. ESG JAKO NARZĘDZIE KREOWANIA WIZERUNKU W DZIAŁANIACH PROMOCYJNYCH BRANŻY AUTOMOTIVE

Klaudia Marteniuk

Uniwersytet Łódzki

Wydział Filologiczny

E-mail: klaudiamarteniuk@gmail.com

Streszczenie:

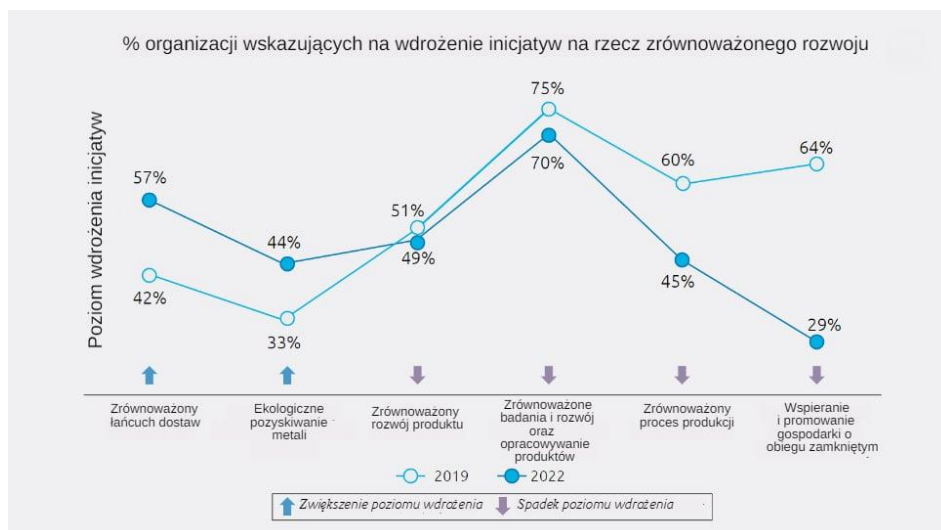
Celem niniejszego artykułu było ukazanie potencjału wdrożonych strategii ESG w aspekcie tworzenia wizerunku marki w działaniach promocyjnych samochodu Mercedes-Benz, a także wizerunku przedsiębiorstwa, jaki wyłania się z obranych strategii oraz zweryfikowanie, czy pokrywa się on z głoszonymi przez koncern założeniami w aspekcie zrównoważonego rozwoju i misją firmy. Przedmiotem badań była reklama modelu samochodu elektrycznego EQE SUV z 2022 r., którą poddano analizie multimodalnej, pozwalającej wyodrębnić wizerunek podmiotu. Wynik badania pokazał, że działania promocyjne wpływające bezpośrednio na kształtowanie wizerunku firmy, Mercedes-Benz świadomie łączy ze strategią ESG, tworząc przekaz spójny z misją marki.

Słowa kluczowe: CSR (*Corporate Social Responsibility*), ESG (*Environmental Social Governance*), automotive, EV (*Electric Vehicle*), Mercedes-Benz

1. Wstęp

Przedsiębiorstwa funkcjonujące obecnie na rynkach lokalnych i globalnych stają się coraz bardziej świadome istoty budowania trwałych relacji z ich otoczeniem. Co za tym idzie, cała uwaga firm nie koncentruje się tylko na bieżących zyskach z działalności, czy budowaniu przewagi na rynku poprzez osiągnięcie niskich kosztów produkcji. Istotne są również platformy łączności ze środowiskiem przedsiębiorstw. Dzięki nim, oprócz bieżących zysków, możliwe jest wypracowanie trwałej pozycji w przyszłości. Dlatego też firmy wiedzą, że wizerunek to nie tylko zbiór skojarzeń interesariusza z nazwą, godłem, kolorami, czy produktami, ale także zbiór odczuć i przekonań istniejących w jego umyśle. Wizerunek jest zatem związany z posiadaną przez przedsiębiorstwo reputacją, rozumianą jako jego wiarygodność. W związku z tym firmy ukierunkowują politykę wizerunku na wzbudzanie konkretnych reakcji u dwóch określonych grup: adresatów wewnętrznych oraz zewnętrznych. Ze względu na ten podział firmy kładą nacisk na odmienne cele i zdywersyfikowane narzędzia, a jednym z nich jest strategia ESG uwzględniająca działania w ramach zrównoważonego rozwoju.

Artykuł jest poświęcony analizie zastosowania strategii ESG w działaniach promocyjnych jako narzędzia kreowania wizerunku marki z branży automotive na przykładzie koncernu Mercedes-Benz. Jak wynika z badań, branża automotive borykała się w okresie między 2019 a 2022 rokiem ze spadkiem we wdrażaniu inicjatyw z zakresu zrównoważonego rozwoju produktu, co przedstawia poniższa grafika.

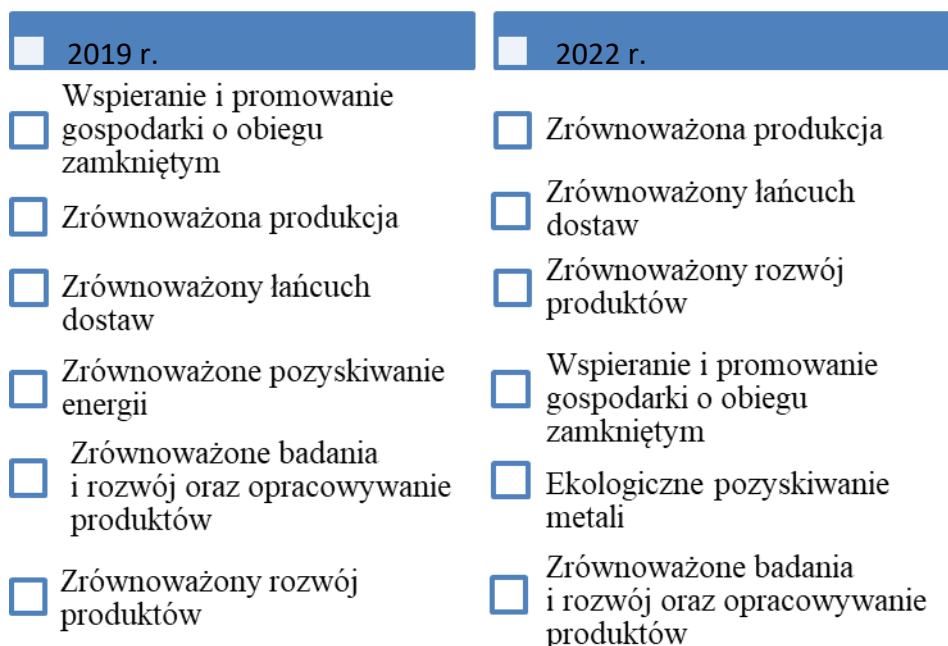


Rysunek 1. % organizacji wskazujących na wdrożenie inicjatyw na rzecz zrównoważonego rozwoju. Porównanie 2019 r. i 2022 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Capgemini Research Institute, Sustainability in Automotive Executive Survey, July-August, 2022 (https://prod.ucwe.capgemini.com/wp-content/uploads/2022/10/CRI_Sustainability-in-Automotive_18102022.pdf).

Warto również zwrócić uwagę na fakt, że na przestrzeni wspomnianego okresu zmieniła się czołówka priorytetów działań w ramach zrównoważonego rozwoju w branży automotive i tym sposobem trzema kluczowymi elementami w 2022 r. stały się zrównoważona produkcja, zrównoważony łańcuch dostaw i zrównoważony rozwój produktów, który obejmuje przejście na pojazdy paliwooszczędne lub elektryczne oraz komponenty biodegradowalne. Zmiany w hierarchii wspomnianych priorytetów zaprezentowano na poniższej grafice.

Ewolucja hierarchii priorytetów
zrównoważonego rozwoju
w branży automotive



Rysunek 2. Ewolucja hierarchii priorytetów zrównoważonego rozwoju w branży automotive

Źródło: opracowanie własne na podstawie Capgemini Research Institute, Sustainability in Automotive Executive Survey, July-August 2022 https://prod.ucwe.capgemini.com/wp-content/uploads/2022/10/CRI_Sustainability-in-Automotive_18102022.pdf).

Z danych przedstawionych w wynikach obu badań wynika, że branża automotive w 2022 r. pomimo spadku we wdrażaniu inicjatyw z zakresu zrównoważonego rozwoju produktu, utrzymuje go w czołówce swoich priorytetów. W związku z tym, w niniejszym artykule poddano badaniu działalność koncernu z branży, która w 2022 r. zwiększyła sprzedaż jednego z modeli samochodów elektrycznych ponad dwukrotnie. W pracy przeanalizowano element promocji wspomnianego modelu samochodu. Celem przeprowadzonych badań jest określenie wizerunku marki budowanego w procesie promocji produktu. Wyniki analizy pozwolą określić, czy wizerunek marki rozpowszechniany wśród odbiorców zewnętrznych można kreować w momencie promocji przy użyciu strategii ESG.

1.1. CSR i ESG

Zmiany klimatyczne, obowiązujące regulacje, dynamicznie ewoluujące wartości i postawy konsumentów oraz ich nawyki zakupowe wyznaczyły niezbędny element funkcjonowania przedsiębiorstw i ich ekspansji, czyli strategię zrównoważonego rozwoju. Dzięki wdrożeniu tej strategii w praktyce działalności, firmy zyskują źródło przewagi konkurencyjnej. O zrównoważonym rozwoju można mówić w przypadku, gdy spełniany jest szereg czynników, które go determinują. Do czynników wewnętrznych zaliczane są wyniki finansowe, poziom posiadanych aktywów, kapitał ludzki, styl zarządzania, realizowane strategie i modele biznesowe, czy świadomość ekologiczna kadry, natomiast na czynniki zewnętrzne składają się uwarunkowania makroekonomiczne, geopolityczne, regulacje prawne

i dostępność zewnętrznych źródeł finansowania [Wilkinson, 2001; Porter, Kramer, 2002; Camilleri, 2017; Pieloch-Babiarz, 2021]. Konieczność odpowiedzialnego i zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw na całym świecie jest zatem sumą presji ze strony świadomych konsumentów i pracowników oraz ustawodawców, czy inwestorów. Sposób na realizację praktyk odpowiedzialnego biznesu stanowią standardy CSR i ESG.

CSR (Corporate Social Responsibility), czyli społeczna odpowiedzialność biznesu, to koncepcja, według której strategie rozwoju przedsiębiorstw uwzględniają w działaniach zarówno interesy społeczne, jak i dobro środowiska naturalnego, oraz relacje z interesariuszami. Skuteczną realizację koncepcji CSR uważa się za epokowe wyzwanie, ponieważ implementacja założonych w jej ramach reguł, wiąże się z koniecznością określenia mierzalnych celów oraz systematycznej diagnozy wpływu przedsiębiorstwa na jego otoczenie. Obecnie można powiedzieć, że CSR przeszło ewolucję w kierunku koncepcji ESG w związku z przemianami społeczno-gospodarczymi, a także restrykcyjnymi regulacjami prawnymi w obszarze raportu danych niefinansowych [Roselle, 2016 i Mazur-Wierzbicka, 2021].

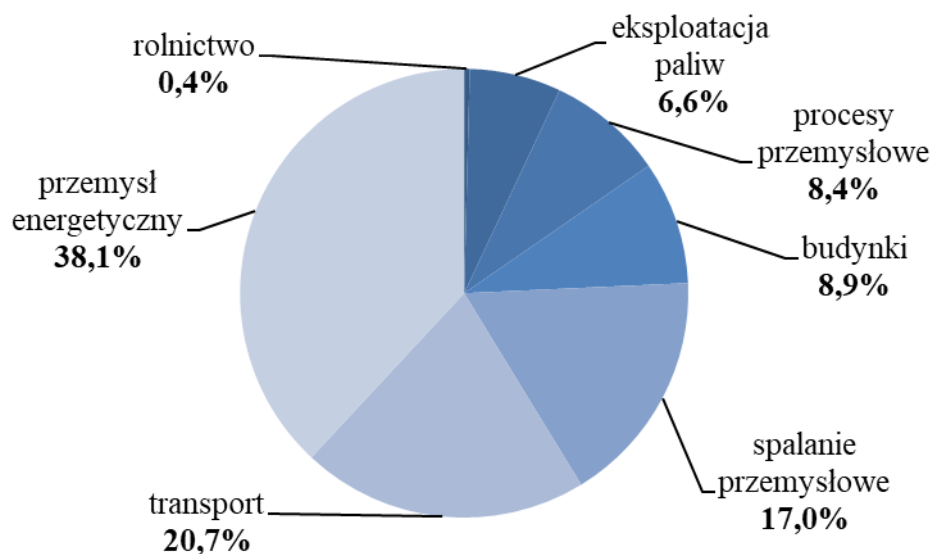
Skrót ESG pochodzi od pierwszych liter angielskich nazw kluczowych czynników koncepcji, czyli: środowiska (Environment), odpowiedzialności społecznej (Social Responsibility) i ładu korporacyjnego (Corporate Governance) [IFC, 2004; Kumar, 2023; Marcinkowska, 2022]. Innowację względem CSR stanowi tu trzeci filar, określany jako ład korporacyjny, który ma na celu sprostać wymaganiom interesariuszy, w tym zadbać o sprawiedliwy podział zysków [Łukasik-Morawska, 2018]. Czynniki ESG mierzą wskaźniki:

- PAI (Principal Adverse Impact), które można znaleźć w RTS (Rozporządzenie delegowane) do Rozporządzenia SFDR (Rozporządzenie (UE) 2019/2088 ws. ujawniania informacji związanych ze zrównoważonym rozwojem w sektorze usług finansowych),
- Zawarte w ESRS (ESRS – European Sustainability Reporting Standards), tj. europejskich standardach sprawozdawczości w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Nauka i polityka udowadniają, że przedsiębiorstwa, które skrupulatnie będą wypełniać założenia zrównoważonego rozwoju, zdobędą przewagę i zwyciężą w zakresie konkurencji zarówno technologicznej, jak i rynkowej rentowności.

1.2. ESG w branży automotive

Zgodnie z danymi z 2022 r., sektor transportu odpowiada za ponad 20% światowej emisji dwutlenku węgla.



Rysunek 3. Rozkład emisji dwutlenku węgla na świecie w 2022 r. według sektorów

Źródło: opracowanie własne na podstawie Tiseo, I 2024 <https://www.statista.com/statistics/1129656/global-share-of-co2-emissions-from-fossil-fuel-and-cement/>).

Mając na uwadze, że prawie 195 krajów zobowiązało się w ramach Porozumienia paryskiego z 2015 r. do redukcji poziomu emisji gazów cieplarnianych w celu osiągnięcia neutralności emisyjnej do drugiej połowy XXI w., regulacje ESG rozwinęły się, wpływając przy tym nieuchronnie na branżę motoryzacyjną. Jako przykład podaje się tutaj program Fit for 55, w ramach którego Parlament Europejski określił cel zerowej emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych i samochodów dostawczych do 2035 r. Ponadto obecny projekt Dyrektywy w sprawie należytej staranności w zakresie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw określa wymogi dotyczące egzekwowania wyższych standardów w zakresie praw człowieka i ochrony środowiska w całym łańcuchu wartości poza dostawcami.

Przedsiębiorstwa motoryzacyjne w swoich strategiach biznesowych koncentrują dziś uwagę na redukcji emisji spalin, podejmując się inicjatyw, które mogą bezpośrednio kontrolować, np. na produkcji i dekarbonizacji flot pojazdów. Co za tym idzie, wykorzystanie pojazdów elektrycznych (EV) jest oczywistym działaniem firm z branży automotive, które zyskało globalną popularność. Kluczowe są również sprawne modele produkcji i konsumpcji oparte na gospodarce obiegu zamkniętego. Dzięki nim można tak długo, jak to możliwe ponownie używać, lub naprawiać, czy poddawać recyklingowi istniejące materiały i produkty. Jest to istotny aspekt współpracy z OEM (Original Equipment Manufacturer), czyli producentem oryginalnego wyposażenia, jako że taki producent powinien już wpisywać się w założony model gospodarki o zamkniętym obiegu. W praktyce dąży się do tego, aby akumulatory stosowane w samochodach elektrycznych miały coraz dłuższą żywotność, oraz były budowane w oparciu o technologię ponownego wykorzystywania surowców. Jako że stopniowo podnosi się poziom rygoru norm ekologicznych w Europie i na innych kontynentach oraz rosną oczekiwania całych społeczeństw, w tym konsumentów branży automotive, koncerny muszą realistycznie przewidywać poziom inwestycji w zakresie wdrożenia tych systemów. Branża motoryzacyjna wkroczyła w strategicznie kluczową

dekadę, przedstawiając stopniowo portfolio oferowanych produktów z pojazdów ICE (Internal Combustion Engine), czyli z silnikiem spalinowym, na pojazdy EV. Do efektywnego pozycjonowania się na rolę lidera w branży w zakresie tej zmiany, przedsiębiorstwa potrzebują holistycznego podejścia, które obejmie nowe procesy, ludzi oraz planetę. Dlatego też tak istotne jest wdrażanie działań realizujących założenia poszczególnych czynników koncepcji ESG oraz ich skuteczne mierzenie.

1.3. ESG w Grupie Mercedes-Benz

Grupa Mercedes-Benz deklaruje, że wierzy w słuszność celów Porozumienia paryskiego i w związku z tym podejmuje działania, zmierzające ku uczynieniu migracji klimatycznej przewodnym elementem działalności biznesowej. Ambicją Grupy Mercedes-Benz w tym zakresie jest, aby cała flota nowych pojazdów osiągnęła neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla. Koncentracja na pełnej elektryfikacji samochodów na wszystkich rynkach, gdzie tylko jest to możliwe, ma się odbyć do 2030 r., natomiast na każdym etapie łańcucha wartości do 2039 r. Firma bierze zatem pod uwagę łagodzenie zmian klimatycznych we wszystkich fazach cyklu życia swoich samochodów, począwszy od łańcucha dostaw, po ich użytkowanie i finalnie utylizację. Warto zaznaczyć, że na konferencji ONZ w sprawie zmian klimatu COP26 w listopadzie 2021 r., Grupę Mercedes-Benz określono jako zaangażowaną w szybsze przejście na samochody elektryczne.

11 kwietnia 2022 r. odbyła się pierwsza cyfrowa konferencja ESG Grupy Mercedes-Benz przygotowana dla inwestorów i analityków, w ramach której producent podał do wiadomości opinii publicznej informacje o zakresie środków służących zmniejszeniu emisji CO₂. W ramach konferencji ogłoszono, że w osiągnięciu tego celu kluczowe dźwignie obejmą: elektryfikację floty pojazdów, ładowanie zieloną energią, ulepszenie technologii akumulatorów, szerokie wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu oraz energii odnawialnej w produkcji. Grupa Mercedes-Benz zadeklarowała również, że dzięki energii ze źródeł odnawialnych we własnych zakładach, w tym energii słonecznej i wiatrowej, pokryje 70% zapotrzebowania na energię do 2030 r.

Realizację przedstawionych założeń ukazują wartości sprzedaży koncernu Mercedes-Benz podane do wiadomości opinii publicznej w 2023 r. Wynika z nich, że koncern Mercedes-Benz osiągnął wzrost całkowitej sprzedaży samochodów osobowych o 11% dzięki dostawom w pełni elektrycznych pojazdów (19% wliczając hybrydy plug-in). O 120% wzrosła liczba sprzedanych pojazdów modelu EQE Limuzyna na świecie, a samochodów BEV (Battery Electric Vehicle) na rynku Stanów Zjednoczonych, z uwzględnieniem między innymi modelu EQE SUV z 2022 r. o 167%.

2. Materiał i metody

Biorąc pod uwagę sukces ukazany w wynikach sprzedaży nowego modelu EQE SUV w 2022 r., w niniejszym artykule poddano analizie wybrany element działań promocyjnych tego pojazdu. Zakres materiału badawczego obejmuje reklamę modelu Mercedes-Benz EQE SUV opublikowaną w serwisie internetowym YouTube 17.10.2022 r. Film trwa minutę i jest dostępny w serwisie pod linkiem: <https://www.youtube.com/watch?v=ZXtwspUiws4>.

W badaniu szukano odpowiedzi na pytanie, czy wykazanie w jednostce czynników ESG w działaniach promocyjnych produktu ma wpływ na kreowanie wizerunku danej jednostki

i jaki wizerunek przedsiębiorstwa kreowany jest za pośrednictwem takich działań oraz, czy pokrywa się on z głoszonymi przez firmę założeniami. Analizę przeprowadzono przy użyciu metody służącej badaniu wizerunku – analizie multimodalnej. Materiał promocyjny został przeanalizowany kolejno według wybranych kodów semiotycznych: narracja, bohaterowie, emocje, kolorystyka i symbolika.

Narracja reklamy skupia się wokół kobiety i mężczyzny, którzy podziwiają zjawisko zorzy polarnej i cieszą się wolnością oraz brakiem ograniczeń. Przejawem możliwości oferowanych bohaterom jest fakt, że w wybranym przez siebie momencie opierają się oni grawitacji i wznoszą ponad grunt, na którym wcześniej stali. Obok historii bohaterów narracja materiału wideo koncentruje się na zaprezentowaniu nowego modelu samochodu EQE SUV marki Mercedes-Benz. W reklamie ukazano sylwetkę pojazdu oraz atrybuty jego wnętrza. Na koniec materiału za kierownicą EQE SUV zasiada kobieta, a na miejscu pasażera towarzyszy jej mężczyzna i oboje przygotowują się do jazdy samochodem. Celem narracji skupionej zarówno na bohaterach, którzy stanowią odbiorców i użytkowników marki, jak i na samochodzie, jest zatem nie tylko zaprezentowanie pojazdu, ale także doznań, które oferuje on użytkownikom.



Fotografia 1. Narracja reklamy samochodu EQE SUV marki Mercedes-Benz

Źródło: opracowanie własne na podstawie All-new Mercedes-Benz EQE SUV - official video, <https://www.youtube.com/watch?v=ZXtwspUiws4>.

Bohaterami reklamy są kobieta i mężczyzna w wieku około 25 lat. Z narracji materiału można wywnioskować, że nie są oni sobie obcy, jednakże trudno określić rodzaj łączącej ich relacji. Kobieta i mężczyzna mają podobne wartości, co widać w radości z dzielenia przeżywanych doświadczeń i ubiorze bohaterów. Oboje bowiem z zaciekawieniem patrzą na zorzę polarną, z ekscytacją wznoszą się ponad grunt i preferują stonowany, wygodny ubiór. Przygotowanie do wspólnej podróży samochodem świadczy o zaufaniu, jakim bohaterowie darzą siebie nawzajem oraz komforcie spędzania czasu w swoim towarzystwie. Ukazani w ten sposób bohaterowie prawdopodobnie reprezentują potencjalnych odbiorców samochodów elektrycznych, a zatem ludzi, którzy doceniają nowe możliwości, ponadprzeciętność oraz piękno natury.



Fotografia 2. Wspólne doświadczenia bohaterów reklamy

Źródło: opracowanie własne na podstawie All-new Mercedes-Benz EQE SUV - official video, <https://www.youtube.com/watch?v=ZXtwspUiws4>.

Przedstawienie emocji bohaterów skoncentrowane jest wokół ich twarzy, a dokładnie mimiki i komunikatów niewerbalnych. Na początku reklamy można zauważyć zachwyt bohaterów w związku z podziwianym zjawiskiem zorzy polarnej. Następnie na twarzy bohaterów maluje się zaintrygowanie i chęć odkrycia nieznanego. W momencie, gdy bohaterowie unoszą się ponad gruntem, kobieta zamyka oczy i podnosi głowę w geście czerpania przyjemności z chwili i związanych z nią doznań. Na końcu materiału wideo kobieta i mężczyzna wymieniają się porozumiewawczym spojrzeniem, które oznacza, że oboje są gotowi na podróż samochodem EQE SUV i z ekscytacją wyruszają w drogę. Emocje bohaterów ukazane w reklamie mają odpowiadać misji marki Mercedes-Benz, która zgodnie z informacją podaną na stronie internetowej firmy głosi, że:

„Jako pionier w produkcji samochodów, Grupa Mercedes-Benz postawiła sobie za cel kształtowanie przyszłości mobilności w bezpieczny i zrównoważony sposób. W tym celu firma koncentruje się na innowacyjnych i przyszłościowych technologiach oraz bezpiecznych pojazdach wysokiej jakości, które fascynują i ekscytują”



Fotografia 3. Przygotowanie do podróży i nowych doświadczeń

Źródło: opracowanie własne na podstawie All-new Mercedes-Benz EQE SUV - official video, <https://www.youtube.com/watch?v=ZXtwspUiws4>.

W kolorystyce reklamy dominuje niebieski i jego różne odcienie. Zastosowanie tego koloru w reklamie samochodu jest celowe i związane z symboliką niebieskiego jako zwiększającego poczucie bezpieczeństwa. Co więcej, niebieski jest również symbolem wiedzy. Ze względu na skojarzenia z wodą, kolor ten kojarzy się również ze świeżością i czystością. Górę i dół obrazu utrzymano w odcieniu granatu odpowiednio nieba oraz jego odbicia na gruncie, który strukturą przypomina wodę lub lustro. Na niebie widoczna jest zorza polarna w kolorze lazuru. Linie horyzontu wyznaczają lekkie wzniesienia, które ze względu na odległość i światło są w kolorze czarnym lub ciemnoniebieskim. Kontrast stanowią ubrania bohaterów reklamy, które są koloru białego i beżowego. Warto zaznaczyć, że biel wskazuje na nieskazitelność i czystość, a firmy stosują ją w brandingu jako wyznacznik nowoczesności i technologii. Samochód prezentowany w reklamie jest czarny, a dodatkowo odbija się w nim zorza polarna. Wybór czarnego lakieru pokrywającego pojazd miał na celu budzić skojarzenie z elegancją, luksusem, profesjonalizmem i indywidualnością, które symbolizuje czerń, a jednocześnie reprezentuje Mercedes-Benz. Celem zastosowania w reklamie przedstawionej kolorystyki ze względu na towarzyszącą jej symbolikę było ukazanie marki jako gwarantującej bezpieczeństwo, czystość, profesjonalizm i nowoczesną technologię.



Fotografia 4. Prezentacja modelu EQE SUV Mercedes-Benz

Źródło: opracowanie własne na podstawie All-new - official video, <https://www.youtube.com/watch?v=ZXtwspUiws4>.

3. Wyniki i dyskusja

Z materiału promującego nowy model EQE SUV marki Mercedes-Benz wyłonił się obraz samochodu, który jest przeznaczony dla wielbicieli natury, chętnie przekraczających bariery i poszukujących nowych doświadczeń. Dodatkowo Mercedes-Benz kreuje się w reklamie na markę skoncentrowaną na nowoczesnej technologii, bezpieczeństwie i przyjazności środowisku. Taki wynik przeprowadzonej analizy multimodalnej odpowiada na postawione pytania badawcze w następujący sposób:

1. Wykazanie w jednostce czynników ESG (elektromobilności) w działaniach promocyjnych wpływa bezpośrednio na kształtowanie wizerunku firmy. Co więcej, wykazano, że przedsiębiorstwa bardzo świadomie łączą promocję nowego produktu

z wykazywaniem jego cech, realizujących strategię ESG, koncentrując na nich uwagę odbiorcy.

2. Najkorzystniejsza jest sytuacja, w której działania promocyjne i kreowany w nich wizerunek firmy są zgodne z wartościami, misją i założeniami przedsiębiorstwa.
3. Wizerunek marki Mercedes-Benz wyłaniający się z reklamy modelu EQE SUV jest zgodny z misją marki.

Przeprowadzone badanie pozwoliło zatem stwierdzić, że produkt w branży automotive odgrywa jedną z kluczowych ról dla pozycjonowania się firmy na rynku. Należy jednak pamiętać, że dopiero stworzenie wokół tego produktu marki kreuje jego wartość. Dlatego też strategię korporacyjną muszą być oparte na podstawach sposobu myślenia i działania firmy. Jedną z metod tworzenia doświadczeń, które przemawiają do umysłów konsumentów, są działania promocyjne. Jak wykazano w badaniu, marka Mercedes-Benz bazuje w jednym z nośników promocji – reklamie – na emocjach. Wynika to ze świadomości koncernu, iż zakup samochodu to realizacja nie tylko potrzeb funkcjonalnych, ale także emocjonalnych. W związku z tym, w działaniach przedsiębiorstwa widać przemyślane połączenie kanałów marketingu i sprzedaży z wysokiej jakości wartościami empirycznymi w kontakcie z klientem. Strategie wdrażane i realizowane przez firmy z branży automotive, w tym strategia ESG, stają się modelem operacyjnym inicjatyw marketingowych i zwiększają wartość marki poprzez kreowanie pożądanego wizerunku, wykorzystując efekt aureoli, czy samochodów-bohaterów. Osiągnięcie takiego efektu jest jednak możliwe dzięki globalnej spójności wcześniej wymienionych czynników, w tym: działań marketingowych, wizerunku, wdrażanych strategii korporacyjnych oraz jakości produktu.

4. Podsumowanie

Firmy w branży automotive muszą docierać do środowiska życia klientów i kreować się na ich naturalnego towarzysza poprzez budowanie wizerunku, a tym samym tworzenie swojej wartości. W konsekwencji marka zakotwicza się w umysłach jej odbiorców i ich środowiskach dzięki czynnikom takim jak: długowieczność, autentyczność i wiarygodność. Prawdopodobnie do tych wartości należy dodać również kwestię inspiracji, a tę Mercedes-Benz wykazuje w swojej postawie, która motywuje jak największą liczbę odbiorców do troski o środowisko i społeczeństwo.

Bibliografia:

1. Altkorn, J. (2004) *Wizerunek firmy*. Dąbrowa Górnicza: Wyższa Szkoła Biznesu. s.8., Budzyński W., *Wizerunek równoległy. Nowa szansa promocji firmy i marki*, POLTEX, Warszawa 2008, s. 13.
2. Kajoć, K. (2014) *Koncepcja społecznej odpowiedzialności i jej obszary w organizacjach*, STUDIA I PRACE WYDZIAŁU NAUK EKONOMICZNYCH I ZARZĄDZANIA NR 38, t. 1, s. 57-69, Szczecin, s. 57.
3. Leśna-Wierszołowicz, E. (2016) *Spółeczna odpowiedzialność biznesu jako element budowania przewagi konkurencyjnej*, Studia i Prace WNEiZ US, s.55-63, Szczecin, s.55.
4. Misztal, A. (2023) *Zróównoważony rozwój przedsiębiorstw, CSR i ESG w dobie kryzysu makroekonomicznego i geopolitycznego*, KWARTALNIK NAUK O PRZEDSIĘBIORSTWIE 2/2023, s.89.

5. Ślażyńska-Kluczek, D. (2023) *Czynniki ESG jako elementy*
6. *zrównoważonego rozwoju wpływające na postrzeganie przedsiębiorstw przez konsumentów*, KWARTALNIK NAUK O PRZEDSIĘBIORSTWIE 4/2023, s.73-90, Warszawa, s.73, 77.

Wykaz źródeł internetowych:

7. Boston Consulting Group, <https://media-publications.bcg.com/How-the-Automotive-Industry-Can-Prepare-for-ESRD-ESRS.pdf>, How the Automotive industry can prepare for ESRD/ESRS, 05.05.2024.
8. Capgemini, https://prod.ucwe.capgemini.com/wp-content/uploads/2022/10/CRI_Sustainability-in-Automotive_18102022.pdf, Sustainability in Automotive. From ambition to action, 05.05.2024.
9. Cyrek creative, <https://cyrekcreative.com/blog/kolor-bialy/>, Kolor biały / srebrny – psychologia, znaczenie i symbolika, 05.05.2024.
10. Cyrek creative, <https://cyrekcreative.com/blog/kolor-czarny/>, Kolor czarny – psychologia, znaczenie i symbolika, 05.05.2024.
11. Cyrek creative, <https://cyrekcreative.com/blog/kolor-niebieski/>, Kolor niebieski – psychologia, znaczenie i symbolika, 05.05.2024.
12. Interbrand, <https://interbrand.com/new-york/thinking/five-questions-with-rita-felder-director-mercedes-benz-brand-and-marketing-strategy/>, Five Questions with Rita Felder, Director, Mercedes-Benz Brand and Marketing Strategy, 05.05.2024.
13. Manager Plus, <https://managerplus.pl/mercedes-benz-group-sprzedal-249-mln-samochodow-w-2023-roku-87627>, Mercedes-Benz Group sprzedał 2,49 mln samochodów w 2023 roku, 05.05.2024.
14. Mercedes-Benz, <https://group.mercedes-benz.com/company/strategy/>, Our strategy, 03.05.2024.
15. Mercedes-Benz, <https://group.mercedes-benz.com/documents/investors/reports/annual-report/mercedes-benz/mercedes-benz-climate-transition-action-plan-2023-en.pdf>, Climate Transition Action Plan, 05.05.2024.
16. Mercedes-Benz, <https://group.mercedes-benz.com/investors/events/2022-mercedes-benz-group-esg-conference.html>, Mercedes-Benz Cars aims to slash CO₂ emissions by more than 50 percent by end of this decade, 05.05.2024.
17. Mercedes-Benz, <https://mercedes-benz-media.co.uk/assets/documents/original/45469-PIESGC2024EN.pdf>, Tomorrow drives Mercedes-Benz: Full commitment to sustainable business strategy goes far beyond products, 05.05.2024.
18. Polski Przemysł, <https://polskiprzemysl.com.pl/raporty/zrownowazony-rozwoj-w-motoryzacji/>, Czy przemysł motoryzacyjny jest na dobrej drodze do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju?, 05.05.2024.
19. Puls Biznesu, <https://www.pb.pl/konferencje/sprzedaz/esg-compliance-czym-jest-i-jak-wplywa-na-zarzadzanie-biznesem-1129208>, ESG compliance — czym jest i jak wpływa na zarządzanie biznesem?, 05.05.2024.

20. Statista, <https://www.statista.com/statistics/1129656/global-share-of-co2-emissions-from-fossil-fuel-and-cement/>, Distribution of carbon dioxide emissions worldwide in 2022, by sector, 05.05.2024.
21. YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=ZXtwspUiws4>, All-new Mercedes-Benz EQE SUV - official video, 05.05.2024.

9. ROLNICTWO EKOLOGICZNE

Justyna Wielgos

E-mail: justynawielgos.up@gmail.com

1. Wstęp

W obliczu coraz bardziej widocznych skutków degradacji środowiska, takich jak erozja gleby, zanieczyszczenie wód i utrata bioróżnorodności, zmian klimatycznych, w tym ekstremalnych zjawisk pogodowych, wzrostu temperatur i podnoszenia się poziomu mórz, oraz wyzwań związanych z zapewnieniem wystarczającej ilości zdrowej żywności dla rosnącej populacji globalnej, która według prognoz może osiągnąć 10 miliardów ludzi do 2050 roku [GUS, 2014], rolnictwo ekologiczne wyłania się jako odpowiedź na te problemy. Jest to coś więcej niż tylko sposób produkcji żywności, to filozofia, która stawia na harmonię między człowiekiem a przyrodą, opierając się na zasadach zrównoważonego rozwoju, dbając jednocześnie o dobrostan zwierząt, które mają zapewnione warunki do naturalnego zachowania, zdrowie społeczności, chroniąc je przed ekspozycją na szkodliwe chemikalia i wspierając lokalne gospodarki, oraz stabilność ekosystemów, poprzez promowanie bioróżnorodności, regenerację gleby i zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi [Primentel i Primentel, 2008].

Według wytycznych ustalonych przez Komisję Kodeksu Żywnościowego Światowej Organizacji ds. Rolnictwa i Żywności (FAO) oraz Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), rolnictwo ekologiczne jest postrzegane jako kompleksowy system zarządzania gospodarstwem, który wspiera różnorodność biologiczną, cykle ekologiczne oraz aktywność biologiczną gleby. Jest to podejście, które wyklucza stosowanie substancji chemicznych w procesie produkcji, choć niestety nie gwarantuje całkowitego braku pozostałości środków chemicznych z uwagi na globalne zanieczyszczenie środowiska [<https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/en/>, <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/certyfikaty>].

Zgodnie z definicją Międzynarodowej Federacji Rolnictwa Ekologicznego (IFOAM), rolnictwo ekologiczne to zbiór różnych praktyk gospodarowania, które są zgodne z naturalnymi potrzebami gleby, roślin i zwierząt. Jego głównym celem jest produkcja żywności wysokiej jakości, jednocześnie dbając o zachowanie równowagi biologicznej w środowisku naturalnym [<https://ifoam.bio/>].

Natomiast w kontekście samego rolnictwa ekologicznego jako metody prowadzenia gospodarstwa, opiera się ono na wykorzystaniu naturalnych procesów produkcyjnych oraz stosowaniu prostych technologicznie środków. Taki sposób gospodarowania przyczynia się do długotrwałej żywności gleby, zdrowia zwierząt i wysokiej wartości biologicznej produktów rolnych. Głównym celem rolnictwa ekologicznego jest osiągnięcie harmonii między zasobami środowiska a wymogami ekonomicznymi, co prowadzi do zrównoważonej produkcji żywności i ochrony ekosystemów naturalnych [Tyburski i Żakowska-Biemans, 2007].

2. Zasady rolnictwa ekologicznego

W popularnym wyobrażeniu rolnictwo ekologiczne kojarzy się głównie z rezygnacją z chemicznych środków rolniczych i spożywczych. Niemniej jednak, taka wizja jest zbyt uproszczona, gdyż rolnictwo ekologiczne to nie tylko produkcja zdrowej i wysokiej jakości żywności, ale także szeroka odpowiedzialność za środowisko. Obejmuje to dbałość o kształtowanie i utrzymanie krajobrazu rolniczego, widząc środowisko jako samoregulujący się system biologiczny, z glebą w centrum. Kluczowe zasady rolnictwa ekologicznego obejmują:

- maksymalne zamknięcie obiegu materii w gospodarstwie;
- utrzymanie różnorodności gatunkowej roślin i zwierząt;
- podtrzymywanie i zwiększanie urodzajności gleby;
- zapewnienie zwierzętom gospodarskim warunków życia odpowiadających ich potrzebom gatunkowym;
- troskę o zachowanie pokrywy roślinnej;
- tworzenie i utrzymanie bogatego, różnorodnego krajobrazu rolniczego [Drygas i in., 2019].

Gospodarstwo jest traktowane jako trwały agrosystem rolniczy, gdzie substancje organiczne i mineralne są efektywnie wykorzystywane i odzyskiwane, minimalizując straty i zanieczyszczenia [Głodowska i Gałązka, 2017].

W ramach gospodarstwa promuje się różnorodność biologiczną, włączając w to dzikie gatunki, oraz stosuje zasady dobrego sąsiedztwa roślin, które sprzyjają naturalnej kontroli szkodników i chorób [Sienkiewicz, 2010].

Poprzez praktyki takie jak płodozmian, odpowiednie nawożenie organiczne i płytką uprawę, gleba jest utrzymywana w dobrej kondycji, co sprzyja zdrowemu wzrostowi roślin i zwiększa odporność na szkodniki [Woś, 1992].

W rolnictwie ekologicznym priorytetem jest zapewnienie zwierzętom odpowiednich warunków życia i karmienie ich własnymi paszami, co przyczynia się do ich dobrostanu i wysokiej jakości produktów [Głodowska i Gałązka, 2017].

Poprzez zachowanie międzyplonów i unikanie pustych pól, rolnictwo ekologiczne przyczynia się do zachowania bioróżnorodności i zapobiegania erozji gleby [Głodowska i Gałązka, 2017].

Krajobraz rolniczy jest postrzegany jako integralna część ekosystemu, który wspiera różnorodność biologiczną i ekologiczną równowagę [Głodowska i Gałązka, 2017].

Rolnictwo ekologiczne zatem nie tylko przyczynia się do produkcji zdrowej żywności, ale także stanowi integralną część szeroko zakrojonych działań mających na celu ochronę środowiska i zachowanie zrównoważonych ekosystemów [Zysnarska, 1997].

3. Ekologiczna uprawa roślin

Ekologiczna uprawa roślin to podejście do produkcji rolnej, które skupia się na utrzymaniu równowagi ekosystemów, redukcji negatywnego wpływu na środowisko naturalne oraz na zapewnieniu zdrowia ludzi. Jest to sposób gospodarowania, który korzysta z naturalnych procesów i organicznych materiałów, zamiast stosowania syntetycznych substancji chemicznych [Runowski, 2004].

Jednym z kluczowych elementów jest brak stosowania sztucznych pestycydów i nawozów chemicznych. W ekologicznej uprawie roślin unika się używania pestycydów chemicznych, które mogą szkodzić zdrowiu ludzi i środowisku. Zamiast tego wykorzystuje się naturalne metody kontroli szkodników i chorób, takie jak rośliny towarzyszące, naturalni wrogowie szkodników oraz mieszanki ziół odstrasżających [Kuś, 2010].

W ekologicznej uprawie roślin istotne jest zrównoważone gospodarowanie glebą. Ekologiczna uprawa roślin dba o zdrowie gleby poprzez minimalizowanie erozji, zachęcanie do obiegu materii organicznej poprzez kompostowanie i zielone nawozy oraz rotację upraw. Właściwy płodozmian uwzględniający rośliny strukturotwórcze oraz stosowanie mechanicznego odchwaszczania gleby [Smagacz, 2000].

Ochrona różnorodności biologicznej to kolejny ważny element. Praktyki ekologicznej uprawy roślin promują zachowanie różnorodności biologicznej poprzez sadzenie różnych odmian roślin oraz tworzenie siedlisk dla dzikich zwierząt i owadów, co przyczynia się do utrzymania naturalnej równowagi ekosystemów [Kuś, 2010].

Warto również wspomnieć o zastosowaniu naturalnych metod nawożenia. W ekologicznej uprawie roślin stosuje się naturalne źródła nawozów, takie jak kompost, obornik, mączki skalne czy nawozy zielone, co zapewnia roślinom dostęp do niezbędnych składników odżywczych i zmniejsza negatywny wpływ na środowisko [Kuś, 2010].

Ekologiczna uprawa roślin opiera się także na praktykach zwiększających efektywność wykorzystania wody, takich jak nawadnianie kroplowe, zbieranie deszczówki oraz stosowanie metod zapobiegających parowaniu wody z gleby, co przyczynia się do oszczędzania tego cennego zasobu [Kuś, 2010; Tyburski i Żakowska-Biemans, 2007].

Ekologiczna uprawa roślin promuje zasadę lokalności poprzez uprawę roślin dostosowanych do lokalnych warunków klimatycznych i glebowych, oraz stawia na sezonowość, czyli spożywanie produktów dostępnych w danym regionie w danym sezonie, co zmniejsza konieczność długotrwałego transportu. Dodatkowo, dobór gatunków odmian roślin i ras zwierząt odbywa się w oparciu o populacje, rasy i odmiany miejscowe, z uwzględnieniem ich odporności na choroby [Tyburski i Żakowska-Biemans, 2007].

4. Ekologiczny chów zwierząt

W ekologicznym chowie zwierząt skupiamy się na dobrostanie zwierząt, zrównoważonym wykorzystaniu zasobów naturalnych oraz minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko. To podejście różni się od konwencjonalnych metod hodowlanych poprzez swoje zaangażowanie w zrównoważony rozwój i szacunek dla naturalnych procesów ekologicznych [Wasilewski, 2004].

W ekologicznym chowie zwierząt priorytetem jest zapewnienie im odpowiednich warunków życia. To oznacza swobodny dostęp do pastwisk, szanowanie naturalnych cykli życiowych oraz minimalizację stresu. Hodowcy często stosują praktyki, takie jak wolno wybiegowe chowanie kur czy systemy pastwiskowe dla bydła, aby poprawić dobrostan zwierząt [Nałęcz-Tarwacka, 2009].

Kolejnym istotnym elementem jest zakaz stosowania antybiotyków i hormonów wzrostu. W ekologicznym chowie zwierząt antybiotyki są stosowane tylko w przypadku choroby, a nie jako rutynowy środek zapobiegawczy. Stosowanie hormonów wzrostu jest zakazane, co ma na celu zapewnienie naturalnych warunków rozwoju zwierząt oraz

ograniczenie ryzyka powstawania odporności na antybiotyki [Tyburski i Żakowska-Biemans, 2007].

Ekologiczny chów zwierząt opiera się także na zrównoważonych metodach żywienia, uwzględniających naturalne potrzeby zwierząt i minimalizujących negatywny wpływ na środowisko. Hodowcy stosują pasze pochodzące z ekologicznych upraw oraz promują lokalne źródła pasz, co przyczynia się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych związanych z transportem pasz [Szulc, 2016].

Ekologiczny chów zwierząt kładzie nacisk na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, zużycia wody i energii, oraz minimalizację ilości odpadów. Hodowcy często stosują praktyki recyklingu odchodów zwierzęcych jako naturalnego nawozu czy zbierania deszczówki do nawadniania pastwisk [Szulc, 2016].

W celu zapewnienia jakości i zgodności z zasadami ekologicznego chowu zwierząt, wiele gospodarstw jest certyfikowanych przez odpowiednie organizacje. To zapewnia konsumentom pewność, że produkty pochodzą z zrównoważonych źródeł. Ponadto, transparentność w produkcji i sprzedaży produktów staje się coraz bardziej ceniona przez konsumentów [Matera, 2009].

5. Kształtowanie krajobrazu rolniczego

Kształtowanie i pielęgnacja krajobrazu rolniczego w ramach rolnictwa ekologicznego stanowi kluczowy element zrównoważonego zarządzania ziemią i zasobami naturalnymi. Kreowanie zróżnicowanego krajobrazu, który harmonijnie integruje różnorodne elementy środowiskowe, przynosi liczne korzyści zarówno dla środowiska naturalnego, jak i lokalnych społeczności [Kapidura i in., 2023].

Jednym z istotnych aspektów tego zagadnienia jest zachowanie różnorodności biologicznej. Tworzenie zróżnicowanego krajobrazu, obejmującego tereny uprawne, pastwiska, lasy, łąki i zbiorniki wodne, sprzyja różnorodności biologicznej. Różnorodne siedliska stanowią idealne środowisko życia dla wielu gatunków roślin, zwierząt i mikroorganizmów, przyczyniając się do utrzymania bogactwa życia na danym obszarze [Wilkin i in., 2005].

Po drugie wartość zróżnicowanego krajobrazu rolniczego nie tylko przyciąga turystów, ale również podnosi jakość życia lokalnych społeczności. Malownicze tereny zielone sprzyjają relaksowi i rekreacji, a także mogą stanowić dodatkowe źródło dochodu poprzez rozwój agroturystyki [Balińska i Sikorska-Wolak, 2009].

Ważna jest także ochrona środowiska naturalnego. Zróżnicowany krajobraz rolniczy wspiera ochronę środowiska naturalnego poprzez zachowanie różnorodności ekosystemów. Lasy pełnią funkcję naturalnych zbiorników wodnych, pastwiska zapobiegają erozji gleby, a obszary bagienne działają jako naturalne filtry dla wód gruntowych [Kamiński, 2008].

Zróżnicowany krajobraz rolniczy sprzyja także zwiększeniu bioróżnorodności poprzez zapewnienie różnorodnych siedlisk dla roślin i zwierząt. To nie tylko przyczynia się do zachowania zagrożonych gatunków, lecz także wzmacnia ogólną odporność ekosystemów na zmiany środowiskowe oraz stabilizuje równowagę ekologiczną [Wilkin i in., 2005].

Priorytetem jest także zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych. Integracja różnorodnych elementów krajobrazu rolniczego, takich jak tereny uprawne, pastwiska i lasy,

wspiera zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych. Rotacja upraw, agroekologiczne praktyki rolnicze oraz ochrona terenów naturalnych przyczyniają się do minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko [Kamiński, 2008].

6. Korzyści rolnictwa ekologicznego

Rolnictwo ekologiczne niesie za sobą szereg korzyści, które odczuwają zarówno producenci, konsumenci, jak i środowisko naturalne. Te kluczowe korzyści obejmują:

- wysoką jakość żywności;
- ochronę środowiska;
- zachowanie bioróżnorodności;
- wzmocnienie lokalnej gospodarki [Siekierski, 2003].

Produkty ekologiczne są wolne od szkodliwych chemicznych pestycydów i nawozów, co sprawia, że są bardziej zdrowe i bezpieczniejsze dla konsumentów. Kładąc nacisk na naturalne metody uprawy i hodowli, rolnictwo ekologiczne zapewnia żywność o pełniejszym smaku i większej wartości odżywczej [Żakowska-Biemans, 2006].

Praktyki stosowane w rolnictwie ekologicznym, oparte na naturalnych metodach uprawy i hodowli, mają pozytywny wpływ na środowisko. Redukują zanieczyszczenie wód, gleby i powietrza oraz ograniczają emisję gazów cieplarnianych, przyczyniając się do ochrony ekosystemów i zachowania naturalnej równowagi środowiskowej [Tyburski i Żakowska-Biemaus, 2007].

Dzięki zastosowaniu różnorodnych upraw i praktyk rolnych, rolnictwo ekologiczne wspiera zdrowe ekosystemy, co w konsekwencji przekłada się na ochronę dzikiej przyrody i lokalnych gatunków. Różnorodność biologiczna jest zachowywana i wspierana, co sprzyja stabilności ekologicznej [Tyburski i Żakowska-Biemaus, 2007].

Wspieranie lokalnych gospodarstw ekologicznych ma pozytywny wpływ na rozwój społeczności wiejskich i promuje zrównoważoną ekonomię. Poprzez preferowanie produktów lokalnych, rolnictwo ekologiczne sprzyja lokalnym rynkom, tworząc miejsca pracy i przyczyniając się do wzrostu lokalnej gospodarki [Maciejczak, 2009].

7. Wyzwania rolnictwa ekologicznego

Rolnictwo ekologiczne stoi przed kilkoma kluczowymi wyzwaniami, które muszą zostać pokonane, aby zapewnić jego zrównoważony rozwój.

Po pierwsze, zwiększenie efektywności produkcji jest jednym z głównych celów. Konieczne jest opracowanie innowacyjnych metod i technologii, które umożliwią zrównoważone zwiększenie plonów przy minimalnym wykorzystaniu środków chemicznych, jednocześnie zachowując zasady ekologicznej produkcji [Runowski, 1996; Zegar, 2012].

Po drugie, edukacja i podnoszenie świadomości społecznej na temat korzyści rolnictwa ekologicznego są kluczowe. Wzrost świadomości zarówno wśród rolników, jak i konsumentów na temat zasad ekologicznej produkcji oraz korzyści dla środowiska i zdrowia związanych z wyborem ekologicznych produktów spożywczych jest niezbędny dla dalszego rozwoju tego sektora [Michna 2000].

Kolejnym wyzwaniem jest kontrola szkodników i chorób bez stosowania pestycydów chemicznych. Wymaga to opracowania skutecznych i zrównoważonych metod biologicznej ochrony roślin oraz promowanie selektywnych odmian roślin odpornych na choroby [Myczko

i in., 2009].

Wreszcie, zrównoważone zarządzanie nawozami jest kluczowe dla utrzymania zdrowia gleby i zapewnienia jej płodności. Należy rozwijać efektywne metody kompostowania, wykorzystywać naturalne nawozy organiczne oraz promować recykling składników odżywczych. Tylko poprzez holistyczne podejście do tych wyzwań rolnictwo ekologiczne może osiągnąć trwały sukces [Myczko i in., 2009].

8. Perspektywy przyszłościowe

Perspektywy przyszłościowe rolnictwa ekologicznego są głęboko zakorzenione w potrzebie adaptacji do współczesnych wyzwań, takich jak zmiany klimatyczne, degradacja środowiska, spadek bioróżnorodności oraz zapewnienie wystarczającej i zdrowej żywności dla rosnącej populacji globalnej. W miarę jak społeczeństwo staje się coraz bardziej świadome konsekwencji tradycyjnych metod rolnictwa, rośnie zainteresowanie alternatywnymi modelami produkcji żywności, a rolnictwo ekologiczne staje się nie tylko preferowanym wyborem, ale również kluczowym elementem transformacji systemu żywnościowego [Kuś, 2010].

Jednym z kluczowych czynników napędzających rozwój rolnictwa ekologicznego jest zmiana preferencji konsumentów. Coraz więcej osób zdaje sobie sprawę z korzyści zdrowotnych płynących z spożywania żywności ekologicznej oraz jej pozytywnego wpływu na środowisko. Rośnie także świadomość dotycząca dobrostanu zwierząt i etycznego traktowania ich w procesie produkcji żywności. W rezultacie, rośnie popyt na produkty ekologiczne, co skutkuje wzrostem liczby gospodarstw ekologicznych oraz zwiększeniem ich udziału w rynku spożywczym [Komorowska, 2009].

Wsparcie ze strony rządów i instytucji międzynarodowych odgrywa kluczową rolę w promowaniu rozwoju rolnictwa ekologicznego. Programy dotacji, subsydia, premie za praktyki zrównoważonej produkcji oraz regulacje dotyczące standardów produkcji żywności sprzyjają rozwojowi sektora ekologicznego i sprawiają, że produkcja żywności ekologicznej staje się bardziej opłacalna i konkurencyjna na rynku [Niedzielski, 2008].

Technologiczne innowacje odgrywają również istotną rolę w przyszłości rolnictwa ekologicznego. Rozwój nowoczesnych technologii, takich jak inteligentne systemy nawadniania, precyzyjne rolnictwo, czy wykorzystanie dronów do monitorowania pól, pozwala na zwiększenie efektywności produkcji oraz minimalizację negatywnego wpływu na środowisko. Ponadto, rozwój technologii biotechnologicznych może przyczynić się do opracowania bardziej wydajnych i odporowych odmian roślin oraz metod kontrolowania szkodników i chorób bez konieczności stosowania pestycydów chemicznych [Drygas i in., 2019].

W kontekście zmian klimatycznych oraz zagrożeń związanych z degradacją środowiska, rolnictwo ekologiczne odgrywa istotną rolę w budowaniu odpornych i zrównoważonych systemów żywnościowych. Dzięki nowoczesnym praktykom takim jak np. agroekologia, rolnicy mogą tworzyć ekosystemy rolne, które są bardziej odporne na ekstremalne warunki pogodowe, zachowują bioróżnorodność i przyczyniają się do odbudowy gleby [Drygas i in., 2019].

Rolnictwo ekologiczne staje się nie tylko sposobem produkcji żywności, ale także filozofią życia, która kładzie nacisk na harmonijną współpracę człowieka z przyrodą.

W obliczu narastających wyzwań ekologicznych, rolnictwo ekologiczne oferuje nadzieję na stworzenie bardziej zrównoważonej, sprawiedliwej i odporniejszej na zmiany środowiska przyszłości [Drygas i in., 2019].

9. Podsumowanie

Rolnictwo ekologiczne oferuje zrównoważone rozwiązania w obliczu degradacji środowiska, zmian klimatycznych i rosnących potrzeb żywnościowych. Oparte na naturalnych procesach i minimalizacji chemikaliów, wspiera zdrowie gleby, bioróżnorodność oraz dobrostan zwierząt. Kluczowe zasady obejmują zamknięcie obiegu materii, różnorodność gatunkową i dbałość o krajobraz rolniczy. Ekologiczna uprawa roślin i chów zwierząt koncentrują się na naturalnych metodach ochrony i żywienia, z certyfikacją potwierdzającą zgodność. W przyszłości rozwój rolnictwa ekologicznego będzie wspierany przez zmieniające się preferencje konsumentów, technologiczne innowacje i wsparcie instytucji, promując bardziej zrównoważony i odporny system żywnościowy [Łuczka, 2021].

Bibliografia:

1. Balińska A., Sikorska-Wolak I. (2009). Turystyka wiejska szansą rozwoju wschodnich terenów przygranicznych na przykładzie wybranych gmin. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
2. Drygas M., Nurzyńska I., Bańkowska K. (2019). Charakterystyka i uwarunkowania rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. Szanse i bariery. Warszawa: Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
3. Głodowska M., Gałązka A. (2017). Wpływ rolnictwa ekologicznego na środowisko w koncepcji rozwoju zrównoważonego. *Wieś i Rolnictwo*, 2 (175), s. 147–165.
4. Kamiński Z.J. (2008). Współczesne planowanie wsi w Polsce – zagadnienia ruralisty. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
5. Kapidura A., Łuczewski M., Kupidura P. (2023). Wartość krajobrazu. Rozwój przestrzeni obszarów wiejskich. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
6. Komorowska D. (2009). Rozwój produkcji i rynku żywności ekologicznej. *Roczniki Naukowe, Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 11, (3), s. 185–186.
7. Kuś J. (2010). Rolnictwo ekologiczne i perspektywy jego rozwoju [w:] Stan obecny i perspektywy rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. *Studia i Raporty IUNG – PIB*, (26, 23).
8. Łuczka W. (2021). Procesy rozwojowe rolnictwa ekologicznego i ich ekonomiczno-społeczne uwarunkowania. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
9. Maciejczak M. (2009). Rolnictwo i obszary wiejskie źródłem dóbr publicznych – przegląd literatury. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, (75), s. 121–134.
10. Matera D. (2009). Wpływ nowego rozporządzenia o rolnictwie ekologicznym na kontrolę i certyfikację w Polsce [w:] Nowe rozporządzenie UE w sprawie żywności ekologicznej i rolnictwa (WE) Nr 834/2007. Wydawnictwo IFOAM EU Group Bruksela, 62.
11. Myczko A., Lenarczyk J., Rudnik K. (2009). Magazynowanie nawozów naturalnych w gospodarstwach rolnych, „Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie”, 9, (1).

12. Nałęcz-Tarwacka T. (2009). Chów bydła w małych gospodarstwach. Warszawa: Wydawnictwo Multico.
13. Niedzielski E. (2008). Uwarunkowania rynku żywności ekologicznej – wyniki badań empirycznych. *Rocz. Nauk. SERiA*, 10 (4), s. 279–238.
14. Pimentel, D., & Pimentel, M. (2008). "Food, Energy, and Society." CRC Press.
15. Runowski H. (1996). Ograniczenia i szanse rolnictwa ekologicznego. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
16. Runowski H. (2004). Gospodarstwo ekologiczne w zrównoważonym rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. *Więś i Rolnictwo*, (3), s. 12–21.
17. Siekierski J. (2003). Zrównoważony rozwój rolnictwa i wsi w świetle Narodowego Planu Rozwoju i Traktatu Akcesyjnego do Unii Europejskiej. *Acta Agraria et Silvestria Series Agronomia Sekcja Ekonomiczna*, 40, s. 5–13.
18. Sienkiewicz J. (2010). Koncepcje bioróżnorodności – ich wymiary i miary w świetle literatury. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 45, s. 7–29.
19. Smagacz J. (2000). Rola zmianowania w rolnictwie zrównoważonym. *Pamiętnik Puławski*, 120 (2), s. 411–414.
20. Szulc T. (2016). Hodowla zwierząt. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
21. Tyburski J., Żakowska-Biemaus S. (2007). Wprowadzenie do rolnictwa ekologicznego. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
22. Wasilewski Z. (2004). Organizacja wypasu zwierząt w gospodarstwach ekologicznych. Materiały dla Rolników. Radom: Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego.
23. Wilkin J., Budzich-Szukała U., Saloni J. (2005). Wizja rozwoju polskiej wsi – elementy wspólne i różnicujące. Próba syntezy. W: J. Wilkin (red.). *Polska Wieś 2025. Wizja rozwoju*, s. 15–26. Warszawa: Fundusz Współpracy.
24. Woś A. (1992). Rolnictwo zrównoważone. *Zagadnienia Ekonomii Rolnej*, 1–3, s. 9-21.
25. Zegar J.S. (2012). Współczesne wyzwanie w rolnictwie. Warszawa: Wydawnictwo PWN.
26. Zysnarska E. (1997). Ekonomiczne uwarunkowania rozwoju produkcji żywności wytwarzanej metodami ekologicznymi w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.
27. Żakowska-Biemans S. (2006). Rynek żywności ekologicznej w Polsce – szanse i możliwości rozwoju. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu, 12.

Strony internetowe:

28. Główny Urząd Statystyczny. Prognoza ludności na lata 2014-2050, https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5469/1/5/1/prognoza_ludnosci_na_lata____2014_-_2050.pdf (05.06.2024).
29. FAO, <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/en/> (05.06.2024).
30. WHO, <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/certyfikaty> (05.06.2024).

10. LESZEK BEREZOWSKI, PIOTR KŁADOCZNY: HOW TO EDIT TRANSLATIONS OF ENGLISH LEGAL AND ECONOMIC DOCUMENTS? CORRECT POLISH FOR TRANSLATORS. BOOK REVIEW

Maksymilian Bartoszewski

The University of Warsaw

The Institute of Applied Linguistics

Dobra 55, 00-312 Warsaw

E-mail: maksymilian.bartoszewski@euuropejskauczelnia.edu.pl

The shoemaker's children go barefoot: one would be tempted to say, commenting on the situation of many translators into the Polish language. Throughout their careers, professional translators develop a number of skills that go hand in hand with the increasingly growing demand. Fluency in one or more foreign languages, expertise in (often dissimilar) foreign and domestic legal systems, computer-assisted translation tools, to name but a few. Beyond a shadow of a doubt, these competences take years of practice and hands-on experience, since even seemingly restricted and fixed in form legal documents, abounding with formulaic expressions and habitual collocations, in actuality constitute a virtually endless collection of cases initiated by different individuals. Consequently, the translator of legal documents is expected to be knowledgeable about forms such as addenda, affidavits, employment contracts, eviction notices, lease addenda, loan agreements, wills, both in the source language (L1) and in the target language (L2). Yet compared to these, it seems that fluency and accuracy in their native language is somewhat taken for granted. In their book, *Jak redagować przekłady angielskich dokumentów prawniczych i gospodarczych? Poprawna polszczyzna dla tłumaczy (How to edit translations of English legal and economic documents? Correct Polish language for translators)*, prof. dr hab. Leszek Berezowski and dr Piotr Kładoczny focus on this salient component. The book comprises five chapters drawing on multiple real-life examples of translations from English (both American and British) into Polish. Each chapter provides in-depth analyses of possible errors or inconsistencies and offers exhaustive comments on how to avoid this kind of mistakes and, at the same time, preserve the naturalness of the Polish language in legal discourse. The book will be of invaluable help for graduates of applied linguistics, specialised translation and language studies. Professionally active translators into Polish will definitely have a better understanding of localisation strategies, such as domestication, coinage, functional equivalence.

To begin with, the authors point out the importance of avoiding literal translation, as examples of clumsily translated texts may be observed in TV commercials, on the internet or in series. Hence, first and foremost the translator should bear in mind the idiomaticity (or even idiosyncrasies) of his mother tongue. The difficulty lies in recreating a text written in L1 (English) using thinking patterns typical of L2 (Polish), without succumbing to fads or newspeak. This seems particularly relevant in the case of the Polish language, which not only

demonstrates a rich and diversified lexicon, but also complex grammatical patterns, which may be exemplified by its declension.

Referencing *Master Polikarp's Dialogue with Death* (Polish: *Rozmowa Mistrza Polikarpa ze Śmiercią*, Latin: *De morte prologus, Dialogus inter Mortem et Magistrum Polikarpum*) as the forerunner of all translated documents into Polish, the authors argue that the more field-specific a given text is (especially in the case of legal and economic translation), the more inaccessible it is to the general readership (pointing out this inaccessibility as *hermetyczność* in the Polish language).

Furthermore, the first chapter includes examples of an inconsistent, or even inaccurate, translation of a will from English into Polish. The authors analyse numerous mistakes and misunderstandings and suggest several corrections, thus arriving at one, final version. In so doing, they clearly suggest that translation of a formal, legal text is a long, complex process itself, requiring rereading and rectifications, rather than a straightforward translation done all at once. The difficulties arise from idiosyncrasies of legal English: *the last will and testament* exemplifies doublets which abound in the English legal language (cf. *cease and desist*, *give and bequeath*, *high crimes and misdemeanours*, *law and order*, *null and void*, *part and parcel*, *sole and exclusive*, *terms and conditions*, *ways and means*, *will and testament*). Jopek-Bosiacka lists the following binomials as the most commonly used in legal English: *acknowledge and confirm*, *act and deed*, *act or omission (practice)*, *advice and consent* -(US Constitution, Art. II Sec. 2: "*by and with the advice and consent of the Senate*"), *aid and abet*, *alter and change*, *by or on behalf of*, *cease and desist* (e.g. *the order of the administrative agency*), *consist of or include*, *fair and equitable*, *false and untrue*, *final and conclusive*, (in) *force and effect*, *full, true, and correct*, *goods and chattels*, *known and distinguished as*, (of sound) *mind and memory*, *new and novel*, *rest, residue and remainder*, *request and require*, *signed and delivered*, *sole and exclusive*, *under or in accordance with*, *wholly and exclusively*, *without let or hindrance* [Jopek-Bosiacka, 2009: 62].

These etymological twins and binomials do not have direct equivalents in the Polish language. Moreover, doublets clearly demonstrate the formality of legal English. According to Jopek-Bosiacka, although binomials contribute to greater language complexity, they are a very effective means of communication, assuring precision and demonstrating a possibly large scope of factual situations.

The novelty of Berezowski and Kładoczny's book lies in highlighting the structures which are used dissimilarly in English and Polish, such as passive voice and gerund forms. As observed by Jopek-Bosiacka [2009: 64], passive voice tends to be amply used in English in comparison to the Polish language, where active voice is simply more natural. Likewise, English gerund forms may be conveyed in a number of ways in Polish. For example, it is recommendable to translate [*Grace H. Wilczynski*], *having given bond and duly qualified as executrix* (...) as [*Grace H. Wilczyński*], *po uprzednim złożeniu oświadczenia* (...) *jest należycie upoważniona, aby* (...), instead of *[*Grace H. Wilczynski*] *poręczona oraz należycie kwalifikująca się do bycia wykonawczynią* (...). The following fragment: (...) *empowered to take upon herself the administration of said estate* was initially translated as *(...) *jest należycie upoważniona do przejęcia zarządzania wspomnianym spadkiem*, whereas the authors suggest a smoother, more idiomatic translation into Polish: (...) *jest należycie upoważniona, aby sprawować zarząd ww. spadkiem*.

Furthermore, bearing in mind the increasingly growing globalisation and overdependence on technology, there is a steady increase in the influx of foreign words (not necessarily English, even in translation from the English language) and it is often the sole responsibility of the translator to 'customise' a certain expression or even coin a native equivalent.

Firstly, coinage should be done following the rules of common usage, including native syntax, grammar and long-standing, natural speech patterns. Secondly, the authors accentuate the salience of respecting the rules of Polish grammar, including its declension, word formation, syntax and text coherence. They point out the linguistic phenomenon of topic and comment (or else theme and rheme, in Polish "*temat-remat*"). Polish, as one of the free word order languages, demonstrates a multiplicity of possible combinations (unlike English, where the SVO order prevails). Thirdly, the translator should take into consideration good style. Accordingly, redundancy and any ambiguities present in the original text should be clarified in translation. This means that complex sentences may be rendered as two separate ones instead; excessive genitive case structures, gerunds and deverbal nouns are not recommendable in the Polish language. Additionally, participles in their negative forms are always written as one lexeme: *niebędący*, *niepalący*, *niethumaczony*, *nieużyty*. Doing so is an example of legitimate and understandable intervention of the translator.

Last but not least, the world view of the original text should be preserved; for example, several collocations and idioms may have misleading connotations in L2 compared to L1. The authors give examples of the English lexeme *hardworking*, which is quite appreciative in English, while the Polish equivalent **ciężko pracujący* may be regarded as pejorative; *pracowity* (literally *industrious*) should be used instead. This seems quite meaningful in the case of legal records and documents, for example in descriptions of defendants' behaviour: a lot depends on their intentionality and lucidity.

The second chapter explains the intricacies of correct spelling and writing norms. While the translator has access both to L1 and L2, the reader is not necessarily fluent in the source language or does not speak the language at all. As has been mentioned before, legal and economic texts abound with field-specific terminology, often inaccessible to the general readership; the reader's understanding of a given text should not be taken for granted. Thus not only should the translator focus on how to convey the meaning, but also it is advisable to pay attention to correct spelling and, importantly, punctuation so as to avoid undue strain on the reader. In particular, the rules of capitalisation of many words differ considerably between English and Polish; capital letters are used more often in English than in Polish (days, months, nationalities, official names, official documents), which should not permeate to the Polish language, as doing so is likely to generate misunderstandings. The authors remind the readers that redundant capitalisation (for instance, in names of legal documents) is one of the most frequent mistakes made even by professional translators. For example, (...) *the Family Home Protection Act 1976 / Civil Partnership and Certain Rights and Obligations of Cohabitants Act 2010* should be translated as (...) *Ustawa z 1976 r. o ochronie miejsc wspólnego zamieszkania rodziny oraz Ustawa z 2010 r. o związkach partnerskich i niektórych prawach i obowiązkach wspólnie zamieszkujących osób (...)*, without excessive capitalisation of the subsequent elements. Likewise, it is advisable to translate the following fragment: *Section 3 of the Family Home Protection Act 1976 / Civil Partnership and Certain Rights and*

Obligations of Cohabitants Act 2010 as (...) art. 3 Ustawy z 1976 r. o ochronie miejsc wspólnego zamieszkania rodziny oraz Ustawy z 2010 r. o związkach partnerskich i niektórych prawach i obowiązkach wspólnie zamieszkujących osób (...). However, the authors agree that, while referring to the parties such as plenipotentiaries or pledgeors, the use of capital letters is justified, as it underlines the individual character of the said parties, as in: *This power of attorney is granted by ING Bank N.V., Warsaw Branch ("Proxy") pursuant to § 9 of the Registered Pledge on Shares Agreement dated May 28 2003 (hereinafter referred to as the "Pledge Agreement") concluded between the Pledgor and the Proxy*, translated upon proofreading as *Niniejsze pełnomocnictwo nadaje się ING Bank N.V., Oddziałowi w Warszawie („Pełnomocnik”), zgodnie z § 9 Umowy zastawu rejestrowego na udziałach z dnia 28 maja 2003 r. (dalej zwanej „Umową zastawu”), zawartej pomiędzy Zastawcą i Pełnomocnikiem.* Accordingly, while in English words such as Act, Law, Agreement and their subsequent elements are capitalised, there is no need to use capital letters in their Polish counterparts. Therefore, only the first word (e.g. Act, Law, Agreement on...) should be capitalised, whereas the following components should be written in lower case. Sometimes titles or headlines in legal documents are fully written in capital letters (e.g. *CERTIFIED COPY OF AN ENTRY OF DEATH pursuant to the Births and Deaths Registration Act 1953*). In this case, the authors recommend standard punctuation and spelling norms in Polish (*Odpis aktu zgonu na podstawie Ustawy o rejestracji narodzin i zgonów z roku 1953*). Nouns designating public and political functions may be capitalised (e.g. *dyrektor, kierownik, minister, premier, ratownik, trener, wojewoda*), only if the title is quoted in its full, official version, e.g. *Wojewoda Dolnośląski, Prezes Rady Ministrów, Minister Sprawiedliwości*. Apart from contextual difficulties arising from capitalisation, the authors remind the readers about the correct use of ordinal numbers (the first..., the second... etc.). A full stop should be used to signify an ordinal number (the first - 1., the second - 2.) and no other punctuation options, especially in declension are accepted (i.e. *second floor - drugie piętro* or just *2. piętro* in all other Polish grammatical cases; in terms of floors and units of measure, the translator should take into account cultural differences, e.g. in the USA the first floor designates the ground floor in the UK).

By and large, writing norms related to street addresses, titles, centuries and succession differ significantly if we compare rules in English and in Polish. The authors recommend respecting the rules of the Polish language: *section 5(3) or 5(4) of the Children Act 1989* should be translated as *art. 5 ust. 3 lub art. 5 ust. 4 „Ustawy z 1989 r. o dzieciach”* instead of **art. 5 ust. 3 lub art. 5 ust. 4 Ustawy z 1989 r. o dzieciach* (the use of inverted commas is recommended in act titles); *James C. Carlson 3rd* corresponds to the Polish *James S. Carlson III* (and the rules of declension apply accordingly: for instance, the genitive case would be *Jamesa S. Carlsona III*). Moreover, due attention should be given to the use of commas before subordinate conjunctions (e.g. *aby, bowiem, choć, czy, jeżeli, ponieważ, że*). Some conjunctions require only one comma (e.g. *chyba że, ... mimo że, ... zwłaszcza że, ...*), and some may replace others in order to simplify the sentence structure: *jeśli* instead of *pod warunkiem że, (...)*. Commas should not be overused in the Polish version either. Let us compare two translations of the following fragment: *(...) and requested us and each of us, to sign our names*. The first one **zwrócił się do nas obu i do każdego z nas osobno, o złożenie (...)* and the second one: *zwrócił się do nas obu i do każdego z nas osobno o złożenie (...)*. It is

clear that the comma used in the first translation is redundant and exemplifies a punctuation calque from English. Other examples: *In witness whereof, I hereunto subscribed (...)* unlike in English, the sentence should be translated without the comma: *Na dowód powyższego złożyłem poniżej (...)*. On the whole, the authors draw readers' attention to the use of adverbials and, in particular, adverbials of place and time, frequently used in legal documents. As can be seen, in the Polish language there is no need to use a comma in the case of adverbials when the meaning is clearly and unequivocally conveyed in translation.

The third chapter addresses the complexity of the Polish lexicon. It is the translator's job to make ample use of the richness and diversity of target language vocabulary. Several examples demonstrate that word for word translation is virtually impossible, not only due to linguistic but, to a large extent, cultural reasons. For instance, the Polish word *przyjaciel* connotes affection much more than its direct English equivalent *friend*. In a similar vein, official titles and state functions do not always overlap between two legal and political systems: *prezydent*, *premier*, *naczelnik* are just a few examples of these constraints. Units of measurement are yet another example of how different cultures construct their linguistic representations (*morgen*, *mark*, *mile* - *morga*, *marka*, *mila* and the like).

Hence the importance of lexical correctness in the Polish language: the translator should not use the words which are just a fad or have only recently entered the lexicon, often being a calque from English. The authors give the following examples: *adekwatny*, *aktualnie*, *alternatywa*, *anulować*, *beka*, *ciężko*, *dokładnie*, *dysponować*, *dywagować*, *edycja*, *facet*, *hajs*, *hejt*, *kondycja*, *masakra*, *mega*, *opcja*, *prawidłowy*, *rozminić*, *spektrum*, *standard*, *szlagier* (from German), *trend*, *wiodący*; it goes without saying that words such as *aktualnie*, *dokładnie*, *hajs*, *hejt*, *opcja*, *standard*, *trend* stem from English; there is an ongoing debate around the term *wiodący*, which, according to some linguists, is a calque from Russian (as opposed to *czołowy*, *główny*, *przodujący*), but it is quite noteworthy that it also reflects the structure of the English word *leading*. Calques such as **okres czasu* (*a period of time*) are to be avoided.

Similarly, certain English-Polish equivalents are actually false friends, i.e. words which out of the context may actually have the same signifiers both in L1 and L2, but otherwise do not fit the context: *In the past decade the Internet has already produced three proven advertising categories* translated before proofreading as **w ostatniej dekadzie Internet zdążył już wyprodukować trzy udowodnione kategorie reklamowania* versus *w ostatniej dekadzie w Internecie ukształtowały się już trzy sprawdzone typy reklam* after proofreading. The above excerpt exemplifies the importance of understanding formulaic language, which determines overall text coherence. Hence, the translator should take into account that some collocations may share similar patterns in L1 and L2, whereas some may be constructed dissimilarly. Baker admits that *some collocations are in fact a direct reflection of the material, social, or moral environment in which they occur* [Baker, 1995: 49].

It is therefore advisable to consult not only dictionaries such as <https://sjp.pwn.pl/poradnia>, <https://sjp.pwn.pl/>, but also the corpus of the Polish language: <http://www.nkjp.uni.lodz.pl/> which provides real-life, contextualised examples of collocations. *Language units are considered collocations mainly due to their frequency; a word sequence needs to be sufficiently frequent to be regarded as a collocation* [Biel, Biernacka, Jopek-Bosiacka, 2018: 254].

Let us now consider the following examples: *The last Will and Testament was proved (...); the Administration of all the estate; the personal representative of the said deceased.* These terms should be translated, respectively, as follows: *Testament został uznany za ważny (...); zarząd spadkiem; wykonawca testamentu* and not **Testament został udowodniony (...); *Administracja spadku, osoba osobiście reprezentującą zmarłego.* Although the meaning of the latter is to a large extent the same, such wording is not actually used in standard legal documents in Polish. Moreover, the translator should be knowledgeable about cultural realities: *I, Edward Gardiner, of the City of London NOTARY PUBLIC* corresponds to *Ja, Edward Gardiner, notariusz anglosaski praktykujący w the City of London*; cf. *The Registrar of Companies for England and Wales* designates *Kierownik Urzędu ds. Rejestracji Spółek dla Anglii i Walii*. By and large, names of institutions require utmost terminological precision, e.g. *The Principal Registry of the Family Division* corresponds to *Siedziba Główna Wydziału do spraw Rodzinnych i Spadkowych*. Other examples include *registered owner* - *ujawniony w rejestrze właściciel*; *implied trust* - *zarząd powierniczy*; *trustee* - *powiernik*; *settlor* - *fundator zarządu powierniczego*; *joint tenants* - *współwłaściciele z prawem przyrostu*; *to transfer* - *sprzedać*; *credit score* - *zdolność kredytowa*; *revoke all previous proxies* - *odwołać wszystkie dotychczasowe pełnomocnictwa*; *perform in said capacity* - *wykonywanie obowiązków*; *I bequeath all the estate and effects whatsoever, both real and personal* - *przekazuję cały majątek spadkowy zarówno nieruchomości, jak i ruchome*; *to sell and convey, lease or mortgage real estate* - *sprzedaż, wynajem, dzierżawa lub obciążenie nieruchomości hipoteką*; *full power of substitution* - *pełne prawo do substytucji*.

The following fragment demonstrates several practices discussed before: *I hereby endorse my said consent pursuant to Section 3 of the Family Home Protection Act 1976 (...).* *I hereby endorse* should be translated as *niniejszym potwierdzam* (and not, for instance, **wspieram*); *endorse my said consent*, contextualised, is simply *potwierdzam swoją zgodę* (which not only is correct, but, importantly, sounds natural in the target language; contrarily, **wspomniany*, **rzeczony* or **powiedziany* would sound archaic). Lastly, as we have seen, titles of legal documents do not require full capitalisation in the Polish language.

Interestingly, social media platforms provide fertile ground for translation studies. *Content that is simply conspiratorial* should be translated as *treści ewidentnie szkalujące*; *those videos may be considered "borderline content" and subjected to suppression* means simply that *takie filmy będą uważane za „treści graniczne” i będą usuwane*. *Konspiracyjny* is yet another example of too strong a term which is quite negatively connoted, especially in Polish culture. Semantic nuances are also exemplified by poecilonyms which, according to the authors, should not be used interchangeably in the target language. *Have* can be translated both as *mieć* and *posiadać*; the latter is likely to be overused in legal discourse because it is seemingly more formal. *Precision on the semantic level can be achieved thanks to the right selection of words and expressions. In order to make law effective, semantic faithfulness and text coherence are essential* [Jopek-Bosiacka, 2009: 50].

Yet not all terms have equivalents in L1 and L2: (...) *without having paid the distance-related toll* can be translated as *bez uiszczenia obowiązkowej opłaty za przejechaną odległość*; likewise, (...) *with portfolios and funds that maintain a structural bias towards innovation* - *w portfelach i funduszach, które utrzymują strukturalne nastawienie na innowacje*.

Importantly, repetitions in L2 should be avoided, especially in the case of the Polish language, whose stylistics differs considerably from English. For instance, a *toll* can be translated both as *opłata* or *należność*; a *matter* has multiple equivalents: *kwestia*, *sprawa*, *zagadnienie*.

Last but not least, the authors address phraseology and idiomaticity. Legal texts are quite formal and as such do not make ample use of idioms such as *the straw that broke the camel's back*, *the shoemaker's children go barefoot*, *constant dropping wears away a stone*, which are the feature of a journalistic style, colloquial or spoken language. However, a number of law-related texts can be found in press articles. The authors quote the expression *to crack the whip* and its likely translations: *trzymać dyscyplinę*, *potraktować kogoś ostro*, *przykręcić komu śrubę*, *trzymać kogoś w ryzach* and *szarpnąć cugłami* and, given the context, opt for the last one. Also, it is worth considering which version of *to keep pace with the times* fits better the context: *być na czasie* or *dotrzymywać kroku*. The translator should undoubtedly bear in mind the degree of formality of a given text; *at risk of future stranding* does not actually mean *utknąć na mieliźnie*.

The fourth chapter discusses practical uses of Polish grammar: neologisms, feminine nominal forms, semantic shifts, verb forms. Although grammar errors are rare among linguists, the translator should always consider the accuracy of a certain term, given the diversity of Polish verbs: *to run* means *biegać*, *biec*, *biegnąć*; perfectives are also possible (*przebiec*, *przebiegnąć*). Moreover, the authors give several examples of problematic inflection, which nevertheless does not seem particularly challenging for present-day translators. It is worth considering, however, how to correctly inflect foreign names and surnames. *I give and bequeath to Norman and Hedda Rosten (...)* should be translated as *Przekazuję w spadku Normanowi i Heddzie Rostenom (...)*, following the rules of the Polish inflection even in translation of foreign surnames; in the same vein, *the marriage Paul Andrew Key, the Petitioner, and Anna Krystyna Key, the Respondent (...)* - *małżeństwo zawarte pomiędzy Paulem Andrew Keyem, powodem, a Anną Krystyną Key, pozwaną (...)*. Other examples include: (...) *hereby appoints James C. Carlson 3rd and Gerald McCloskey (...)* - *udzielam pełnomocnictwa Jamesowi C. Carlsonowi III i Geraldowi McCloskeyowi*; it is worth comparing with (...) *transfers (...)* to *Marta Joanna Bielicka Stacy and Brendan Lewis Stacy as joint tenants (...)* - *sprzedaje Marcie Joannie Bielickiej-Stacy oraz Brendanowi Lewisowi Stacy'em*. Interestingly, *Smith Barney's net profit*, rather than *firmy Smith Barney's*, should be translated as *zysk netto spółki Smith Barney's*, because it simply takes its name from its founder.

Syntax is another vital aspect of text coherence. *For any of the different financial needs it is essential to take into account* means simply (...) *dla każdej z tych różnych potrzeb finansowych* *kluczowe jest (...)* and not **kluczowym jest*; *application must be made to the Court for rescission of this decree before it is made absolute* - *należy koniecznie złożyć wniosek do tutejszego Sądu o uchylenie niniejszego postanowienia zanim stanie się ostateczne* (and not **ostatecznym*). When it comes to syntactic norms, the authors recommend consulting the following source: walenty.ipipan.waw.pl.

Additionally, the book investigates frequent syntactic errors stemming from deficiencies in L2, such as *odnośnie czegoś* (instead of **odnośnie do czegoś*); *travel to and from work* corresponds to *podróżowanie do pracy i z pracy*. Notably, in legal texts, the future

form *shall* should predominantly be translated into Polish using the present tense: *any property which, or an interest which is devised or bequeathed to the former spouse shall pass as if the former spouse had died on the date on which the marriage is dissolved* - *wszelki majątek lub wszelkie udziały w nim, które przekazane zostały w testamencie byłemu małżonkowi, są dziedziczone tak, jak gdyby były małżonek zmarł w dniu rozwiązania małżeństwa*.

Again, similarly to gerunds, deverbal and deadjectival nouns (in Polish: *rzeczowniki odczasownikowe i odprzymiotnikowe*) should not be amply used (*nakazała, by zaproponowali* vs. **nakazała zaproponowanie; tendencja* vs. **tendencyjność*). Importantly, clusters of deverbal nouns should be avoided: (...) *new anti-tax avoidance measures to tackle the abusive use* (...) should not be translated as **(...) nowe środki zwalczania unikania opodatkowania*; the following structure provides a more practical solution: *środki, by przeciwdziałać optymalizacji opodatkowania* (...). The chapter provides multiple case-by-case examples, focussing especially on gerunds and deverbal nouns in the Polish language. Jopek-Bosiacka [2009] admits that gerunds tend to be overused in legal discourse; Biel, Biernacka, Jopek-Bosiacka refer to this trend as a frequent use of deverbal nouns (i.e. with suffixes -ment, -tion, -ance, etc.). It should be borne in mind that, although Berezowski and Kładoczny focus primarily on originally English and American documents, stressing their respective cultural contexts and differences stemming from these, nowadays a substantial number of English documents are actually written by non-native English speakers. This in turn entails greater neutralisation of this kind of language, but also its grammatical idiosyncrasies. The phenomenon was analysed by Biel, Biernacka and Jopek-Bosiacka [2018]. In a way, the translator cannot rely on the accuracy of the original text, let alone translate it following the original syntactic structures. Thus the innovativeness of Berezowski and Kładoczny's book lies in underscoring the problem of inapparent calques from English.

In the fifth chapter, the authors examine how to convey long, complex sentences. Jopek-Bosiacka [2009: 63] admits that legal documents abound with long sentences. Yet the translator's intervention is acceptable as long as a given utterance preserves its naturalness in the target language. Therefore, translators may split complex sentences in two or more, bearing in mind the importance of correct verbal syntax. Berezowski and Kładoczny recommend consulting the corpus tool PELCRA (Kolokator) and the dictionary *wsjp.pl*.

Overall, the book examines hitherto unaddressed problems of English - Polish legal translation. Thanks to a plethora of real-life examples, the authors draw readers' attention to the most common types of mistakes made even by professional translators. These include semantic and syntactic calques from English as well as problems related to correct declension, toponyms and punctuation in the target language. These problems may arise from overreliance on one's intuition (i.e. the assumption that one has an excellent command of the mother tongue). The innovativeness of the book lies in its thorough analysis of syntactic structures in L2 (Polish). At the same time, due attention must be given to the importance of semantics and cultural implications (titles, names of acts, institutions, units of measurement).

Bibliography:

1. Baker, M. (1995), *In other words. A coursebook on translation*. Routledge, London and New York.
- Biel, Ł., Biernacka, A., Jopek-Bosiacka, A. (2018), *The Glossary of EU English Competition Collocations and Terms: The Role of Language and Translation in EU Competition Law* [in:] Marino, S., Biel, Ł., Bajčić, M., Sosoni, V., *Language and Law. The Role of Language and Translation in EU Competition Law*, Springer International Publishing.
2. Hejwowski, K. (2004), *Translation: A cognitive-communicative approach*, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej Acta Universitatis Masuriensis, Olecko.
3. Jopek-Bosiacka, A. (2009), *Przekład prawny i sądowy*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warsaw.
4. Venuti, L. (1995), *The Translator's Invisibility*. Routledge, London and New York.

Maksymilian Bartoszewski holds an MA in Applied Linguistics (The University of Warsaw, 2017). He is an academic lecturer in English and French (The European University and The Higher School of Tourism and Foreign Languages in Warsaw) as well as a language teacher in high schools and language centres. His academic interests include linguistic typology (similarities and differences between English and Romance languages), idiomaticity, habitual collocations, corpora, practical phonetics and regional varieties of languages. He is fluent in Polish, English, French and Spanish and has a working knowledge of other European languages.

Maksymilian Bartoszewski jest absolwentem Instytutu Lingwistyki Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego (2017). Jest wykładowcą na kierunku Filologia Angielska i Filologia Romańska w Europejskiej Uczelni oraz w Wyższej Szkole Turystyki i Języków Obcych w Warszawie. Ma również doświadczenie zawodowe w pracy w liceach, szkołach językowych i firmach. Zainteresowania naukowe: typologia języków (na przykładzie języka angielskiego i języków romańskich), frazeologia, idiomy, kolokacje, narzędzia korpusowe oraz fonetyka praktyczna i regionalne odmiany języków. Zna biegle język polski, angielski, francuski i hiszpański oraz inne języki europejskie w stopniu średniozaawansowanym.

11. MIERNIKI I METODY STOSOWANE W PROCESIE POMIARU ORAZ OCENY INNOWACJI

Sebastian Matysik

Uniwersytet Szczeciński

Wydział Ekonomii, Finansów i Zarządzania

ul. Cukrowa 8, 71-004 Szczecin

E-mail: kontakt@sebastianmatysik.pl

Nr ORCID 0009-0002-7264-0501

1. Wstęp

Istnieje cały szereg teorii dotyczących badania wdrażanych innowacji w przedsiębiorstwach. Wykorzystywanie reprezentatywnych mierników, metod w procesie pomiaru oraz oceny działalności innowacyjnej stanowi bardzo ważny aspekt w kontekście porównywania wyników w skali globalnej czy nawet krajowej. Stąd wybór odpowiednich oraz wystandaryzowanych metod, mierników, umożliwiające potencjalne porównania naukowe jest kluczowy.

O pierwszych miernikach między innymi innowacji zaczęto pisać w pięćdziesiątych i sześćdziesiątych latach dwudziestego wieku i dotyczyły głównie działalności B+R.

Poszerzono je na przełomie siedemdziesiątych i osiemdziesiątych lat dwudziestego wieku, w tym samym czasie rozpoczęto formułowanie polityk związanych z innowacjami. Tabela 1 przedstawia zmiany rozwojowe wskaźników statystyki innowacji i techniki na przestrzeni ostatnich dekad [Golejewska, 2013].

Tabela 1. Rozwój w poszczególnych dekadach podstawowych mierników statystyki innowacji

Lata 50-60. XX w.	Lata 70. XX w.	Lata 80. XX w.	Lata 90. XX w.	I dekada XXI w.
Koszty związane z działalnością B+R	Koszty związane z działalnością B+R, statystyka patentów, bilans płatniczy w gałęzi techniki	Koszty związane z działalnością B+R, statystyka patentów, bilans płatniczy w gałęzi techniki, produkty wysokiej techniki, bibliometria, statystyka w obszarze zasobów ludzkich, kwestionariusz ankiety odnośnie działalności innowacyjnej	Koszty związane z działalnością B+R, statystyka patentów, bilans płatniczy w gałęzi techniki, produkty wysokiej techniki, bibliometria, statystyka w obszarze zasobów ludzkich, kwestionariusz ankiety odnośnie działalności innowacyjnej w sektorze wytwórczym, przegląd technologii produkcyjnych, innowacje opisane w literaturze technicznej, wsparcie budżetowe działań innowacyjnych, inwestycje w wartości niematerialne, wskaźniki z obszaru technologii ICT, produktywność, kapitał wysokiego ryzyka	Koszty związane z działalnością B+R, statystyka patentów, bilans płatniczy w gałęzi techniki, produkty wysokiej techniki, bibliometria, statystyka w obszarze zasobów ludzkich, kwestionariusz ankiety odnośnie działalności innowacyjnej we wszystkich sektorach, innowacje technologiczne, organizacyjne, marketingowe, wsparcie budżetowe działań innowacyjnych, inwestycje w wartości niematerialne, wskaźniki z obszaru technologii ICT, wskaźnik produktywności, kapitał wysokiego ryzyka, bodźce podatkowe, statystyki: biotechnologii oraz nanotechnologii; komercjalizacji badań naukowych; umiędzynarodowienia i globalizacji; gospodarki opartej na wiedzy, kapitału intelektualnego; dezagregację GBAORD ;wskaźniki kreatywności
model innowacji liniowy	model innowacji liniowy	model innowacji łańcuchowy	model innowacji systemowy	model innowacji systemowy

Źródło: Golejewska A., *Innowacje i sposoby ich pomiaru na poziomie regionalnym*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 2013, nr 305, s. 186. [cyt. za: Kozłowski J., *Statystyka nauki, techniki innowacji w krajach UE i OECD. Stan i problemy rozwoju*, 2011 http://www.nauka.gov.pl/fileadmin/user_upload/Nauka/Polityka_naukowa_panstwa/Analizy_raporty_statystyki/20120730_Statystyka_nauki_tekniki_i_innowacji_w_krajach_UE_i_OECD.pdf.]

Modyfikacja koncepcji liniowej na systemową rozszerzyła skalę mierzenia innowacji. Zamiast modelu liniowego, który skupiał się przede wszystkim na dużym udziale działań B+R, gdzie innowacje były wynikiem nowych koncepcji, to w ramach ewolucji przyjął się model interaktywny. W ramach tego modelu za katalizator przyjmuje się działalność B+R, natomiast samą procedurą budowania innowacji nazywa się zbiorem, powiązanych ze sobą w określonej kolejności działań. Natomiast sama innowacyjność przedsiębiorstw w tym modelu, zależy od powiązań z innymi organizacjami [Golejewska, 2013].

W ramach modelu łańcuchowego uwzględniane są inne źródła innowacji, nie wymagające dużych kosztów działań B+R, takie jak na przykład usprawnienia klasycznych produktów, czy też fazy marketingowej [Golejewska, 2013].

Model systemowy zakłada, że działania B+R kreowane są przez procedurę innowacji, a same innowacje budowane mogą być w przedsiębiorstwie lub być tworzone przez konsumentów danych produktów lub usług [Golejewska, 2013].

2. Materiał i metody

Celem niniejszego opracowania była synteza teorii dotyczących mierników innowacyjności przedsiębiorstw oraz ich klasyfikacji, a także metod badania działalności innowacyjnej organizacji w oparciu o dostępną literaturę naukową.

Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Jakie mierniki wykorzystuje się w procesie pomiaru innowacji?
2. Jakie metody stosowane do oceny działalności innowacyjnej przedsiębiorstw?

P. D. Turner wyróżnił trzy różne rodzaje podejść w łączeniu badań jakościowych w ramach strategii analiz wtórnych. Jedną z nich, zastosowaną w na potrzeby niniejszego artykułu, jest analiza wtórna artykułów z dostępnych baz publikacji naukowych w celu wykonania przeglądu literatury, która ma przybliżyć badacza do sformułowania odpowiedzi na postawione pytania badawcze, przy wykorzystaniu dostępnych, przeszłych danych [Borowska-Beszta, Bartnikowska, Ćwirynkało 2017].

W celu udzielenia odpowiedzi na postawione pytania badawcze przeprowadzono przegląd literatury, często stosowaną metodę badawczą tworzeniu publikacji przeglądowych. Proces przeglądu literatury zawiera między innymi takie etapy jak:

- zdefiniowanie problemu naukowego,
- gromadzenie danych, gdzie danymi są publikacje naukowe,
- analiza i synteza zebranych informacji,
- przedstawienie syntetyzowanych danych i wniosków,
- wskazanie potencjalnych dalszych kierunków analiz, badań [Zdonek, Hysa, Zdonek, 2016].

W ramach niniejszego przeglądu literatury analizowano zarówno artykuły w czasopiśmie naukowych, jak i rozdziały w monografiach oraz całe publikacje książkowe. Zebrano wiele teorii uznanych badaczy dotyczących mierników innowacji i metod ich oceny, a następnie dokonano ich analizy i syntezy w formie tabelarycznej, aby umożliwić porównanie oraz przedstawienie występujących między nimi różnic.

3. Wyniki i dyskusja

3.1. Mierniki innowacji przedsiębiorstw i ich klasyfikacja

Innowacyjność jako atrybut firmy innowacyjnej nie doczekała się jednego miernika. W literaturze naukowej dotyczącej innowacji opisanych jest wiele różnych koncepcji, związanych z mierzeniem innowacji i oceną ich efektów, z którymi związane miary zostały zestawione w formie tabelarycznej, gdzie szczególnie warto zwrócić uwagę na te sformułowane przez dwóch badaczy A. Pomykalski i I. Bielski [Motyka, 2011].

Miary zdefiniowane przez A. Pomykalski i I. Bielski, pokazują dwa odmienne podejście w zakresie mierzenia innowacji i ich potencjalnych efektów w przedsiębiorstwach. Można stwierdzić, że autor A. Pomykalski definiując mierniki, największą wagę przywiązał do praktycznych aspektów innowacji, związanych z wprowadzaniem nowych produktów na rynek oraz ich wpływ na przedsiębiorstwo i klientów. I. Bielski zaś większą wagę przywiązał, do samego procesu i struktury działalności innowacyjnej, formułując mierniki dotyczące aspektów związanych z cyklami działań badawczych oraz wdrożeniowych, patentów czy wydatków na działania B+R [Motyka, 2011], co zestawiono w tabeli 3.

Tabela 2. Zestawienie rodzajów mierników innowacji A. Pomykalski

Kategoria miary	Mierniki
miary efektów działań	liczba patentów zgłoszonych przez dane przedsiębiorstwo, publikacji naukowych, jako miernik „stworzonej wiedzy”,
	roboczogodziny przypadające na nowy produkt
	koszt produktu w porównaniu z obecnymi trendami w danym sektorze
	procentowa wielkość sprzedaży i/lub osiągniętych z niej zysków (nowe dobra)
liczba nowych produktów	miernik wdrożonych innowacji produktowych
miernik działalności innowacyjnej	średni czas konieczny na całą procedurę innowacyjną
	liczba nowych idei wygenerowanych w przedsiębiorstwie
pomiar jakości działania	jakość w porównaniu z tendencjami w danej gałęzi gospodarki
	badania zadowolenia klientów
miernik aktywności	czas wejścia na rynek (zestawiany ze standardami w danym sektorze przemysłu)
	sprawność produkcyjna w danej gałęzi gospodarki
	nieukończone projekty zarówno te w momencie rozwoju, jak i porażki rynkowe

efekty sukcesu strategicznego	całokształt działań przedsiębiorstwa jest w jakiś sposób korygowany i gdzie przynajmniej część z tych atutów mogłoby zostać podporządkowane bezpośrednio lub pośrednio innowacji np. wzrost obrotów firmy lub udziału w rynku, zwiększona rentowność itp.
-------------------------------	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Motyka S., *Pomiar innowacyjności przedsiębiorstwa*, Komputerowo zintegrowane zarządzanie 2011, nr 2, s. 160-168. [cyt. za: Pomykański A., *Innowacje*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2001].

Tabela 3. Zestawienie rodzajów mierników innowacji I. Bielski

Kategoria miary	Mierniki
miary efektów działań	liczba wdrożonych innowacji
	wartość sprzedaży nowych dóbr na jedną zatrudnioną osobę
	liczba zgłaszanych patentów
miernik działalności innowacyjnej	wysokość kosztów związanych z działaniami B+R
	czas trwania cykli prac badawczych oraz wdrożeniowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Motyka S., *Pomiar innowacyjności przedsiębiorstwa*, Komputerowo zintegrowane zarządzanie 2011, nr 2, s. 160-168. [cyt. za: Pomykański A., *Innowacje*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2001].

Tabela 4. Zestawienie rodzajów mierników innowacji Consulting Group

Kategoria miary	Mierniki
mierniki nakładów	Zasoby finansowe skierowane na innowację
	Zasoby ludzkie nakierowane w innowację
	Osobne, chronione surowce wydzielane innowacjom niepowiązane z podstawową działalnością firmy
	Czas zainwestowany przez ścisły zarząd w innowacje, dążące do całkowicie nowego wzrostu
	Liczba skomplikowanych wniosków patentowych
mierniki procesów	Szybkość procedury prowadzącej do innowacji
	Zasięg procedury formułowania pomysłów
	Zbilansowanie portfela innowacji
	Bieżąca luka możliwości wzrostu
	Odrębne procedury, narzędzia oraz mierniki dla różnych możliwości i szans na

	rynku gospodarczym
mierniki wyników	Liczba nowych dóbr lub usług wdrażanych na rynek
	Procentowy udział nowych dóbr w obrotach z dominujących kategorii
	Procentowy udział nowych konsumentów w ogólnych zyskach
	Udział nowych kategorii dóbr w zyskach
	Zyskowość inwestycji w innowacje

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Motyka S., *Pomiar innowacyjności przedsiębiorstwa*, Komputerowo zintegrowane zarządzanie 2011, nr 2, s. 160-168. [cyt. za: Pomykański A., *Innowacje*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2001, Anthony S.D., Johnson M.W., Sinfield J.V., Altman E.J., *Przez innowację do wzrostu: jak wprowadzić innowację przełomową*, Wolters Kluwer, Warszawa 2010].

Tabela 5. Zestawienie rodzajów mierników innowacji B. van Ark, L. Broersma, G. de Jong, D. Swords

Kategoria miary	Mierniki
z uwagi na skalę problemu	wskaźniki poziomu makro: wyniki, zatrudnienie, wielkość kapitału, produktywność
	wskaźniki poziomu makro: dokładne badania przedsiębiorstw
z uwagi na obszar analizy	wskaźniki związane z działaniami B+R
	wskaźniki powiązane z działaniami patentowymi
	wskaźniki powiązane w tworzonych innowacjach

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Niedzielski P., Markiewicz J., Rychlik, Rzewuski T., *Innowacyjność w Działalności Przedsiębiorstw. Kompendium Wiedzy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2007, s. 91-95. [cyt. za: Swords D., *Defining and measuring innovation*, Working Paper Series, Henley Management College, Greenlands 1999, s. 11, van Ark B., Broersma L., de Jong G., *Innovation in services, Overview of data sources and analytical structures*, Paper within the framework of the Research Programme Strategic Information Provision on Innovation and Services (SIID) for the Ministry of Economic Affairs, Directorate for General Technology Policy, October 1999].

Tabela 6. Zestawienie rodzajów mierników innowacji Eurostat

Kategoria miary	Mierniki
aktywność innowacyjna firm	liczba firm, które wdrożyły nowe innowacje
	wartość przychodów wynikająca z wdrożenia innowacji
	wartość przychodów związana z innowacjami w porównaniu do przychodów całkowitych

	liczba firm, które wdrożyły ważne modyfikacje organizacyjne lub marketingowe
działalność B+R	liczba firm aktywnych w działalności B+R
	koszty związane z działaniami B+R
	koszty związane z nowymi technologiami
	liczba firm aktywnych w pozyskiwaniu wiedzy z zewnątrz
	koszty związane z pozyskiwaniem wiedzy z zewnątrz
	koszty związane ze szkoleniami i wdrożeniami rynkowymi
efekty/rezultaty innowacji	efekty i rezultaty działalności innowacyjnej
współpraca w ramach działalności innowacyjnej	liczba firm kooperujących w zakresie innowacji z innymi organizacjami
	liczba firm kooperujących w zakresie innowacji z konsumentami
	liczba firm kooperujących w zakresie innowacji z konkurencją
	liczba firm kooperujących w zakresie innowacji z instytucjami badawczymi i naukowymi
	liczba firm kooperujących w zakresie innowacji z instytucjami i jednostkami między innymi rządowymi
finansowanie działań innowacyjnych	liczba firm, które otrzymały zewnętrzne finansowanie działań związanych z innowacjami
	koszty związane z innowacjami w porównaniu do przychodów całkowitych
źródła danych dla innowacji	poziom wykorzystania różnych źródeł danych zewnętrznych lub wewnętrznych
	liczba firm, które bazowały na podanych źródłach innowacji
ochrona innowacji	liczba firm, które zgłosiły i opatentowały swoje dobra
	liczba firm, które wdrożyły swoje znaki towarowe
	liczba firm, które zabezpieczyły swoje innowacje przez prawa autorskie
	liczba firm, które zabezpieczyły swoje innowacje poprzez utrzymywanie przewagi czasowej nad konkurencją

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Niedzielski P., Markiewicz J., Rychlik, Rzewuski T., *Innowacyjność w Działalności Przedsiębiorstw. Kompendium Wiedzy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2007, s. 91-95. [cyt. za: Eurostat, <http://epp.eurostat.cec.eu.int>, <http://www.trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/index.cfm>].

Tabela 7. Zestawienie rodzajów mierników innowacji EIS

Kategoria miary	Mierniki
potencjał ludzki	odsetek współdziałających absolwentów w dziedzinach technologii i nauki pośród wszystkich absolwentów uczelni
	odsetek pracowników z wyższym wykształceniem wśród wszystkich pracujących
	odsetek pracowników w wysoko zaawansowanych i średnio zaawansowanych technologicznie firmach wśród wszystkich pracowników
	odsetek pracowników zatrudnionych w usługach tak zwanej wysokiej technologii, czyli dziedzinie charakteryzującej się wysokim poziomem działań B+R
tworzenie nowej wiedzy	odsetek wydatków budżetowych na działania B+R w porównaniu do wskaźnika PKB
	odsetek wydatków przedsiębiorstw na działania B+R w porównaniu do wskaźnika PKB
	liczba patentów w dziedzinie wysokiej technologii przyrównana do miliona mieszkańców
wykorzystanie nowej wiedzy i jej transfer	udział sektora małych i średnich firm wdrażających innowacje
	udział małych i średnich firm prowadzących działalność produkcyjną zaangażowanych w innowacje
	koszty związane z działalnością innowacyjną w porównaniu do przychodów
finansowanie innowacji, rezultaty i rynki innowacji	odsetek inwestycji venture capital w przedsiębiorstwa technologiczne w porównaniu do wskaźnika PKB
	kapitalizacja nowych rynków jako odsetek wskaźnika PKB
	odsetek sprzedaży nowych dóbr na rynku sprzedaży ogólnej firm produkcyjnych
	dostęp do internetu przyrównany do stu mieszkańców
	odsetek rynku technologii informacyjnych w porównaniu do wskaźnika PKB
	zmiany odsetka produkcji w sektorach wysokiej technologii w porównaniu do tej samej produkcji w krajach tak zwanej Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Niedzielski P., Markiewicz J., Rychlik, Rzewuski T., *Innowacyjność w Działalności Przedsiębiorstw. Kompendium Wiedzy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2007, s. 91-95. [cyt. za: Eurostat, <http://epp.eurostat.cec.eu.int>, <http://www.trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/index.cfm>, Niedzielski P., *Innowacje w usługach*, w: *Innowacje i transfer techniki. Słownik pojęć*, red. Matusik K., PARP, Warszawa 2005, s. 44.].

Tabela 8. Zestawienie rodzajów mierników innowacji GUS

Kategoria miary	Mierniki
nakłady i rezultaty działalności B+R organizacji gospodarczych	obszar prowadzonych działań w ramach B+R
	wydatki bieżące i inwestycyjne na działania B+R
	wydatki zewnętrzne na działania B+R
	źródła finansowania wydatków na działania B+R
	suma dotacji otrzymanych na działania B+R
	struktura zatrudnienia w ramach działalności B+R ze względu na wykształcenie, płace
innowacje wdrażane przez organizacje sektorze usług oraz działalności produkcyjnej	rodzaj innowacji wdrażanych przez organizację
	przychody ze sprzedaży dóbr innowacyjnych
	źródła danych dla innowacji
	rezultaty działalności innowacyjnej
	bariery dla działań związanych z innowacjami
	ochrona własności intelektualnej innowacji przed konkurentami
	przychody ze sprzedaży praw autorskich, patentów, nowych technik
innowacje nabyte przez firmy w gałęzi usług i produkcji	wartość zakupionych praw autorskich, patentów, nowych technik
	wartość technologii związanej z automatyzacją procesu produkcji
zakres współpracy	zakres współpracy w obszarze działań innowacyjnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Niedzielski P., Markiewicz J., Rychlik, Rzewuski T., *Innowacyjność w Działalności Przedsiębiorstw. Kompendium Wiedzy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2007, s. 91-95. [cyt. za: *Innowacje w usługach*, w: *Innowacje i transfer techniki. Słownik pojęć*, red. Matusik K., PARP, Warszawa 2005, s. 44.].

Badacz A. Pomykański sformułował rodzaje mierników w oparciu o wymierne efektu i rezultaty działalności innowacyjnej [Motyka, 2011], co zestawiono w tabeli 2.

Organizacja Consulting Group definiowane przez siebie mierniki podzieliła na wskaźniki procesów, nakładów i wyników związanych z innowacjami [Motyka, 2011], co zestawiono w tabeli 4.

Natomiast pewne podobieństwo w zakresie rodzajów mierników występuje wśród tych wyróżnionych autora D. Swords i instytucji Eurostat, gdzie zaproponowane wskaźniki są poziomie makroekonomicznym, badania różnych przedsiębiorstw, co zaprezentowano w tabelach 5 i 6.

Zestawione w tabelach 7 i 8 mierniki definiowane przez instytucje EIS i GUS opierają się na pewnych danych statystycznych porównywanych w możliwym zakresie do danych ogólnych [Niedzielski, Markiewicz, Rychlik, Rzewuski, 2007].

3.2. Metody badania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw

Najpopularniejszą metodologią pomiaru działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, która umożliwia ewaluacje porównawcze, jest procedura badawcza przygotowana przez Grupę Ekspertów Krajowych OECD ds. Wskaźników Naukowo-Technicznych oraz instytucję Eurostat wraz z innymi instytucjami, organizacjami z 30 różnych krajów. Opracowana procedura badawcza dotycząca innowacji, zaprezentowana jest w podręcznikach Frascati Manual. Wraz z opracowaniem i opisaniem tej metodologii wiąże się powstanie nurtu badawczego dotyczącego innowacji w kontekście działań B+R [Spychalska-Wojtkiewicz, 2018].

Powszechnie stosowanym podręcznikiem w zakresie standaryzowanych badań i pomiaru innowacji jest Oslo Manual. Prezentuje on międzynarodowe standardy dotyczące wykonywania badań statystycznych działalności innowacyjnej przedsiębiorstw wraz z ich relacjami z otoczeniem bliższym w postaci konkurencji, instytucji oraz otoczeniem dalszym związanym z polityką innowacyjną, systemem edukacji, sektorem B+R [Spychalska-Wojtkiewicz, 2018].

Standardy opisane w podręczniku Oslo Manual wskazują, że w procedurze badania działalności innowacyjnej ważna jest dokładna analiza powiązania przedsiębiorstwa z rynkiem, instytucjami, konkurencyjną w kontekście stymulowania powstawania innowacji [Spychalska-Wojtkiewicz, 2018]. Metodologia badawcza w aktualnym podręczniku Oslo obejmuje badanie innowacji produktowych i w procesie biznesowym [Podręcznik Oslo 2018].

Z prowadzeniem badań działalności innowacyjnej firm, wiąże się między innymi proces gromadzenia danych. Podręcznik Oslo zawiera zalecenia dotyczące procedury gromadzenia danych jakościowych związanych z innowacjami [Podręcznik Oslo 2018].

Można wyróżnić dwa rodzaje metodologii gromadzenia danych w zakresie działalności innowacyjnej: przedmiotowe i podmiotowe. Podejście przedmiotowe do badania innowacji związane jest ze zbieraniem danych o jednej, najważniejszej innowacji, w odróżnieniu od podejścia podmiotowego, gdzie badania dotyczą całego przedsiębiorstwa i jego działalności innowacyjnej [Podręcznik Oslo 2018].

Metodologia przedmiotowa może prezentować, jak interpretowane są pytania związane z innowacjami, jakie informacje przekazywane są na temat innowacji i czy są one poprawne. Przedmiotowa procedura badawcza może być wykorzystywana do identyfikacji innowacji na podstawie informacji z artykułów dotyczących danego sektora działalności, stron internetowych przedsiębiorstwa, informacji inwestorskich lub też za pomocą ocen eksperckich. Należy zaznaczyć, że tego typu metodologia narażona jest na zniekształcenia na rzecz innowacji, które zakończyły się powodzeniem. Warto wzbogadzić tego typu badania o zestaw pytań dotyczący jednej innowacji, oprócz tych skierowanych na całą działalność innowacyjną przedsiębiorstwa [Podręcznik Oslo 2018].

Metoda przedmiotowa nie jest dobrym rozwiązaniem dla formułowania mierników i statystyk na poziomie sektora lub kraju, gdyż wnioski, które wynikają z tej metody ciężko odnieść w kontekście wpływu innowacji i ich rezultatów dla całej gospodarki. Dodatkowo

analiza jednej kluczowej innowacji nie jest reprezentatywna dla wszystkich działań innowacyjnych przedsiębiorstw, z uwagi na jej wagę i potencjalnie ponoszone na nią nakłady [Podręcznik Oslo 2018].

W szerokim kontekście badania innowacji i działalności innowacyjnej, literatura naukowa nie nakazuje jednej uniwersalnej metodyki badawczej. Ukazuje wiele różnych podejść i metod badawczych w niniejszej problematyce. W kontekście wielu krajów w Europie podstawową metodologią badawczą jest kwestionariusz ankiety CIS-4 dla instytucji EuroStat oraz ENT-02 dla GUS, który zbudowany jest zgodnie ze standardami opisanymi w Oslo Manual wraz z dodatkiem metody LBIIO [Nawrocki, 2015].

Literatura przedmiotu wskazuje, że większość badań w Polsce dotyczących innowacji przeprowadzanych jest za pomocą kwestionariusza ankiety. Natomiast nie jest to metoda jedyna, są też opisane inne, na przykład badacz K. Klincewicz wykonał analizy, ocenę na temat innowacyjności polskich przedsiębiorstw i realizowanych przez innowacyjnych projektów do 2007 roku, wykorzystując metodologię bibliometryczną. Innym przykładem jest zespół S. Sudoła i K. Poznańskiej, który wykonywał badania metodologią delficką [Romanowska, 2017].

4. Podsumowanie

Zastosowanie odpowiednich narzędzi pomiarowych jest ważne dla przeprowadzania poprawnych analiz działalności innowacyjnej oraz wdrażania, ulepszania strategii przedsiębiorstw związanych z innowacjami.

W celu usystematyzowania listy mierników innowacji, w formie tabelarycznej zostały zestawione wraz z kategoriami najpopularniejsze według literatury przedmiotu rodzaje mierników innowacji, sformułowane przez różnych badaczy i instytucje, podejmujące problematykę mierzenia działalności innowacyjnej. Co może stanowić fundament do dalszych, pogłębionych analiz i badań w kontekście pomiaru innowacji i działalności B+R.

Warto podkreślić, że metody oceny oraz mierniki innowacji powinny być dostosowane do specyfiki konkretnych przedsiębiorstw oraz prowadzonej przez nie działalności. Szeroki wachlarz narzędzi pomiarowych szeroko opisany w literaturze przedmiotu, umożliwia precyzyjny ich dobór.

Niniejsza publikacja stanowi potencjalną bazę dla dalszych analiz, badań naukowych w obszarze metod, mierników służących do oceny i pomiaru innowacji w przedsiębiorstwach, które w obecnie szybko zmieniającym się otoczeniu potencjalnie będą mieć coraz większe znaczenie.

Bibliografia:

1. Golejewska A. (2013). Innowacje i sposoby ich pomiaru na poziomie regionalnym. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 305, s. 184-187.
2. Borowska-Beszta, B., Bartnikowska, U., Ćwirynkało, K. (2017). Analiza wtórna jakościowych danych zastanych: przegląd założeń teoretycznych i aplikacji metodologicznych. Jakościowe badania pedagogiczne, Wnuc, s. 5-24.
3. Zdonek, I., Hysa, B., & Zdonek, D. (2016). Publikacje przeglądowe w naukach o zarządzaniu – istota i tendencje. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska, 96, s. 519-533.

4. Kozłowski J. (2011). Statystyka nauki, techniki innowacji w krajach UE i OECD. Stan i problemy rozwoju, http://www.nauka.gov.pl/fileadmin/user_upload/Nauka/Polityka_naukowa_panstwa/Analizy_raporty_statystyki/20120730_Statystyka_nauki_tekniki_i_innowacji_w_krajach_UE_i_OECD.pdf.
5. Spychalska-Wojtkiewicz M. (2018). Metody badań innowacji ze szczególnym uwzględnieniem innowacji marketingowych. *Studia i Prace WNEiZ US*, nr 52/2, s. 160-166.
6. Romanowska M. (2017). Profil diagnostyczny jako narzędzie badania innowacyjności przedsiębiorstw. *Studia Oeconomica Posnaniensia*, nr 5(9), s. 115.
7. Podręcznik Oslo 2018. (2020). Główny Urząd Statystyczny Warszawa.
8. Nawrocki T. (2015). Problematyka pomiaru i oceny innowacyjności przedsiębiorstw. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie*, nr 79, s. 221.
9. Motyka S. (2011). Pomiar innowacyjności przedsiębiorstwa. *Komputerowo zintegrowane zarządzanie* 2011, nr 2, s. 160-168.
10. Pomykański A. (2001). *Innowacje*. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.
11. Anthony S.D. , Johnson M.W. , Sinfield J.V. , Altman E.J. (2010). *Przez innowację do wzrostu: jak wprowadzić innowację przełomową*. Wolters Kluwer.
12. Niedzielski P., Markiewicz J., Rychlik, Rzewuski T. (2007). *Innowacyjność w Działalności Przedsiębiorstw. Kompendium Wiedzy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, s. 91-95
13. Swords D., *Defining and measuring innovation*, Working Paper Series, Henley Management College, Greenlands 1999, s. 11.
14. Van Ark B., Broersma L., De Jong G. (1999). *Innovation in services, Overview of data sources and analytical structures*. Paper within the framework of the Research Programme Strategic Information Provision on Innovation and Services (SIID) for the Ministry of Economic Affairs, Directorate for General Technology Policy.
15. Niedzielski P. (2005). *Innowacje w usługach*. W: red. K. Matusik, *Innowacje i transfer techniki*. Słownik pojęć, PARP, s. 44.

Wykaz stron internetowych:

16. Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.eu.int>,
<http://www.trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/index.cfm>.

12. OCHRONA DZIEDZICTWA KULTUROWEGO

mgr Patryk Michalkiewicz

Akademia Sztuki Wojennej

E-mail: uuwonz@gmail.com

1. Wstęp

Na przestrzeni dziejów ochrona dóbr kultury była silnie związana z wojną, stropień ochrony „kultury” był silnie uzależniony od filozofii i doktryny wojennej stron konfliktu. Dzieła sztuki i zabytki, jako przedmiot ochrony międzynarodowej, to bardzo poważny temat zarówno w czasie pokoju oraz konfliktu, ponieważ część zabytków i dzieł sztuki może być wykorzystana do uprawiania polityki i idącej za tym możliwości wywierania wpływu na środowiska związane kulturowo z danym obiektem. W przeszłości dominujące cywilizacje często dążyły do całkowitej likwidacji obiektów kultu i kultury podbitych ludów i plemion, a ludzie, którzy żyli pod nowym władcą, byli często asymilowani z nową kulturą. Łupy wojenne, w tym obiekty i przedmioty stanowiące ważne relikty kultur podbitych, często stanowiły formę wynagrodzenia dla wojowników za ich służbę, więc ich interesem było rabowanie, a nie utrzymanie dóbr kultury w nienaruszonym stanie. W późniejszych epokach niektóre zabytki i dobra kultury przetrwały, ze względu na ich użyteczność lub fascynację cywilizacji, która konflikt zwyciężyła. Tolerancyjność religijna Imperium Perskiego, a dokładniej dynastia Achemenidów, która panowała w okresie 550–330 p.n.e., zezwalała na praktykowanie religijne po podbiciu terenów. W roku 380 r. cesarz Teodozjusz nakazał, aby namiestnicy prowincji odbudowali stare budowle w proporcji dwóch trzecich do nowych, Polityka budowlana powinna obejmować zarówno wznoszenie nowych budowli, jak i odbudowę tych, które popadły w ruinę z powodu czasu lub zaniedbania [Sadowski, 2017, s.17]. Natomiast do 1954 roku nie było międzynarodowego dokumentu, który definiowałby czym są dobra kultury ani jak je należy chronić, działania ochrony dziedzictwa kulturowego miały raczej charakter lokalny z naciskiem na kulturę Europejską.

2. Historyczna geneza ochrony dóbr kultury

W kontekście ochrony dóbr kultury na przestrzeni wieków warto zwrócić uwagę na doktryny wojenne dominujących cywilizacji. Praktyki takie jak taktyka spalonej ziemi czy zrównywanie miast z ziemią często miały charakter symboliczny, choć ich skutkiem była ogromna tragedia, której pełną skalę trudno dziś dokładnie określić. Te działania miały na celu ukazanie, że dla danego państwa nie ma nadziei, a kontynuowanie oporu może prowadzić do zniszczenia kolejnych miast. W późniejszych okresach, strony prowadzące konflikty w obrębie tej samej religii zazwyczaj oszczędzały miejsca kultu religijnego, o ile nie były one bezpośrednio związane z prowadzoną wojną. Przykładem zmiany przeznaczenia miejsca kultu na skutek różnic religijnych jest świątynia Hagia Sophia. Początkowo była to chrześcijańska katedra, która po upadku Konstantynopola w 1453 roku została przekształcona w meczet przez muzułmanów. Ta zmiana wiązała się ze zniszczeniem większości dzieł sztuki będących przedmiotem kultu religijnego, jednak część mozaik przetrwała dzięki temu, że została pokryta tynkiem.

Na przestrzeni wieków możemy zidentyfikować kilka postaci historycznych, które uwzględniały obiekty kultury w swoich przemyśleniach. Grecki historyk Polibusz napisał, że prawo wojenne zobowiązuje zwycięzcę do niszczenia miast, fortyfikacji i wszelkich zasobów (włączając w to ludzi) przeciwnika w celu osłabienia jego potencjału, a także czerpania korzyści z tego procesu. Warto pamiętać, że potencjał ekonomiczny, zasoby ludzkie i materialne stanowią fundament każdej armii. Dlatego logicznym wydaje się zniszczenie wszystkich potencjalnie użytecznych i wartościowych zasobów w celu osłabienia przeciwnika. Jednakże taka taktyka nie tylko prowadzi do strat kulturowych, ale także stawia pod znakiem zapytania naszą wspólną ludzką tożsamość i dziedzictwo. Wraz z upływem czasu, podejście do ochrony dóbr kultury uległo ewolucji. W XIX wieku, podczas wojen napoleońskich, doszło do gwałtownej grabieży dzieł sztuki, bibliotek i innych dóbr kultury z całej Europy. Napoleon splądrował te skarby i przywiózł je do Paryża. Po klęsce Napoleona, zwycięscy alianci zażądali zwrotu tych dóbr, jednak tylko część z nich została zwrócona. Ten akt przemocy wobec dziedzictwa kulturowego wywołał oburzenie i zrodził potrzebę ustanowienia skutecznych międzynarodowych regulacji w celu ochrony dóbr kultury w czasie konfliktów zbrojnych. Ważnym punktem w historii ochrony dóbr kultury było powstanie Kodeksu Liebera. Francis Lieber, pruski żołnierz obecny w bitwie pod Waterloo, opracował pierwszą kodyfikację postępowania armii w czasie konfliktów zbrojnych. Kodeks Liebera, wydany w 1863 roku jako Instrukcja dla rządu armii Stanów Zjednoczonych, wprowadził zasady ochrony mienia należącego do instytucji religijnych, szpitali, placówek charytatywnych oraz instytucji oświatowych. Ruchome dobra kultury mogły zostać zajęte jedynie wtedy, gdy ich usunięcie nie powodowało uszkodzenia, jednak nie mogły być sprzedane ani zniszczone. Kodeks Liebera miał znaczny wpływ na rozwój regulacji międzynarodowych w zakresie ochrony dóbr kultury.

W roku 1899 i 1907 miały miejsce konferencje międzynarodowe w Hadze, które zaowocowały dwiema konwencjami haskimi. Regulacje te wprowadziły zasady ochrony dóbr kultury w czasie oblężeń i bombardowań. W art. 27 konwencji haskiej z 1907 roku czytamy, że należy podjąć wszelkie niezbędne kroki, aby oszczędzić budynki przeznaczone na cele religijne, artystyczne, naukowe lub charytatywne oraz pomniki historyczne, pod warunkiem, że nie są one używane do celów wojskowych. Zakazano również zajmowania, niszczenia lub celowego uszkodzania instytucji takich jak muzea, pomniki historii czy dzieła sztuki. Po podpisaniu paktu Roericha w 1935 roku, podjęto próby opracowania bardziej kompleksowej konwencji dotyczącej ochrony zabytków i dzieł sztuki podczas wojny. W 1939 roku Holandia przedstawiła rządowi projekt konwencji, który został opracowany pod auspicjami Międzynarodowego Biura Muzeów. Niestety, wybuch II wojny światowej uniemożliwił podjęcie dalszych działań w tej sprawie.

3. Konwencje UNESCO

Po zakończeniu wojny, w 1948 roku Holandia złożyła UNESCO nową propozycję, dotyczącą ochrony dóbr kultury. Konferencja Generalna UNESCO w 1951 roku postanowiła zwołać komitet ekspertów rządowych w celu opracowania projektu konwencji. Komitet ten zebrał się w 1952 roku i przedłożył swoje projekty Konferencji Generalnej. Zrewidowane projekty zostały następnie przekazane rządowi w celu uzyskania porady. W rezultacie, 14 maja 1954 roku, 46 krajów podpisało Konwencję o ochronie dóbr kulturowych w razie

konfliktu zbrojnego. Dokument ten zapewnia podstawowe rozwiązania prawne, mające na celu chronić dobra kultury. Wyróżnione wtedy zostały dwa rodzaje ochrony w czasie pokoju oraz wojny, a Państwa zostały zobowiązane do organizacji ochrony dóbr kulturowych, a same dobra kultury od tamtej pory nie mogą być przedmiotem represaliów. Warto jednak zaznaczyć, że samo podpisanie konwencji nie oznaczało automatycznego stosowania się do jej postanowień przez dane państwo. Proces ratyfikacji dokumentu często trwał wiele lat i wymagał akceptacji przez władze krajowe. Konwencja z 1954 roku ujmuje problematykę ochrony dzieł sztuki i zabytków w globalnej skali, strata dowolnego dzieła sztuki, zniszczenie zabytków i innych przedmiotów związanych z kulturą to szkoda dla całej ludzkości. Kultury tworzone przez ludzi na całym świecie uczestniczyły w procesie ewolucji ludzkości oraz kultury światowej. Zachowanie dziedzictwa kulturalnego o wartości dla dowolnego społeczeństwa jest celem ochrony międzynarodowej. Dlatego państwa podpisując konwencję haską w 1954 roku, zostały zobowiązane do nieużywania dóbr kulturowych w działaniach, które narażałyby te dobra na uszkodzenie bądź zniszczenie. Konwencja haska z 1954 roku w sprawie ochrony dóbr kulturalnych w razie konfliktu zbrojnego wprowadza dwa poziomy ochrony: ochronę ogólną oraz ochronę specjalną. Obie formy mają na celu zabezpieczenie dziedzictwa kulturowego, jednak różnią się zakresem, procedurami oraz warunkami stosowania.

Ochrona ogólna odnosi się do wszystkich dóbr kulturowych, które mają znaczenie dla dziedzictwa każdego narodu. W tej kategorii znajdują się zabytki, dzieła sztuki, manuskrypty, książki, archiwa oraz miejsca o dużej wartości kulturowej. Strony konfliktu zbrojnego są zobowiązane do powstrzymania się od używania tych dóbr oraz ich bezpośredniego otoczenia w sposób, który mógłby narażać je na zniszczenie lub uszkodzenie. Ponadto, państwa powinny podejmować wszelkie możliwe środki w celu zabezpieczenia dóbr kulturowych, zarówno na swoim terytorium, jak i na terytorium okupowanym. Konwencja nakłada także obowiązek przygotowywania planów ochrony dóbr kulturowych na wypadek konfliktu zbrojnego w czasie pokoju, co obejmuje zabezpieczanie i oznaczanie takich obiektów specjalnym znakiem ochronnym (niebiesko-białą tarczą).

Ochrona specjalna dotyczy określonych dóbr kulturowych o wyjątkowym znaczeniu, które zostały wpisane do Międzynarodowego Rejestru Dóbr Kulturalnych pod Ochroną Specjalną, prowadzonego przez UNESCO. Aby dobro kulturowe mogło uzyskać status ochrony specjalnej, musi zostać zgłoszone do rejestru i spełniać dodatkowe warunki. Należy zabezpieczyć je przed zniszczeniem w czasie konfliktu zbrojnego oraz zapewnić, że nie będą używane do celów wojskowych ani do ochrony innych obiektów wojskowych, co mogłoby narazić je na niebezpieczeństwo. Dobra objęte ochroną specjalną nie mogą być atakowane ani wykorzystywane w sposób, który mógłby prowadzić do ich uszkodzenia.

Konwencja haska z 1954 roku wprowadza dwa poziomy ochrony dziedzictwa kulturowego w czasie konfliktów zbrojnych: ochronę ogólną i ochronę specjalną. Ochrona ogólna dotyczy wszystkich dóbr kulturowych, natomiast ochrona specjalna jest przeznaczona dla szczególnie cennych obiektów. Obydwa poziomy mają na celu zabezpieczenie dziedzictwa kulturowego przed zniszczeniem.

Konwencji UNESCO, jak większość zapisów dotyczących przestrzegania zasad oraz reguł stworzonych przez ludzkość, zawierają wiele niedoskonałości, które musiały na przestrzeni lat ulec zmianom. Konwencja UNESCO z roku 1970 dotycząca środków

zmierzających do zakazu i zapobiegania nielegalnemu przywozowi, wywozowi i przenoszeniu własności dóbr kultury jest konsekwencją niedoskonałości konwencji z roku 1954. Konwencja z roku 1970 była ważnym krokiem do podjęcia walki z nielegalnym handlem oraz wywozem dóbr kultury i dzieł sztuki. W związku z tym w tej konwencji za dobra kultury uważane są dobra, które z uwagi na względy religijne bądź świeckie uznawane są przez każde Państwo za mające znaczenie dla archeologii, prehistorii, historii, literatury, sztuki lub nauki. Problem, który w wieku XX generował potężny rynek nielegalnego handlu dobrami kulturowymi oraz jak wiele dziedzin on obejmował, sprawił, że klasyfikacja przedmiotów zgodnie z Konwencją dotyczącą środków zmierzających do zakazu i zapobiegania nielegalnemu przywozowi, wywozowi i przenoszeniu własności dóbr kultury, zatwierdzonej w 1970 roku w Paryżu jest bardzo szeroka, a art. 1 tej konwencji obejmuje:

1. *rzadkie zbiory i okazy z dziedziny zoologii, botaniki, mineralogii i anatomii; przedmioty przedstawiające wartość paleontologiczną;*
2. *dobra mające związek z historią, w tym również z historią nauki i techniki, historią wojskowości i historią społeczną, a także dobra pozostające w związku z historią życia przywódców, myślicieli, naukowców i artystów narodowych oraz ważnych dla narodu wydarzeń;*
3. *przedmioty uzyskane drogą wykopalisk archeologicznych (legalnych i nielegalnych) i odkryć archeologicznych;*
4. *elementy pochodzące z rozebranych zabytków artystycznych lub historycznych albo ze stanowisk archeologicznych;*
5. *antyki liczące ponad sto lat, takie jak napisy, monety i wryte pieczęcie;*
6. *materiały etnologiczne;*
7. *dobra, przedstawiające wartość artystyczną, takie jak:*
 - I. *obrazy, malowidła i rysunki wykonane w całości ręcznie, na jakimkolwiek podkładzie i przy wykorzystaniu dowolnego tworzywa (z wyjątkiem rysunków przemysłowych i artykułów przemysłowych ręcznie zdobionych);*
 - II. *oryginalne dzieła sztuki posągowej i rzeźby wykonane z dowolnego tworzywa;*
 - III. *oryginały sztychów, rycin i litografii;*
 - IV. *oryginały zestawów i montażów artystycznych wykonane z dowolnego tworzywa.*
8. *rzadkie rękopisy i inkunabuły, dawne książki, dokumenty i publikacje mające szczególne znaczenie (historyczne, artystyczne, naukowe, literackie itp.), w postaci pojedynczych egzemplarzy lub w zbiorach;*
9. *znaczki pocztowe, skarbowe i podobnego rodzaju w postaci pojedynczych egzemplarzy lub w zbiorach;*
10. *archiwa, w tym archiwa fonograficzne, fotograficzne i filmowe;*
11. *liczące ponad sto lat meble oraz dawne instrumenty muzyczne.*

Zważywszy na liczbę przedmiotów, które mogłyby nie być objęte ochroną, strony podpisujące konwencję uznały, że współpraca międzynarodowa stanowi najlepszą metodę zapewnienia ochrony przed wszelkimi zagrożeniami. Dzięki klauzuli dotyczącej “międzynarodowej współpracy” wiele inicjatyw mogło zostać podjętych w ramach tej konwencji, w tym działalność INTERPOLU, którego jedna z komórek zajmuje się zwalczaniem nielegalnego handlu dziełami sztuki, kultury oraz innymi przedmiotami związanymi z tą dziedziną. Przewóz, wywóz i przenoszenie dóbr kultury, które zostały

wykonane wbrew postanowieniom konwencji, uznano za nielegalny. Ponadto, ustalono zasady, które zobowiązują państwa do działania w ramach swojego ustawodawstwa krajowego zgodnie z zaleceniami konwencji.

Konwencja UNESCO 1972 w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego. Była to naprawdę innowacyjna konwencja, ponieważ łączyła ona problematykę dziedzictwa kulturowego z dziedzictwem naturalnym. W kontekście ewolucji ochrony bardzo istotny był artykuł piąty, to on zachęcał do starań w utworzeniu systemów związanych z ochroną dóbr kultury. Artykuł omawia różnorodne działania, mające na celu wzmocnienie ochrony dziedzictwa kulturowego, takie jak integracja ochrony kulturowego dziedzictwa w ogólne strategie polityczne, ustalenie roli i miejsca kultury w społeczeństwie, powołanie specjalistycznych służb ochrony, prowadzenie badań nad dobrami kulturowymi, rozwój technologii przeciwdziałających zagrożeniom dla dziedzictwa kulturowego i naturalnego oraz przekazywanie niezbędnych środków na cele ochrony, renowacji, konserwacji, odtwarzania i odbudowy. Warto pamiętać, że konwencja ta również zdefiniowała dziedzictwo naturalne, które wcześniej zostało pominięte w konwencji. Największą jednak zmianą było wprowadzenie pojęcia ochrony dóbr „Światowego dziedzictwa kulturowego” oraz idącej za nią zwiększoną ochroną takich dóbr. Taki status obiektu wnosi ochronę na poziom ponadnarodowy. Niestety wadą tej konwencji było pominięcie dóbr ruchomych które mogły, ale nie musiały być objęte ochroną na podstawie poprzednich konwencji.

Konwencja UNESCO 2001 o ochronie podwodnego dziedzictwa kulturowego. Jest to zagadnienie niesłychanie trudne, ponieważ morza i oceany w większości są nie objęte w terytorium państw. Wody międzynarodowe z uwagi na swoją neutralność nie były objęte wystarczającą ochroną w zakresie dziedzictwa kulturowego na rzecz całej ludzkości. Uzgodniono zatem, iż ochroną objęte są wszystkie ślady człowieka o charakterze kulturalnym, historycznym lub archeologicznym, które przez ponad 100 lat znajdowały się pod wodą w całości lub częściowo.

Konwencja UNESCO 2003 w sprawie ochrony niematerialnego dziedzictwa kulturowego. Działania UNESCO dotyczące ochrony różnych aspektów dziedzictwa kulturowego obejmują międzynarodowe umowy i programy. Konwencja UNESCO w sprawie ochrony niematerialnego dziedzictwa kulturowego jest jednym z najważniejszych dokumentów w tej dziedzinie, które na całym świecie przyczyniają się do zwiększenia świadomości

i ochrony niematerialnego dziedzictwa. Ważnym elementem tej Konwencji jest to, że odpowiedzialność za zachowanie tradycji kulturowych spoczywa na społecznościach, zmniejszając w ten sposób wpływ instytucji zewnętrznych. Konwencja składa się z 17 artykułów, z których wiele ma znaczenie i wpływ na ochronę niematerialnego dziedzictwa. Artykuł 2 zawiera definicję niematerialnego dziedzictwa kulturowego, precyzując praktyki, wydarzenia, wytwory i umiejętności przenoszone z pokolenia na pokolenie w ramach społeczności. Artykuł 11 dotyczy procedury rejestracji elementów niematerialnego dziedzictwa na Listę Niematerialnego Dziedzictwa Ludzkości, zapewniającej międzynarodowe uznanie i promocję. Artykuł 12 zaleca tworzenie Krajowych Inwentarzy Niematerialnego Dziedzictwa Kulturowego, służących identyfikacji, dokumentacji i ochronie elementów na poziomie krajowym. Artykuł 15 nakłada obowiązek współpracy międzynarodowej w zakresie ochrony niematerialnego dziedzictwa kulturowego.

Warto zauważyć, że Konwencja ma duże znaczenie i wpływ na ochronę niematerialnego dziedzictwa kulturowego. Powyższe artykuły stanowią kluczowe podstawy dla identyfikacji, ochrony, promocji i przekazywania niematerialnego dziedzictwa na poziomie krajowym i międzynarodowym. Konwencja UNESCO z 2003 roku stanowi, że ochrona dziedzictwa kulturowego oraz zwiększanie wiedzy i zrozumienia różnorodności kulturowej na całym świecie są niezwykle istotne. Niemniej jednak, ta konwencja nie jest pozbawiona pewnych wad. Przede wszystkim to poszczególne państwa mają możliwość wyboru, co zostanie wpisane na listy dziedzictwa, co może prowadzić do pominięcia pewnych aspektów kultury. Często zdarza się, że kultura, która nie jest pożądana przez daną administrację, pozostaje na marginesie i nigdy nie zostaje uwzględniona na tych listach. Warto zastanowić się, jak można by poprawić tę sytuację, aby bardziej sprawiedliwie reprezentować różnorodność kulturową na arenie międzynarodowej. Może to wymagać otwartego dialogu i współpracy między państwami oraz organizacjami międzynarodowymi.

4. Zagrożenie i ochrona dóbr kultury

Zagrożenie dla dzieł kultury i sztuki w czasie pokoju nie dotyczy również kradzieży, produkcji falsyfikatów oraz aktów wandalizmu. Na przestrzeni lat powstało wiele falsyfikatów dzieł sztuki, które były wykonane tak dobrze, że eksperci uznawali je za oryginały i takie dzieła zostały zakupione przez muzea czy inne instytucje publiczne. Dzieła sztuki i antyki są wykorzystywane często przez wyrafinowane organizacje przestępcze do „prania pieniędzy” [Pływaczewski, 2012, s. 82], wiele z tych dzieł, nawet jeśli są oryginałami, zazwyczaj jest nabytych w nielegalny sposób. Dlatego na świecie istnieje kilkanaście organizacji zajmujących się walką z nielegalnym handlem dzieł sztuki, antyków oraz falsyfikatów, do których należą między innymi:

1. INTERPOL, największa organizacja policyjna na świecie, wspiera 194 kraje członkowskie w zwalczaniu przestępstw przeciwko dziedzictwu kulturowemu poprzez działania związane z budowaniem zdolności, wsparcie śledcze i koordynację, a także poprzez udostępnianie niezbędnych narzędzi, takich jak baza danych skradzionych dzieł sztuki oraz aplikacja mobilna ID-Art. Jednym z głównych powodów braku świadomości jest brak specjalistycznych jednostek policyjnych zajmujących się wyłącznie przestępstwami związanymi z dziedzictwem kulturowym, a także dedykowanych baz danych skradzionych dzieł sztuki bezpośrednio powiązanych z bazą danych INTERPOL-u. Waga specjalistycznych jednostek i rola INTERPOL-u we wspieraniu krajów członkowskich w zwalczaniu przestępstw kulturalnych zostały podkreślone przez Organizację Narodów Zjednoczonych na kilku okazjach, m.in. przez Radę Bezpieczeństwa (rezolucja 2347/2017).
2. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Oświaty, Nauki i Kultury (UNESCO). Dziedzictwo kulturowe obejmuje szeroki zakres elementów, takich jak zabytki, dzieła sztuki, literatura, tradycje ustne i wiele innych. UNESCO angażuje się w ochronę i promocję dziedzictwa kulturalnego poprzez różnorodne działania i inicjatywy. W celu wzmocnienia ochrony dziedzictwa kulturalnego, UNESCO jest autorem szeregu aktów normatywnych, w tym konwencji, rekomendacji i deklaracji. Konwencje UNESCO z uwagi na poważanie tej organizacji przez państwa-strony są dokumentami o wiążącej mocy prawnej po ratyfikacji owych dokumentów.

3. Międzynarodowa Rada Ochrony Zabytków i Miejsc Historycznych (ICOMOS) jest międzynarodową organizacją zajmującą się ochroną i konserwacją dziedzictwa kulturowego. Jeden z głównych celów ICOMOS to propagowanie metod ochrony dziedzictwa kulturowego oraz konserwacji zabytków. Organizacja wspiera również nowe badania dotyczące teorii i technologii służących zachowaniu historycznego dziedzictwa, takich jak budowle i zespoły architektoniczne, założenia urbanistyczne, historyczne miasta, założenia pałacowo-ogrodowe, rezydencje, miejsca archeologiczne i krajobraz kulturowy. ICOMOS odgrywa istotną rolę w procesie opiniowania obiektów, które ubiegają się o wpis na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturalnego i Naturalnego. Organizacja monitoruje również miasta, miejsca i obiekty, które zostały już wpisane na tę listę. Celem monitorowania jest zapewnienie odpowiedniej ochrony i konserwacji tych wartościowych miejsc.

Ważnym elementem z perspektywy międzynarodowej ochrony zabytków i dzieł sztuki jest współpraca cywilno-wojskowa. Historia konfliktów zbrojnych oraz analiza rezultatów przeprowadzonych działań zbrojnych przez podmioty cywilne oraz wojskowe zmuszały organy międzynarodowe takie jak np. UNESCO do wprowadzenia zmian bądź aktualizacji zasad, norm oraz sposobów działania sił zbrojnych mogących mieć negatywny wpływ na dzieła sztuki czy zabytki. Prowadzenie ćwiczeń wojskowych w oparciu o współpracę cywilno-wojskową jest skutecznym sposobem na zapoznanie personelu wojskowego oraz żołnierzy z problematyką ochrony dóbr kultury. Należy zaznaczyć, iż dowódcy podczas procesu planowania działań muszą znać lokalizację potencjalnych obiektów o wysokim znaczeniu kulturowym bądź zawierających bezcenne dzieła sztuki. Interesem sił zbrojnych nie jest klasyfikacja takich obiektów, w związku z tym to cywilne organy/komórki muszą zajmować się ową klasyfikacją, która umożliwi uniknięcie sytuacji, w której to obiekt kulturowy zostanie przeznaczony do celów militarnych. Wyjątkiem od tej reguły jest użycie zasady wyższości wojskowej. Niestety zasada wyższości wojskowej jest zbyt nieprecyzyjna w szczególności, gdy stroną przeciwną konfliktu będą „bojownicy, najemnicy bądź terroryści”, żołnierze PKW w Iraku i Afganistanie wskazywali na fakt, iż przepisy krajowe mogły w pewnie sposób ograniczać użycie zasady wyższości wojskowej.

Kolejnym problemem jest walka z terroryzmem oraz polityczno-aktywistycznym wandalizmem. Ostatnie lata postępującej globalizacji oraz internetowej dezinformacji społeczeństwa sprawiły, iż podatność ludzi na manipulacje znacznie się zwiększyła. Żyjąc w środowisku, które z uwagi na lenistwo w żaden sposób nie weryfikuje konsumowanych informacji, można było zaobserwować szereg zjawisk będących przejawem wandalizmu spowodowanego manipulacją, która ogłuszyła ludzi fałszywym poczuciem słuszności, niesprawiedliwości oraz ignorancji historycznej, dotyczącej własnej kultury i historii. Najlepszym tego przejawem na skalę globalną był ruch BLM (Black Lives Matter) w roku 2020, w ramach którego uczestnicy protestów dopuścił się do aktów masowego wandalizmu na zabytkach (np. pomnik Kościuszki w Waszyngtonie, pomnik Churchilla w Londynie,) ucierpiało wiele pomników oraz zabytków wolnostojących. Aktywiści organizacji Just Stop Oil, podczas swojej działalności dokonali wiele aktów wandalizmu bezpośrednio na dziełach sztuki bądź podczas wystaw zabytków ruchomym. Jako przedmiot ochrony międzynarodowej działania tego typu są niesłychanie trudne do przewidzenia, tak więc i zapobieganie takim wyczynom jest również bardzo trudne. Przyszłość zabytków i dzieł sztuki będzie

prawdopodobnie owiana dożą skandali oraz prób ich zniszczenia, ponieważ z uwagi na swoją wartość materialną oraz kulturową stanowią dość łatwy sposób na zwrócenie uwagi na swoje działania, postulaty, protesty bądź manipulacje. Trwające konflikty zbrojne to wciąż poważne zagrożenie dla dzieł sztuki i zabytków, dlatego działania obejmujące odpowiednie zabezpieczenie takich obiektów, powinny być nadal przedmiotem wytężonej i efektywnej ochrony dzieł sztuki i zabytków zarówno realizowanej przez społeczeństwo, państwa jak i pozarządowe organizacje.

5. Podsumowanie

Ochrona dóbr kultury jest procesem wieloaspektowym, który w założeniach musi posiadać międzynarodowy system prawny wraz narzędziami do ich egzekwowania. System taki powinien zawierać swoistą odpowiedzialność konstytucyjną (w tym przypadku „konstytucją” są konwencje UNESCO) które obligują państwa członkowskie do respektowania przyjętych norm i zasad na poziomie międzynarodowym. Pewnym odzwierciedleniem „władzy wykonawczej” są w pierwszej kolejności organy państwowe, które organizują własne systemy ochrony dzieł kultury, natomiast „władzą sądowniczą” powinny być organizacje międzynarodowe, monitorujące stan faktyczny dzieł kultury na świecie. Naturalnie organizacje międzynarodowe nie powinny tylko „sądzić i kontrolować”, ale również udzielać pomocy materialnej, eksperckiej czy technologicznej państwom, które nie są w stanie zapewnić odpowiedniego stopnia ochrony obiektom kulturowym, które są zagrożone. INTERPOL jako organizacja międzynarodowa zajmuje się natomiast przestępstwami związanymi z nielegalnym obrotem dzieł kultury. Ich zadanie jest niezwykle trudne z uwagi na skalę oraz fakt, iż na świecie nadal istnieje korupcja oraz ustroje niedemokratyczne, a popyt na nielegalne nabywanie zabytków i dzieł kultury nie maleje. Biorąc pod uwagę rozwój ochrony dóbr kultury w filozofii oraz myśli wojskowej na przestrzeni wieków, możemy wywnioskować, iż w XXI wieku społeczność międzynarodowa zdecydowanie bardziej próbuje zadbać o to, aby zachować dobra kulturowe dla przyszłych pokoleń. Niestety w dobie postępującej globalizacji i cyfryzacji świata istnieje ryzyko, iż niematerialne dobra kulturowe nie przetrwają próby czasu. Problemem niematerialnych dóbr kulturowych jest to, że do ich przetrwania potrzebne są młode pokolenia ludzi, którzy z własnej woli będą chcieli kultywować swoją kulturę. Kolejne konwencje UNESCO mogą być również związane z ochroną dóbr kulturowych w Cyberprzestrzeni, ponieważ to ona jest aktualnie największym nośnikiem, oraz zagrożeniem kultury stworzonej przez ludzką cywilizację. Narzędzia sztucznej inteligencji już na ten moment pozwalają na tworzenie sztuki w oparciu na nurt/styl, którego autorzy nie żyją od kilku wieków. Problem ochrony dzieł kultury będzie obowiązywał tak długo, jak ludzie będą tą ochroną zainteresowani i jak pokazuje praktyka wojny, nie będzie ona w pełni respektowana w trakcie konfliktów zbrojnych.

Bibliografia:

1. Berezowski C. (1948). "Ochrona Prawno-Międzynarodowa Zabytków I Dzieł Sztuki W Czasie Wojny", Warszawa.
2. Gebuza A. (2019). "Ewolucja Pojęcia Dóbr Kultury W Konwencjach UNESCO", Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.

3. Naklik S. (1955). "Z Zagadnień Międzynarodowej Ochrony Zabytków", Narodowy Instytut Dziedzictwa, Warszawa.
4. Pływaczewski W. (2012). "Pranie Pieniędzy Na Rynku Dzieł Sztuki — Skala Zjawiska Oraz Możliwości Przeciwdziałania", Uniwersytet Warmińsko-Mazurski W Olsztynie, Olsztyn.
5. Rutkowska P. (2018). "Wokół Rozważań Nad Międzynarodowym Systemem Ochrony Dóbr kultury W Konfliktach Zbrojnych", Instytut Nauk Społecznych i Bezpieczeństwa Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego, (s. 158-173.), Siedlce.
6. Sadowski P. (2018). "Ochrona zabytków w świetle ustawodawstwa Teodozjusza Wielkiego". M. Różański (red), Ochrona dóbr kultury w rozwoju historycznym, KPP Monografie (s. 17-20.), Olsztyn.
7. UNESCO (1954). "Konwencja O Ochronie Dóbr Kulturalnych W Razie Konfliktu Zbrojnego", Haga.
8. UNESCO (1970). "Konwencja dotycząca środków zmierzających do zakazu i zapobiegania nielegalnemu przywozowi, wywozowi i przenoszeniu własności dóbr kultury", Paryż.
9. UNESCO (2001). "Konwencja O Ochronie Podwodnego Dziedzictwa Kulturowego", Paryż.
10. UNESCO (2003). "Konwencja W Sprawie Ochrony Niematerialnego Dziedzictwa Kulturowego", Paryż.
11. Wolski K. (1962). "Ochrona Zabytków W Pakistanie". Górecki P. (2015). "Definicja Pojęcia „Dzieło Sztuki” I Jej Przydatność W Stosunkach Ubezpieczeniowych", Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.

13. ZAGROŻENIA I WYZWANIA TECHNOLOGICZNE STOJĄCE PRZED SYSTEMEM EDUKACJI

Alicja Wielgus

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Słowa kluczowe: rewolucja technologiczna, system edukacji, rewolucja 4.0, pandemia koronawirusa, nauczanie zdalne, sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe

1. Wstęp

Pandemia COVID-19 zmusiła wiele branż do radykalnych zmian, rozpoczęła również globalną ewolucję w kierunku wirtualizacji miejsc pracy. System edukacji dotknęły skutki wprowadzonego lockdown'u. Szkoły, uczelnie wyższe zostały zmuszone do przejścia na zdalne nauczanie, z dnia na dzień zmieniła się forma przekazywania wiedzy, z tej powszechnie wszystkim znanej - stacjonarnej na zdalną. Początek epidemii można więc uznać za moment zwrotny w historii systemu edukacyjnego, od którego na nowo pochyłono się nad kształtowaniem świata nauki. Warto wspomnieć, że pomimo upływu lat, rozwoju technologii, przełomowych odkryć, w szkolnictwie polskim (również na poziomie wyższym) nie pojawiało się wiele zmian.

System edukacyjny podążał starą ścieżką wprowadzając raz za czas zmiany dotyczące likwidacji gimnazjów, zmiany podejścia przy wprowadzaniu rozszerzeń w liceach. Zmieniała się podstawa programowa, stara matura została zastąpiona Nową Maturą (z roku 2015) natomiast wygląd sal lekcyjnych, wyposażenie, sposoby przekazywania wiedzy pozostały te same. Brak innowacyjności to czynnik alarmujący, na który zwracają uwagę obecni uczniowie i studenci. Pociąga on za sobą lawinę konsekwencji takich jak np. niedopasowanie programu nauczania do wymogów panujących na rynku pracy, czy ogólny analfabetyzm informatyczny. Wraz z rozwojem technologicznym i rewolucją 4.0 powinny przede wszystkim podążać uczelnie oraz szkoły kształtujące sylwetki przyszłych graczy na rynku pracy.

Jakie zatem są obecne cyfrowe oraz technologiczne wyzwania które stoją przed systemem edukacyjnym?

2. Cel artykułu

Celem artykułu jest przybliżenie funkcjonowania otaczających nas technologii i zwrócenie uwagi na zagrożenia związane z rewolucją technologiczną. Ich lepsze zrozumienie pozwala na świadome korzystanie z odkryć w dziedzinie sztucznej inteligencji i poprawę efektywności nauki.

3. Zagrożenia i wyzwania technologiczne stojące przed systemem edukacji

Jednym z wyzwań będącym gorącym tematem w dyskursie społecznym jest szybki rozwój sztucznej inteligencji. Pojawienie się Chat'u GPT będącego modelem, który potrafi generować tekst i utrzymywać tok konwersacji podobny do ludzkiego na dobre odmienił podejście zarówno uczniów/studentów jak i nauczycieli/wykładowców w kwestii prac

domowych, czy zadań pisemnych¹. Spośród dostępnych modeli językowych jako jedyny generuje całkowicie nowe treści w czasie rzeczywistym, co skutkuje urealistycznieniem „konwersacji” ze sztuczną inteligencją. Uwagę użytkowników przyciągnął głównie wysoką efektywnością związaną z pisanem esejów, rozwiązywaniu zadań, tworzeniem fragmentów kodu². ChatGPT jest wykorzystywany w edukacji na wiele sposobów, zarówno tych etycznych jak i mniej etycznych. To co jednak jest jego największą zaletą to powszechna dostępność, łatwość w użyciu, brak opłat oraz spersonalizowanie odpowiedzi. Z jednej strony sztuczna inteligencja może zapewnić ogromne zasoby edukacyjne i informacje w czasie rzeczywistym na ogromną skalę, z drugiej natomiast nieumiejętnie używana prowadzi do ograniczania umiejętności pozyskiwania wiedzy. Może prowadzić do pewnego „ogłupienia” społeczeństwa, które stanie się zależne od informacji pozyskiwanych poprzez AI (Artificial Intelligence)³. Warto jednak nie zapominać również o tych pozytywnych aspektach, których również jest sporo. ChatGPT nie tylko pozwala na zadawanie pytań w języku ojczystym, ale również dostarcza sugestii składniowych. Przełomowy jest również sposób prezentowania rozwiązań przez model. Użytkownik nie dostaje suchego wyniku zadania matematycznego, ale zostaje przeprowadzony przez poszczególne kroki jego rozwiązywania. Dzięki temu sztuczna inteligencja przybiera nieco bardziej ludzką postać, wciela się w rolę nauczyciela. Umiejętnie wykorzystany może rozwijać zarówno umiejętności językowe, analityczne, czy też kreatywnego myślenia⁴. Co więcej może ułatwiać funkcjonowanie osobom z niepełnosprawnością poprzez opcję konwersji mowy na tekst oraz tekstu na mowę. Nauczyciele/Wykładowcy również mogą w swojej dziennej rutynie znaleźć kilka użytecznych zastosowań Chat’u GPT. Może on pomóc w tworzeniu konspektów konkretnych kursów, quizów, agendy do prezentacji, analizy wyników osiągniętych przez uczniów.

Ponieważ sztuczna inteligencja jest w stanie generować teksty nie do odróżnienia od tych tworzonych przez człowieka istnieje spore pole nadużyć związanych z przywłaszczeniem sobie praw autorskich do czegoś w pełni napisanego przez komputer. Obecne systemy antyplagiatowe nie są na tyle wyspecjalizowane aby rozpoznać składowe sztucznej inteligencji stąd też pojawia się pytanie o sens pisanie prac dyplomowych. Szczególnie w czasach, w których niektóre egzaminy odbywają się w formie zdalnej nauczyciele muszą być świadomi licznych prób oszukiwania na egzaminach za sprawą ChatuGPT. Również niepokoi zjawisko bezwzględnego polegania na informacjach zawartych w odpowiedzi wykreowanej przez sztuczną inteligencję. Łatwość jej uzyskania ogranicza umiejętność poszukiwania danych u źródła, rozszerzania wiedzy, rozwiązywania problemów⁵.

Mało kto w trakcie użytkowania Chat’u GPT rozważa różnorodne ograniczenia modelu takie jak np. baza danych zaktualizowana do 2021 (na obecną chwilę nie bierze on pod uwagę osiągnięć, publikacji z dwóch ostatnich lat). Co więcej, jest narzędziem, które

¹ OpenAI-Team., ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue. (2022), Pobrane z: <https://openai.com/blog/chatgpt/> (dostęp 07.09.2023).

² Qadir, J., Engineering Education in the Era of ChatGPT: Promise and Pitfalls of Generative AI for Education. TechRxiv Prepr. (2022).

³ Morris K., (2023), AI in Education: Threat or Opportunity?, Pobrane z: <https://itnews.blog.fordham.edu/ai-in-education-threat-or-opportunity/> (dostęp 07.09.2023)

⁴ Rahman M., Watanobe Y. (2023), ChatGPT for Education and Research: Opportunities, Threats, and Strategies, *Applied Sciences*, s. 4-7.

⁵ Stokel-Walker, C. (2023), ChatGPT listed as author on research papers: Many scientists disapprove. *Nature* nr 613, s. 620–621.

bazuje na samych danych, obce są mu znajomość kontekstu czy emocje, którymi przepełniony jest świat rzeczywisty. Zatem może być on świetnym narzędziem pomocniczym w celu usprawnienia badań, pisanie eseju, natomiast konieczne są jego dalsze udoskonalenia, aby sprostać wysokim oczekiwaniom użytkowników⁶.

Zagrożeniem, które niesie za sobą sztuczna inteligencja są również stronniczość oraz pojawiające się uprzedzenia. Modele nie są perfekcyjne, uczą się one na podstawie zaciągniętych danych. Jeśli zatem te dane zawierają jakieś uprzedzenia mogą one zostać utrwalone. Przykładowo, jeśli dane wejściowe zawierają informacje nacechowane pejoratywnie dotyczące poszczególnej rasy czy mniejszości narodowej - system sztucznej inteligencji może nauczyć się faworyzować czy też deprecjonować⁷. Warto również wspomnieć, że raz wprowadzone dane są przechowywane i nieustannie analizowane, co stanowi potencjalne ryzyko dla prywatności.

Uwaga całego świata została skupiona w głównej mierze na aspekcie stricte związanym z jej nieetycznym wykorzystywaniem do oszukiwania podczas zajęć lekcyjnych, natomiast mało kto porusza problem związany z wpływem sztucznej inteligencji na zdrowie psychiczne zarówno uczniów jak i nauczycieli. W czasach pandemicznych pogorszeniu uległy relacje ludzi i życie społeczne, które zostało zastąpione kwarantanną w swoich czterech ścianach. Nasiliły się rodzinne konflikty, patologie. Uczniowie musieli znaleźć inny, wirtualny sposób na utrzymywanie kontaktu z rówieśnikami. Przechodzenie świata na model hybrydowy oraz wprowadzanie opcji zdalnych np. wykładów staje się codziennością. Warto jednak nie zapominać o tym jak ważne są relacje z innymi i nie próbować na siłę przenosić wszystkiego do świata wirtualnego, co umożliwiła nam sztuczna inteligencja. Wraz z wprowadzaniem opcji uczenia na odległość należy pochylić się nad wyzwaniem natury społeczno-psychologicznej. Problemy z motywacją, brakiem samodyscypliny, czy skalą absencji były często zgłaszane przez nauczycieli w pandemicznym świecie.

4. Funkcjonowanie systemu edukacji w Polsce w czasie pandemii COVID-19 – omówienie badań

Według badania Centrum Cyfrowego (Buchner i Wierzbicka, 2020) przeprowadzonego w roku 2020 wśród 727 nauczycieli, znikanie uczniów i niepojawianie się ich na zajęciach było sytuacją niezwykle częstą. 62% nauczycieli w szkołach średnich (technikach) wskazało, że w trakcie zagrożenia epidemicznego co najmniej jeden z uczniów zniknął z pola widzenia i nie utrzymywał kontaktu z nauczycielem⁸. Codziennym problemem była również dezorganizacja codziennej rzeczywistości, problemy z utrzymaniem dyscypliny. Szczególnie na poziomie szkolnictwa podstawowego nauka zdalna wymagała dużej pomocy również ze strony rodziców. Musieli oni poświęcić swój czas na kontrolowanie, czy alternatywne sposoby spędzania czasu podczas zajęć nie odcinają dzieci od nauki. Niski poziom prowadzenia zajęć również nie pomagał w utrzymaniu uwagi uczniów, którzy byli

⁶ Pavlik, J.V. (2023), Collaborating with ChatGPT: Considering the Implications of Generative Artificial Intelligence for Journalism and Media Education. *J. Mass Commun. Educ.*, s. 82–91.

⁷ Bailey J. (2023), AI in Education, Pobrane z: <https://www.educationnext.org/a-i-in-education-leap-into-new-era-machine-intelligence-carries-risks-challenges-promises/> (dostęp: 09.09.2023).

⁸ Rabięga-Wiśniewska J., Dwojak-Matras A., Kalinowska K. (2022), Wyzwania edukacji na odległość podczas pandemii COVID-19. Doświadczenia edukacyjne w Polsce na tle Belgii, Francji i Grecji z perspektywy projektu KEEP.

skrajnie przemęczeni dużą ilością zadań domowych. Brak bezpośredniego kontaktu z nauczycielem wpływał również na niską efektywność prowadzonych zajęć.

Na szczycie G7 Geoff Barton będący sekretarzem generalnym Association of School and College Leaders podkreślił, że rozwój sztucznej inteligencji jest zbyt szybki, aby rząd czy parlament był w stanie zapewnić szkołom, uczelniom wyższym porady w czasie rzeczywistym⁹.

Statystyki dla polskiej edukacji w obliczu pandemii również ukazały duży problem w trakcie przechodzenia na tryb zdalny. Z danych Polskiego Instytutu Ekonomicznego (Cyfrowe wyzwania stojące przed polską edukacją, 2020) wynika, że aż 85% nauczycieli deklarowało brak jakiegokolwiek wcześniejszego doświadczenia w wykorzystaniu technik uczenia na odległość. Zaledwie 8% uczniów oceniało umiejętności swoich nauczycieli na wysokim poziomie. W tym czasie uwypukliły się szczególnie braki kompetencyjne oraz wzrost luki edukacyjnej na korzyść osób z rodzin zamożniejszych¹⁰. Pojawiły się bariery techniczne związane z brakiem dostępu do infrastruktury, czy też problemy związane z brakiem spokojnego, ergonomicznego miejsca do nauki. Ograniczenia pieniężne sprawiły, że w czasach pandemicznych dostęp do edukacji różnił się i był uwarunkowany od statusu materialnego. Jak w krajach rozwiniętych infrastruktura IT wykorzystywana do nauki zdalnej jest powszechnie dostępna, czy też dofinansowywana przez różnorodne programy rządowe, tak w krajach takich jak Pakistan, Indie czy Bangladesz nadal istnieje problem z dostępem do niej. Jedynie wybrane kilka procent populacji może sobie pozwolić na edukację online stąd pomimo ogromnego wyboru bezpłatnych kursów online, nie wszyscy mają równe szanse z nich skorzystać.

Problem z dostępem do infrastruktury informatycznej niestety może pojawić się również w przyszłości i nie być związany z sytuacją epidemiologiczną co świadomym wyborem prowadzenia wybranych zajęć w formie zdalnej. Oczywiście jest fakt, że prowadzenie zajęć wykorzystując techniki nauczania na odległość generuje ogromne oszczędności dla szkół i uczelni. Taka konsekwencja nauki zdalnej może stanowić w przyszłości cel osób decyzyjnych w kwestii organizacji szkolnictwa wyższego.

Tak wielkie zmiany i odkrycia związane ze sztuczną inteligencją mogą spotykać się nie tylko z oporem, ale i lękiem przed tym nowym. Opór natomiast w przypadku nauczycieli będzie się wiązał z walką z innowacją, utrzymywaniem starych metod i negatywnym nastawieniem przed adaptacją nowości. Rozwoju technologicznego nie zatrzymamy, musimy zatem nauczyć się żyć i umieć wykorzystywać odkrycia sztucznej inteligencji. Pomimo zagrożeń, które za sobą niesie sztuczna inteligencja w raporcie „Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations” respondenci byli również zgodni, że "sztuczna inteligencja może umożliwić osiągnięcie priorytetów edukacyjnych w lepszy sposób, na większą skalę i przy niższych kosztach"¹¹.

⁹ Morrison N. (2023), School Leaders Warn AI Is A ‘Real And Present’ Danger To Education, Pobrane z: <https://www.forbes.com/sites/nickmorrison/2023/05/20/school-leaders-warn-ai-is-a-real-and-present-danger-to-education/?sh=70db4a6b7cea>, (dostęp 09.09.2023).

¹⁰ Gajderowicz, T., Jakubowski, M. (2020), Cyfrowe wyzwania stojące przed polską edukacją, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.

¹¹ Cardona A. M., Rodriguez J. R., Ishmael K. (2023), Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning, s. 1-6.

5. Podsumowanie

„Na samym wstępie należy wspomnieć, że przechodzenie świata do społeczeństwa wiedzy (społeczeństwa postindustrialnego) wymaga przede wszystkim ogromnej reformy systemu edukacji”. Banach (2005) podkreśla, że inne działania bez zmian w szkolnictwie będą zatem jedynie półśrodkami¹². Aby edukacja mogła przynosić korzyści w postaci rozwoju danego kraju musi być ona skrojona na miarę obecnych potrzeb – ważny jest zatem rozwój umiejętności przyszłości. Sylwetka przyszłego studenta powinna zatem być odmienna od obecnie promowanych standardów. Przy ogólnym, nielimitowanym dostępie do informacji, świecie pełnym fake newsów umiejętnością nie będzie zatem szybkie znalezienie odpowiedzi na pytanie, lecz umiejętność weryfikacji wiarygodności tej informacji. Tym samym uczelnie powinny również pochylić się na rozwijaniu umiejętności psychoanalitycznych, kreatywnego myślenia, auto prezencji, aby ułatwić późniejsze rozmowy kwalifikacyjne na pierwsze stanowiska pracy. Nauczanie w klasie i późniejszy system weryfikacji wiedzy niestety bardzo odbiega pod względem formatu, poziomu trudności, rodzajów pytań od tego używanego w świecie korporacji¹³.

¹² Banach C. (2005), Szanse i zagrożenia rozwoju edukacji w Polsce, *Kultura i Edukacja* nr 2, s. 40-52.

¹³ Bharti A. (2022), Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning, Pobrane z: <https://www.datatobiz.com/blog/challenges-in-education-industry/>, (dostęp 09.09.2023).

14. ZJAWISKO MARNOTRASTWA ŻYWNOŚCI WŚRÓD STUDENTÓW WARSZAWSKICH UCZELNI

Wioleta Kuflewska

Akademia Bialska im. Jana Pawła II
Wydział Nauk Ekonomicznych
Ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
E-mail: w.kuflewska@dyd.akademiabialska.pl

Anna Trocewicz

Akademia Bialska im. Jana Pawła II
Wydział Nauk Ekonomicznych
Ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
E-mail: aniatrocewicz54321212@wp.pl

Julia Zuzula

Akademia Bialska im. Jana Pawła II
Wydział Nauk Ekonomicznych
Ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
E-mail: juliazuzula.2002@wp.pl

Zuzanna Czech

Akademia Bialska im. Jana Pawła II
Wydział Nauk Ekonomicznych
Ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
E-mail: zuzia.czech@o2.pl

1. Wstęp

Artykuł dotyczy zjawiska marnotrawstwa żywności, szczególnie tego jak to zjawisko postrzegają studenci warszawskich uczelni. Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa publikuje dane pokazujące, jak ogromna marnowania żywności. Aż 1/3 produkowanej na świecie żywności jest wyrzucana (ok. 1,3 mld ton) w Polsce do kosza zostaje wyrzuconych prawie 5 mln ton żywności [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/nie-marnuj-zywnosci-szkoda-planet>]. Celem artykułu jest poznanie opinii studentów warszawskich uczelni na temat marnotrawstwa żywności. Celem szczegółowym jest analiza działań związanych z zapobieganiem marnotrawstwu żywności w gospodarstwach domowych studentów warszawskich uczelni oraz co wpływa na to, że żywność jest przez respondentów wyrzucana. Hipoteza badawcza brzmi następująco: marnotrawstwo żywności w opinii badanych jest zdecydowanie poważnym problemem w Polsce.

2. Marnotrawstwo żywności - definicja i sposoby zapobiegania temu zjawisku

Marnotrawstwo żywności stanowi popularny i jednocześnie także ważny temat. Wielu autorów oraz instytucji ponadnarodowych oraz narodowych analizuje te zagadnienie. Zainteresowanie zjawiskiem marnotrawstwa żywności wzrasta wprost proporcjonalnie do wzrostu świadomości teorii zrównoważonego rozwoju. Jednakże, nie staje się ono zjawiskiem zanikającym, wręcz przeciwnie według raportu Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) właściwie każdego roku na świecie marnowane jest ponad 1,3 mld ton, co wystarczyłoby na wykarmienie około 2mld ludzi [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/nie-marnuj-zywnosci-szkoda-planety>]. Każde ogniwo łańcucha rolno-żywnościowego jest obciążone odpowiedzialnością za marnowanie żywności, od rolnika poprzez magazynowanie, przetwórstwo, transport i dystrybucję, a wreszcie nas - konsumentów. Według danych z projektu FUSIONS największymi sprawcami marnotrawstwa żywności w łańcuchu żywnościowym są gospodarstwa domowe oraz przemysł przetwórczy [Projekt FUSIONS – Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies, <http://www.eufusions.org>]. Te dwa ogniwa są odpowiedzialne za aż 72% strat i marnowania żywności w Unii Europejskiej. Gospodarstwa domowe wyrzucają 47 milionów ton, podczas gdy przetwórstwo spożywcze 17 milionów ton. Pozostałe 28% marnowanej żywności pochodzi z sektorów gastronomicznego (12%), produkcji rolniczej (11%) oraz handlu hurtowego i detalicznego (5%). Państwa członkowskie ONZ przygotowały dokument pt. *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, w którym skonkretyzowano 17 celów głównych. Cel 12 skupia się na stworzeniu modelu konsumpcji, w którym głównym założeniem jest do 2030 r. ograniczyć o połowę marnotrawstwo żywności jakie przypada na jednego mieszkańca w skali światowej. Swoje działania lokują dokładnie w ogniwach łańcucha rolno-żywnościowego począwszy od strat występujących na etapie zbiorów po sprzedaż detaliczną i konsumpcję [<https://www.unesco.pl/unesco/cele-i-zadania-zrownowazonego-rozwoju/>].

FAO (Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa) definiuje marnotrawstwo żywności jako "straty produktów żywnościowych odpowiednie do spożycia przez ludzi w trakcie ich produkcji, przetwarzania, dystrybucji oraz konsumpcji" [FAO, "Ogólne zasady marnotrawstwa żywności", 2019]. Zgodnie z ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności ustawodawca samo marnotrawstwo żywności definiuje jako „wycofywanie z etapu dystrybucji żywności, która spełnia wymogi prawa żywnościowego, w szczególności ze względu na zbliżający się upływ terminu przydatności do spożycia lub daty minimalnej trwałości lub ze względu na wady wyglądu tych środków spożywczych albo ich opakowań i przeznaczanie ich do unieszkodliwiania jako odpady.” Innymi słowy marnowanie żywności to wyrzucanie różnych produktów ze względów estetycznych, które są spowodowane np. kończącym się terminem przydatności, które mimo wszystko mogłyby być spożyte przez ludzi [Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności Dz.U. 2019, poz. 1680].

W Polsce ogromnym krokiem do przeciwdziałania w marnotrawieniu żywności okazało się wprowadzenie wcześniej wspomnianej ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. w życie. Ustawa poza definicją marnotrawienia dokładnie określa zasady postępowania z żywnością oraz nakłada obowiązki na sprzedawców żywności w celu zapobiegania marnowaniu oraz uwzględnia negatywne skutki społeczne, ekonomiczne i środowiskowe generowane przez

marnowanie. Ważnym elementem tej ustawy jest obowiązek sklepów o powierzchni powyżej 250 m² przekazywania niesprzedanych, ale dobrych jakościowo artykułów spożywczych organizacjom charytatywnym. Stopniowe wprowadzanie przepisów sprawiło, że najpierw obowiązkami objęte zostały podmioty o powierzchni powyżej 400 m², a dopiero od września 2021 roku również te mniejsze. W polskim porządku prawnym istnieje rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 roku, które reguluje przekazywanie konsumentom informacji na temat żywności. Jednym z kluczowych elementów tego rozporządzenia jest określenie zasad znakowania żywności związanych z jej przydatnością do spożycia. Zgodnie z tym rozporządzeniem, obowiązkowe są oznaczenia takie jak "data minimalnej trwałości" oraz "termin przydatności do spożycia." Te oznaczenia są wymagane dla różnych rodzajów żywności, która trafia na rynek. Oznaczenia te mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa konsumentów poprzez informowanie ich o odpowiednich terminach spożycia produktów spożywczych oraz zapobieganie marnowaniu żywności poprzez kontrolę terminów przydatności do spożycia [Rozporządzenie (UE) nr 1169/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności (Dz.U. UE z 22.11.2011 r., L 304)].

Ważne, aby działania Państwa w kwestiach tak ważnych jak przeciwdziałanie marnotrawieniu żywności nie skupiały się jedynie na aspektach legislacyjnych. Wśród aktywności Polaków znajdziemy takie kampanie jak „Jedz bez wyrzutów” ma na celu promowanie świadomego unikania marnowania żywności poprzez wypracowanie nawyku planowania posiłków i efektywnych zakupów. Skupia się na korzyściach wynikających z planowania posiłków z uwzględnieniem preferencji rodzinnych oraz na strategiach, jak zaopatrywać lodówkę w sposób ekonomiczny i przyjazny dla środowiska. W ramach kampanii, kładzie się nacisk na naukę zasady FIFO (First In, First Out), która pomaga zapobiegać marnowaniu żywności poprzez stosowanie produktów w kolejności ich przybycia [<https://www.projektprom.pl/>].

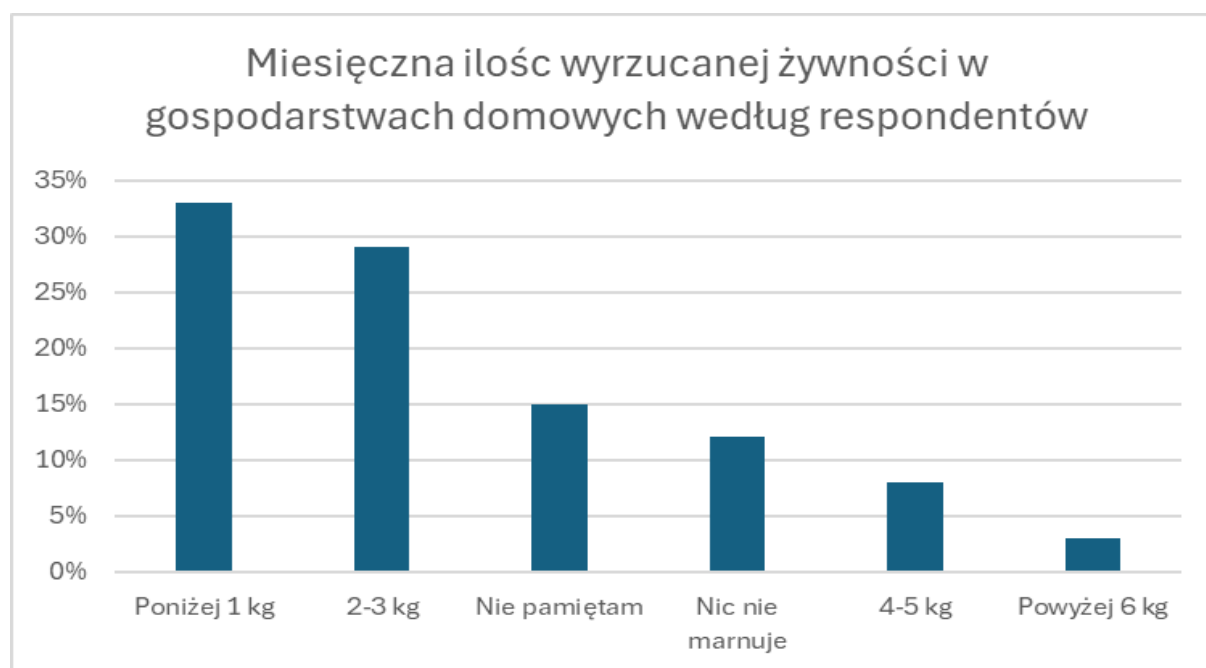
Dodatkowo, kampania edukuje o różnicy pomiędzy terminami "najlepiej spożyć przed..." a "należy spożyć do...", które często są mylone przez konsumentów. Coraz popularniejszą inicjatywą w Polsce są również jadłodzielnie, które funkcjonują na zasadach społecznościowych i są obsługiwane przez wolontariuszy. Jadłodzielnie umożliwiają dzielenie się nie tylko produktami spożywczymi zakupionymi w sklepach, ale także przetworami i posiłkami przygotowanymi w domu, które nie zostały spożyte ze względu na ich nadmiar. Idea jadłodzielni opiera się na zasadzie współdzielenia, gdzie każdy może przynosić żywność, ale również każdy, niezależnie od swojej pozycji społecznej, może z niej skorzystać. Głównym celem każdej podjętej inicjatywy jest zapobieganie marnowaniu pełnowartościowej żywności.

3. Analiza wyników badań pierwotnych

Głównym celem artykułu jest uzyskanie informacji zwrotnej dotyczącej podejścia do problemu marnotrawstwa żywności przez studentów warszawskich uczelni. Jako narzędzie badawcze wykorzystano kwestionariusz ankiety. Zastosowano metodę sondażu diagnostycznego opartego na anonimowych badaniach przeprowadzonych w marcu 2024 roku, w których wzięło udział 180 ankietowanych studentów.

4. Wyrzucanie żywności przez studentów warszawskich uczelni (na podstawie danych)

Marnotrawstwo żywności w gospodarstwach domowych warszawskich studentów stanowi kluczowy punkt wyjścia do zrozumienia skali i charakteru tego problemu. W obliczu rosnącej świadomości ekologicznej i społecznej odpowiedzialności, kwestia redukcji marnotrawstwa żywności nabiera coraz większego znaczenia. Warszawskie gospodarstwa domowe, zwłaszcza te należące do studentów, mogą stanowić istotny obszar analizy, biorąc pod uwagę ich specyficzne wzorce konsumpcji, ograniczone zasoby finansowe oraz potencjalne wyzwania związane z zarządzaniem żywnością. W niniejszej analizie, skoncentrujemy się na badaniu ilości i rodzajów wyrzucanej żywności przez warszawskich studentów identyfikując główne czynniki determinujące to zjawisko (Wykres 1).



Wykres 1. Wyrzucana żywność w gospodarstwach domowych warszawskich studentów (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań własnych.

Przedstawione dane prezentują analizę ilości wyrzucanej żywności w gospodarstwach domowych warszawskich studentów. Na podstawie danych zebranych od respondentów należy wyróżnić kilka istotnych obserwacji. Po pierwsze, największą grupą jest 33% warszawskich studentów, którzy deklarują wyrzucanie poniżej 1 kg jedzenia. Jest to ważna informacja sugerująca, że większość badanych stara się ograniczać ilość marnowanej żywności. Jednakże, ponad ¼ badanych (29%) przyznaje się do wyrzucania 2-3 kg jedzenia miesięcznie, co może jedynie świadczyć o pewnym stopniu marnotrawstwa żywności wśród tej grupy. Dodatkowo 15% respondentów nie potrafi określić dokładnie ilości wyrzucanej żywności, co świadczy o możliwych trudnościach w świadomym monitorowaniu marnotrawstwa żywności.

Warto zauważyć, iż istnieje również grupa respondentów (12%), która twierdzi, że nie marnuje jedzenia w żadnym stopniu. Jest to pozytywny sygnał sugerujący, że część warszawskich studentów podejmuje świadome działania, które mają na celu ograniczenie

marnotrawstwa żywności. Niemniej jednak kolejne 8% ankietowanych przyznaje się do wyrzucania 4-5 kg jedzenia na miesiąc, co stanowi znaczącą ilość marnotrawstwa. Najmniejszą grupą w badaniu są respondenci (3%), którzy pozbywają się żywności powyżej 6 kg. Mimo tego, iż stanowią oni niewielki odsetek, ich działania wskazują na konieczność podjęcia dalszych kroków, mających na celu edukację i świadomość w zakresie marnotrawstwa żywności.

W tabeli 1 przedstawiono dane dotyczące wpływu miejsca zamieszkania na częstotliwość wyrzucania żywności w gospodarstwach domowych badanych respondentów. Okazało się, że ankietowani mieszkający w blokach w miastach stanowią ponad 40% ogólnej liczby osób, które wyrzucają żywność raz w tygodniu. Z drugiej strony, najmniejszą liczbę respondentów w tej kategorii stanowią studenci zamieszkujący domy jednorodzinne w mieście. 54 osoby stwierdziły, że w ich gospodarstwach domowych żywność marnowana jest rzadziej niż raz w miesiącu. Najwięcej, bo 17 respondentów z tej grupy stanowią osoby zamieszkujące bloki w miastach, natomiast najmniej ankietowanych wyrzuca rzadziej niż raz w miesiącu w blokach na wsi.

Ponad 20% ankietowanych wypowiedziało się, że żywność marnuje się u nich kilka razy w miesiącu, z czego największą liczbę osób stanowili mieszkańcy bloków w miastach, a najmniejszą mieszkańcy bloków na wsi. Najmniej, bo 5% ankietowanych, wypowiedziało się, że marnuje się żywność kilka razy w tygodniu, z czego największą liczbę tej grupy, bo 10 osób, stanowili mieszkańcy bloków na wsi.

Warto również zwrócić uwagę, że 8% studentów nie pamięta częstotliwości wyrzucania żywności, co może świadczyć o niedostatecznym zrozumieniu lub złym podejściu do problemu związanego z marnotrawstwem żywności.

Tabela 1. Miejsce zamieszkania a częstotliwość wyrzucania żywności przez respondentów

Częstotliwość wyrzucania żywności a miejsce zamieszkania	Raz w tygodniu	Rzadziej niż raz w miesiącu	Raz w miesiącu	Nie pamiętam	Kilka razy w tygodniu	Kilka razy w miesiącu
Dom jednorodzinny na wsi	5	15	5	5	3	9
Dom jednorodzinny w mieście	3	8	7	1	3	4
Blok w mieście	11	17	12	6	1	13
Stancja	4	3	5	1	3	3
Akademik	4	9	6	3	0	7
Blok na wsi	0	2	1	0	0	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań własnych.

W tabeli 2 zaprezentowano zestawienie najczęściej marnowanych produktów w gospodarstwach domowych warszawskich studentów. Owoce i warzywa dominują na liście, stanowiąc główne kategorie z częstotliwością marnowania wynoszącą 14,73%. Ponadto, posiłki przygotowane wcześniej oraz wędliny również są istotnymi pozycjami, wskazanymi odpowiednio przez 21 i 24 respondentów, co stanowi 11,82% i 13,57%

badanych. Pieczywo, gotowe posiłki, mięso i nabiał również są wymieniane jako często marnowane produkty, z udziałem procentowym od 10,47% do 11,63%. Analiza tych danych może przyczynić się do redukcji marnotrawstwa żywności wśród gospodarstw domowych, szczególnie wśród populacji studenckiej w Warszawie.

Tabela 2. Częstotliwość marnowania owoców w gospodarstwach domowych studentów warszawskich uczelni (w %)

Najczęściej marnowane produkty w gospodarstwach domowych według respondentów	Procent wskazań
Owoce	14,73
Warzywa	14,73
Posiłki, które wcześniej zostały przygotowane	11,82
Wędliny	13,57
Pieczywo	11,53
Gotowe posiłki	10,47
Mięso	11,63
Nabiał	11,53
Suma:	100

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań własnych.

Analiza danych dotyczących marnotrawstwa żywności w gospodarstwach domowych warszawskich studentów rzuca światło na istotne kwestie związane z marnotrawstwem żywności oraz potrzebę działań mających na celu jej redukcję. Wyniki wskazują, że większość respondentów stara się ograniczać ilość wyrzucanej żywności, jednakże istnieje także grupa, która deklaruje wyższe wskaźniki marnotrawstwa produktów.

Istotnym spostrzeżeniem jest fakt, że niektórzy studenci mają trudności w świadomym monitorowaniu ilości wyrzucanej żywności, co może sugerować potrzebę zwiększenia edukacji na ten temat. Warto również zauważyć, że najczęściej marnowanymi produktami są owoce, warzywa oraz posiłki przygotowane wcześniej i wędliny, co sugeruje potrzebę podjęcia działań mających na celu zmniejszenie marnotrawstwa w tych obszarach.

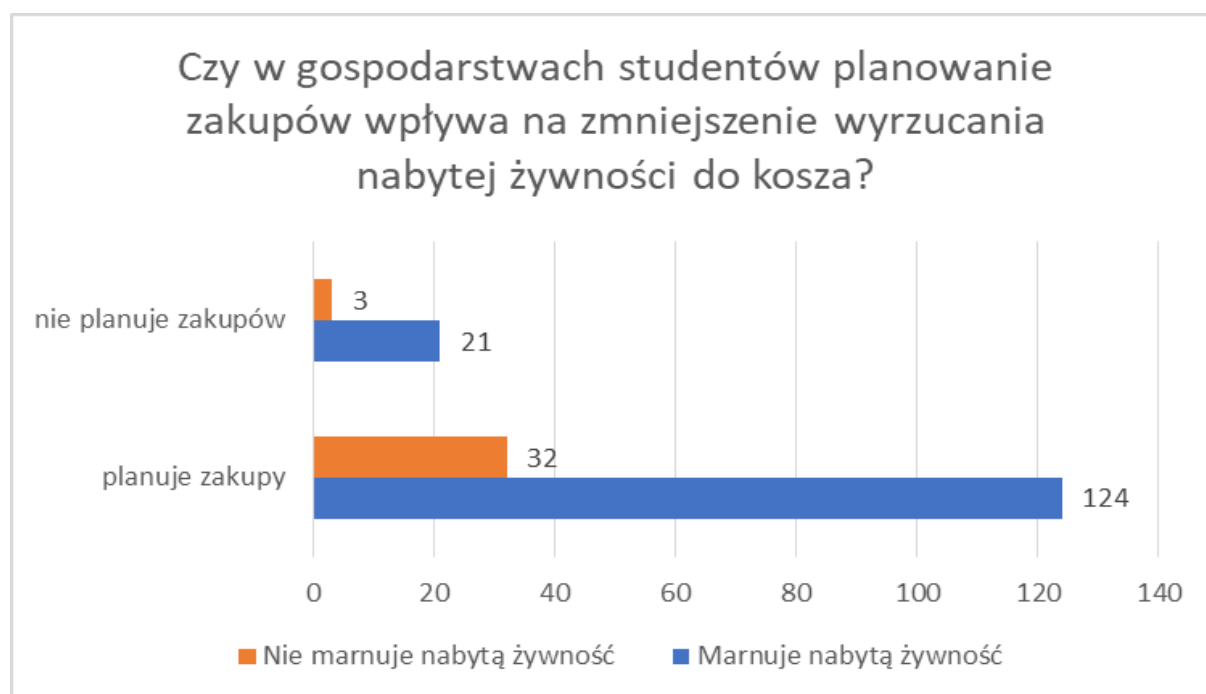
Studenci mogą przyczynić się do zmniejszenia marnotrawstwa żywności poprzez świadome planowanie zakupów, wybieranie mniejszych porcji podczas posiłków, kreatywne wykorzystanie resztek do przygotowania nowych dań, a także aktywne uczestnictwo w akcjach społecznych i edukacyjnych dotyczących problematyki marnotrawstwa żywności. Wspieranie lokalnych inicjatyw i organizacji promujących ideę zrównoważonego żywienia oraz minimalizacji odpadów może również przyczynić się do budowania świadomości i zmiany zachowań nie tylko wśród studenckiej społeczności, ale również globalnej.

5. Działania związane z zapobieganiem marnowaniu żywności wśród studentów warszawskich uczelni (na podstawie danych)

Marnowanie żywności to globalny problem, który dotyka zarówno środowiska, jak i społeczeństwa. W obliczu cierpienia milionów ludzi na świecie z powodu niedożywienia, problem marnotrawstwa żywności staje się szczególnie niepokojący. Jednak istnieją co raz

więcej sposobów przeciwdziałania temu zjawisku, do których można zaliczyć: edukację, świadome podejmowanie decyzji zakupowych oraz wykorzystanie innowacyjnych technologii.

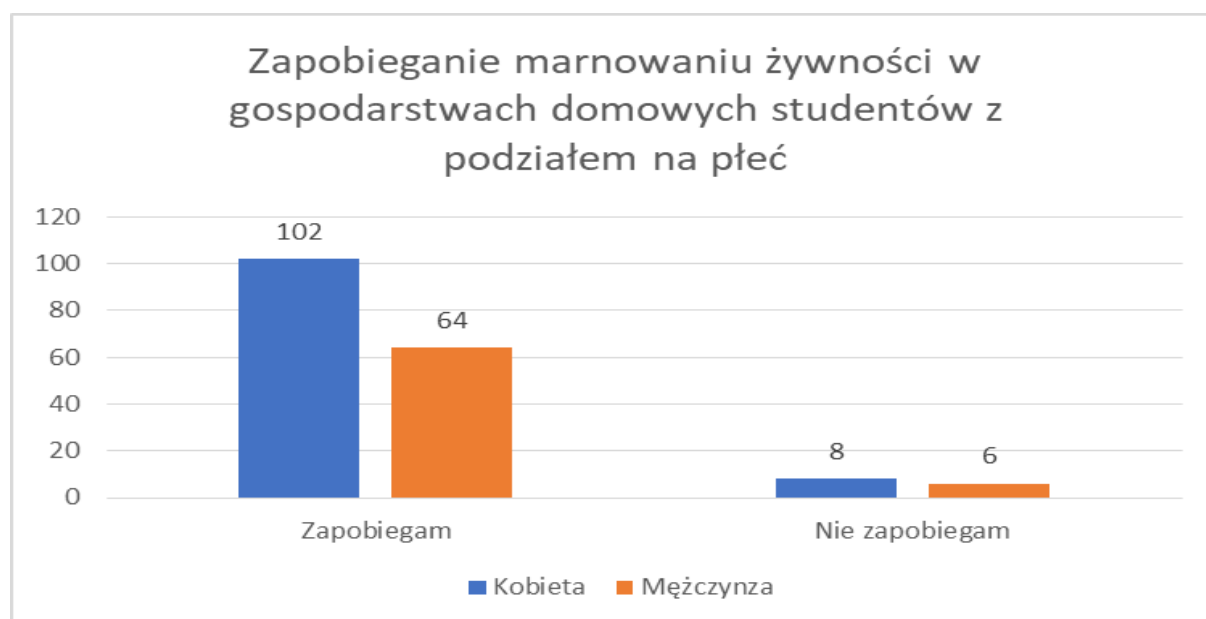
Analizując wykres 2 można zauważyć, że istnieje wyraźna różnica w marnowaniu nabytej żywności w zależności od tego, czy studenci warszawskich uczelni planują swoje zakupy, czy nie. Spośród osób, które planują swoje zakupy, tylko 32 z grupy 156 studentów marnuje nabytą żywność. 12,5% respondentów stwierdziło, że nie marnuje żywności i nie planuje zakupów. Z badań wynika, że planowanie zakupów jest skuteczną strategią zmniejszania marnowania żywności w grupie ankietowanych. Większość osób, które planują zakupy, wydaje się bardziej świadoma swoich potrzeb żywieniowych i kupuje tylko to, czego potrzebują, co prowadzi do mniejszego marnowania żywności. Z drugiej strony, osoby, które nie planują zakupów, wydają się bardziej podatne na nadmierny zakup i marnowanie żywności.



Wykres 2. Wpływ planowania zakupów na marnotrawstwo żywności w opinii warszawskich studentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań własnych.

Na wykresie 3 przedstawiono zachowania grupy kobiet i mężczyzn w kontekście zapobiegania marnowaniu żywności. Spośród 110 kobiet aż 102 zadeklarowały, że podejmują odpowiednie działania, które przyczyniają się do zapobiegania marnowaniu żywności. Tylko 8 studentek przyznało się, że nie podejmuje żadnych działań, które mogłyby wpłynąć na zmniejszenie tego zjawiska. Natomiast 91,4% studentów stwierdziło, że podejmuje działania w celu ograniczenia marnotrawstwa żywności, podczas gdy 6 studentów zaznaczyło, że nie podejmuje żadnych działań w celu zapobiegania marnowaniu żywności. Podsumowując zarówno studentki i studenci wykazują wysoki poziom zaangażowania w zapobieganiu marnowaniu żywności i podejmuje działania w celu ograniczenia tego zjawiska.



Wykres 3. Zapobieganie marnotrawstwu żywności w grupie studentów i studentek warszawskich uczelni

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań własnych.

Według respondentów, marnotrawstwo żywności jest postrzegane jako istotny problem w Polsce. 34% studentów warszawskich uczelni zdecydowanie uważa, że stanowi ono poważny problem, a 40% stwierdza, że jest to raczej poważny problem (tabela 3). Tylko 6% respondentów uważa, że marnotrawstwo żywności raczej nie stanowi poważnego problemu, a zaledwie 4% uważa, że zdecydowanie nie jest to problem. Jedynie 16% nie wie czy to zjawisko jest poważne, co może wynikać z braku wystarczających informacji na ten temat lub z trudności w ocenie sytuacji.

Tabela 3. Opinia studentów warszawskich uczelni na temat zjawiska marnotrawstwa żywności w Polsce

Czy marnotrawstwo żywności jest poważnym problemem w Polsce według respondentów?	
Zdecydowanie tak	34%
Raczej tak	40%
Nie wiem	16%
Raczej nie	6%
Zdecydowanie nie	4%

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań własnych.

Wynik badań wskazują na istotność problemu marnotrawstwa żywności oraz potrzebę działań mających na celu jego redukcję. Planowanie zakupów wśród studentów wydaje się być skuteczną strategią zmniejszania marnowania żywności. Zarówno kobiety, jak i mężczyźni wykazują wysoki poziom zaangażowania w zapobieganiu marnotrawstwu żywności. W ocenie respondentów, marnotrawstwo żywności jest postrzegane jako istotny problem w Polsce, co sugerują potrzebę edukacji społeczeństwa na temat strategii redukcji

marnotrawstwa żywności oraz promowania świadomego podejścia do zakupów i konsumpcji żywności.

5. Podsumowanie/Wnioski

Marnotrawstwo żywności stanowi ogromny problem na skalę światową, który dotyka nie tylko społeczeństwo, ale i środowisko. W ostatnich latach coraz większa świadomość ekologiczna oraz odpowiedzialność społeczna kierują uwagę na konieczność redukcji tego zjawiska. Analiza zebranych danych dotyczących marnotrawstwa żywności w gospodarstwach domowych warszawskich studentów wykazała, iż większa grupa respondentów stara się ograniczyć ilość wyrzucanej żywności, która nadawałaby się jeszcze do spożycia.

Niestety jednak nadal liczny odsetek deklaruje dość wysokie wskaźniki marnotrawstwa produktów żywnościowych. Kluczowym aspektem w zapobieganiu temu zjawisku jest przede wszystkim podejmowanie świadomych decyzji zakupowych a co za tym idzie planowanie codziennych posiłków.

Co więcej, inicjatywy edukacyjne oraz kampanie promujące świadome unikanie marnowania żywności np. jadłodzielnie stanowią bardzo istotny element w walce z tym globalnym problemem. Ważne jest, aby kroki przeciwdziałające marnotrawstwu nie skupiały się jedynie na edukacji i promocji. W tym momencie konieczna jest pomoc ze strony państwa i różnego rodzaju ustawy oraz rozporządzenia, które w jednolity sposób nakazują sposób postępowania z żywnością. Nie pomijając oczywiście działalności przedsiębiorstw handlowych, gdyż to właśnie w sklepach marnuje się ogrom jedzenia.

Istotne jest również kontynuowanie badań i monitorowanie skali oraz charakteru marnotrawstwa żywności, aby rozwijać skuteczne strategie redukcji tego zjawiska. W perspektywie długoterminowej, dążenie do ograniczenia marnotrawstwa żywności przyczyni się nie tylko do ochrony środowiska, ale także do poprawy bezpieczeństwa żywnościowego i zmniejszenia zapotrzebowania na zasoby naturalne.

Każdy, począwszy od producentów, poprzez handlowców, przetwórców, aż po konsumentów, ma swoją rolę do odegrania w ograniczaniu marnotrawstwa żywności, dlatego też kontynuacja działań na wszystkich tych frontach jest niezbędna, aby dokonać postępu w tej istotnej kwestii społecznej i środowiskowej.

Bibliografia:

1. FAO, "Ogólne zasady marnotrawstwa żywności", 2019.
2. Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności (Dz.U. 2019, poz. 1680).
3. Projekt FUSIONS – Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies, <http://www.eufusions.org> [dostęp 06.05.2024].
4. Rozporządzenie (UE) nr 1169/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności (Dz.U. UE z 22.11.2011 r., L 304).
5. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/nie-marnuj-zywnosci-szkoda-planety> [dostęp 05.05.2024].

6. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/nie-marnuj-zywnosci-szkoda-planety> [dostęp 06.05.2024].
7. <https://www.unesco.pl/unesco/cele-i-zadania-zrownowazonego-rozwoju/> [dostęp 06.05.2024].
8. <https://www.projektprom.pl/> [dostęp 06.05.2024].
9. <https://bzsos.pl/app/uploads/2023/12/Straty-i%E2%80%AFmarnotrawstwo-zywnosci-w%E2%80%AFPolsce.-Skala-przyczyny-IOS.pdf> [dostęp 06.05.2024].
10. <https://instytutprawobywatelskich.pl/marnowanie-zywnosci-problem-wspolczesnego-swiata/> [dostęp 06.05.2024].
11. <https://www.gov.pl/web/kowr/program-racjonalizacji-i-ograniczania-marnotrawstwa-zywnosci---prom> [dostęp 06.05.2024].

15. PRZEDMIOT OKREŚLA SPOSÓB POZNANIA I METODY BADAWCZE. SPOJRZENIE NA NAUKI TEOLOGICZNE ORAZ ICH UJĘCIE INTERDYSCYPLINARNE

mgr Daniel Kędziora

Uniwersytet Opolski

Wydział Teologiczny

Koło Naukowe Młodych Teologów

ul. Drzymały 1A, 45-342 Opole

E-mail: danielkedziora2@gmail.com

Praca powstała w ramach zajęć prowadzonych na kierunku teologia kanoniczna (licencjat rzymski) na Wydziale Teologicznym Uniwersytetu Opolskiego pt. "Metodologia nauk teologicznych" prowadzonych przez ks. prof. dr hab. Stanisława Rabieja. Autor niniejszego opracowania poszerzył pracę zaliczeniową o szczegółowe przypisy oraz interdyscyplinarne odniesienia do pozostałych nauk.

1. Wstęp

Celem niniejszej pracy jest wykazanie, że przedmiot jakim zajmuje się dana nauka wyznacza sposób jego poznania oraz metody badawcze jakie są stosowane w celu zgłębienia danego zagadnienia lub rozwiązania analizowanego problemu. Autor pracy będzie odnosił się w dużej mierze do refleksji teologicznej. Teza zawarta w temacie pracy została przedstawiona w artykule ks. Mariana Ruseckiego¹ i ks. Jacentego Masteja² pt. *Metodologia teologii fundamentalnej*³. Pokróćce zostaną również omówione poszczególne dyscypliny teologiczne tj.: teologia fundamentalna, teologia dogmatyczna, biblistyka, historia Kościoła, liturgika, teologia moralna, teologia duchowości z uwzględnieniem ich przedmiotu i metod badawczych jakie każda z nich podejmuje. Takie ujęcie tematu jest uzasadnione ze względu na aktualny kontekst, w którym to coraz częściej podważa się naukowość teologii oraz kwestionuje się zasadność obecności lekcji religii w szkołach jako przedmiotu, który przekazuje wiedzę i umiejętności pomagające zrozumieć holistycznie człowieka i jego historię jako byt psycho-fizyczno-duchowy.

¹ Ks. prof. Marian Rusecki ur. 22 marca 1942 w Janowie Lubelskim, zm. 15 grudnia 2012 w Lublinie. Był profesorem nauk teologicznych, prowadził wykłady na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim, był polskim duchownym katolickim. Napisał m.in. *Wierzę moim dziełom. Funkcja motywacyjna cudu w teologii XX wieku* (1988), *Istota i geneza religii* (1989), *Cud w myśli chrześcijańskiej* (1991), *Funkcje cudu* (1996), *Cud w chrześcijaństwie* (1997), *Jezus eucharystyczny* (1997). <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/;3970106.html.pdf> [dostęp: 26.05.2024].

² Ks. dr hab. Jacenty Mastej ur. 1967 r. to polski duchowny katolicki, profesor Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, obecnie kierownik Katedry Chrystologii i Eklezjologii Fundamentalnej. https://pl.wikipedia.org/wiki/Jacenty_Mastej.pdf [dostęp: 26.05.2024].

³ M. Rusecki - J. Mastej, *Metodologia teologii fundamentalnej*, Studia nauk Teologicznych, t. 2, 2017, s. 97-115.

2. Przedmiot poznania w filozofii i nauce

Różne dziedziny wiedzy, np.: matematyka, fizyka, biologia, geografia, historia, literatura, nauki o zdrowiu i kulturze fizycznej, teologia, filozofia, prawo mają różnorodne przedmioty badań o unikalnych cechach i właściwościach. Analiza zjawisk zachodzących w przyrodzie determinuje zupełnie inne metody, niż badanie związków przyczynowo-skutkowych w historii lub analiza złożonych zagadnień związanych z ludzką psychiką, którymi zawodowo zajmują się psycholodzy i psychiatrzy. Różne dziedziny nauki używają specyficznych narzędzi badawczych, laboratoryjnych lub teoretycznych, dostosowanych do natury badanych zjawisk. Przedstawiciele nauk przyrodniczych korzystają z eksperymentów laboratoryjnych, natomiast socjolodzy prowadzą badania w oparciu o wywiady i ankiety przeprowadzone z określoną grupą społeczną, w danym miejscu i czasie⁴.

W zależności od dziedziny nauki, istnieją różne paradygmaty naukowe⁵. Przedmiot badań może być jednym z kluczowych elementów kształtujących wybór konkretnego paradygmatu badawczego. Fizyka zajmuje się analizą zjawisk i procesów jakie mają miejsce w świecie, np: ruchy ciał, prawa dynamiki, grawitacji, struktura atomów itd. Metodologia tej dziedziny wiedzy polega więc na prowadzonych obserwacjach, eksperymentach a w dalszych etapach na formułowaniu hipotez, wniosków oraz ich weryfikacji.

Filozoficzny spór o przedmiot poznania jest bardzo istotny w debacie nad naukowym charakterem zwłaszcza teologii. Nie sposób przeanalizować całej debaty prowadzonej na ten temat, ale warto przedstawić tutaj kilka ważnych myśli. Czy obiektywnie możemy w pełni coś poznać? Czy też nasza percepcja, nasza możliwość poznania jest ograniczona naszymi umysłami i doświadczeniami? Można w owej dyspucie wyróżnić następujące stanowiska: racjonalizm⁶, empiryzm⁷, krytyczny idealizm⁸, sceptycyzm⁹ oraz realizm naukowy¹⁰.

⁴ Więcej na temat metodologii nauk i rozmaitych metod naukowych znaleźć można w: M. Krajewski, O metodologii nauk i zasadach pisarstwa naukowego, Płock 2020, s. 35-110.

⁵ Zob. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/paradygmat;4009442.html.pdf>, [dostęp: 26.05.2024].

⁶ Stanowisko racjonalistów zakłada istnienie obiektywnych prawd mogących być poznawane przez rozum. Racjonalizm kładł nacisk na aktywną rolę rozumu w poznaniu świata, uznając, że rozum ludzki posiada zdolność do odkrywania fundamentalnych prawd, które istnieją niezależnie od naszych doświadczeń empirycznych. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/racjonalizm;4009757.html>, [dostęp: 26.05.2024].

⁷ Empirycy twierdzili, że jedynym źródłem poznania są zmysły i doświadczenia zmysłowe. Według nich, ludzki umysł zaczyna jako tabula rasa (pusta tablica) i to doświadczenie empiryczne kształtuje nasze przekonania i wiedzę o świecie. Empirycy często negowali możliwość poznania abstrakcyjnych lub metafizycznych prawd. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/empiryzm;3897812.html>, [dostęp: 26.05.2024].

⁸ Krytyczni idealiści, jak Immanuel Kant, próbowali pogodzić racjonalizm i empiryzm, twierdząc, że rzeczywistość jest konstruowana przez umysł ludzki, ale jest ograniczona pewnymi a priori kategoriami poznania, takimi jak czas, przestrzeń i przyczynowość. Według Kanta, istnieją pewne rzeczy, które możemy poznać, ale są one poznawane przez pryzmat naszych umysłów. https://pl.wikipedia.org/wiki/Idealizm_krytyczny, [dostęp: 26.05.2024].

⁹ Sceptycy kwestionowali możliwość poznania jakichkolwiek obiektywnych prawd, uznając, że wszystkie nasze przekonania są podważalne i niepewne. Niektórzy sceptycy argumentowali, że nawet zmysły mogą być źródłem złudzeń i nie można ufać żadnym twierdzeniom na temat rzeczywistości. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/sceptycyzm;3972879.html>, [dostęp: 26.05.2024].

¹⁰ Realisci naukowcy zakładali istnienie obiektywnych prawd, które mogą być odkrywane przez naukę. Jednakże, w przeciwieństwie do racjonalistów, skupiali się na empirycznych obserwacjach i testowaniu hipotez, uznając naukę za najlepszą metodę poznania świata. https://pl.wikipedia.org/wiki/Realizm_naukowy, [dostęp: 26.05.2024].

Filozoficzna refleksja ukazuje nam, że to zagadnienie nie jest proste i w zależności od nurtu filozoficznego można coś poznać przynajmniej częściowo.

3. Poznanie w naukach teologicznych

W przypadku teologii, gdzie przedmiotem jest Bóg, wiara, religijność, duchowość, poznanie tego obszaru może wymagać specyficznych metod poznawczych, takich jak analiza tekstu religijnego (natchnionego dla chrześcijan w przypadku Biblii), introspekcja czy doświadczenia mistyczne [Hładowski, 1985, s. 103-114]. Interpretacja tekstów świętych danej religii, np.: chrześcijaństwa, islamu, buddyzmu, czy też judaizmu, analiza tradycji i wielorakich doświadczeń religijnych danej religii może być niezwykle ważne, np.: dla socjologów, kulturoznawców, historyków czy psychologów. Można w nich wszystkich dostrzec ten sam przedmiot badawczy. Teologia nie jest tylko i wyłącznie refleksją nad Bogiem chrześcijan, lecz także może ona uwzględniać refleksję nad innymi religiami świata.

Przedmiot badań bardzo często jest również zależny od kultury, w której się znajduje. W przypadku teologii, różnorodność kultur wpływa na różne tradycje teologiczne, a zatem na różne sposoby jej poznawania. Metody badawcze używane przez teologów w Europie mogą różnić się od tych stosowanych w kulturach wschodnich, afrykańskich, a także w Amazonii czy Ameryce Łacińskiej. Kontekst kulturowy i historyczny w jakim powstało dane dzieło religijne, np.: dana perykopa biblijna wpływa na rozumienie go na tle całości księgi, danej tradycji, całości Biblii a także na jego aktualny odbiór przez teologów, biblistów oraz wyznawców danej konfesji.

Nie da się ukryć, że teologia ma specyficzny przedmiot poznania jakim jest Boże Objawienie, na które składa się Biblia i Tradycja. Przedmiot określa sposoby jakie należy podjąć, aby w należyty sposób go poznać. Biorąc pod uwagę złożoność poznawanego przedmiotu (aspekt historyczny i nadprzyrodzony) składają się na nią zarówno metody historyczne jak i teologiczne [Rusiecki, Mastej, s. 98].

Teologii często zarzuca się, że jest ona ograniczona przez Urząd Nauczycielski Kościoła oraz precyzyjne dogmaty ustalone w dalekiej przeszłości¹¹. Należy jednak zauważyć, że pewne poglądy dotyczące nauki Kościoła kształtowały się w obrębie jego wspólnoty. Autorytet Kościoła, jego Magisterium często wyznacza ścieżkę i ortodoksję nauczania, nie zabrania jednak prowadzić własnych badań..

W teologii fundamentalnej (dawniej apologetyce) przedmiotem poznania jest “fakt zaistnienia Objawienia Bożego w historii oraz jego trwanie w Kościele” [Rusiecki, Mastej, s. 97]. Przedmiotem traktatu chrystologicznego jest wykazanie boskiej misji Jezusa Chrystusa, natomiast przedmiotem traktatu eklezjologicznego jest “Boskie ustanowienie Kościoła - wspólnoty wiary, nadziei i miłości - który przekazuje Objawienie Boże w historii i kontynuuje zbawcze dzieło Chrystusa” [Rusiecki, Mastej, s. 97]. Celem jest analiza wiarygodności Objawienia, a więc wiarygodności religii chrześcijańskiej.

W teologii dogmatycznej przedmiotem poznania są Boże Objawienie oraz dogmaty ustalone przez wspólnotę Kościoła. Ze względu na taki przedmiot poznania stosowane są tutaj

¹¹ Więcej na ten temat: Międzynarodowa Komisja Teologiczna, *Interpretacja dogmatów*, https://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/cti_documents/rc_cti_1989_interpretazione-dogmi_pl.html, [dostęp: 26.05.2024].

rozszerzenie metod badawczych, które czerpią z innych nauk. Do najważniejszych metod w dogmatyce należą:

- analiza tekstualna (Biblii, dokumentów Ojców Kościoła i teologów oraz Magisterium Kościoła)
- analiza historyczna rozwoju dogmatów oraz ich interpretacji w danym miejscu i czasie
- obrona i interpretacja dogmatów za pomocą filozofii, np.: metafizyka, epistemologia
- porównywanie dogmatów chrześcijaństwa z pozostałymi systemami religijnymi.

Teologia dogmatyczna czerpie również z narzędzi metodologicznych oraz osiągnięć pozostałych nauk teologicznych tj. biblistyka, eklezjologia, teologia moralna, sakramentologia.

W historii Kościoła przedmiotem poznania są dzieje danego Kościoła partykularnego. Badając historię danej wspólnoty eklezjalnej nie można robić tego w oderwaniu od celu dla którego Kościół został założony przez Chrystusa, a więc wymiar zbawczy i eschatologiczny [Dola, s. 82]. Analizując dzieje danej wspólnoty należy posługiwać się metodą historyczno-krytyczną, aby w pełni zachować naukowy charakter i wartość pracy historycznej [Dola, s. 83-84].

W biblistyce również obecna jest metoda historyczno-krytyczna [Czerski, 2012, s. 34-35], która ma za zadanie jak najlepiej umożliwić zrozumienie tekstu biblijnego powstałego najczęściej w kręgu kultury żydowskiej. Biblia jest jednym z dwóch najważniejszych przedmiotów poznania w teologii. To na jej kartach zdaniem wierzących zapisane zostało Słowo Boże przekazywane przez różnych pośredników, proroków, aż w końcu przez Syna Bożego. Natchnienie ksiąg biblijnych tym bardziej zmusza biblistów do poszukiwania coraz to lepszych metod badawczych, które pozwolą na wnikięcie w rozmaite sensy danego tekstu biblijnego [Szymik, 2000].

Liturgika zajmuje się wszystkim tym co związane jest z kultem chrześcijańskim i liturgią Kościoła jako wspólnoty ludzi zgromadzonych wokół Chrystusa eucharystycznego. Metody obejmują tutaj analizę tekstów liturgicznych, historię liturgii. Podobnie jak inne nauki teologiczne liturgika czerpie i korzysta z osiągnięć pozostałych dyscyplin teologicznych: historia Kościoła, eklezjologia, sakramentologia itd. Liturgia jest ze swej natury interdyscyplinarna, ponieważ łączy w sobie teologię, historię, socjologię oraz estetykę [<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/;3933281>].

Teologia moralna zajmuje się wszystkim tym co związane jest z moralnością i normami postępowania wynikającymi z zasad danej religii. Metody podobnie jak w wyżej już wymienionych dyscyplinach teologicznych obejmują analizę tekstualną Biblii, Ojców Kościoła, dokumentów papieskich i magisterium Kościoła. W przypadku teologii moralnej występuje również silna korelacja z pozostałymi naukami teologicznymi tj.: biblistyka, patrologia, eklezjologia. Występuje również tutaj współpraca i korzystanie z narzędzi filozoficznych, ponieważ etyka jest częścią umiłowania mądrości. Z ekologią również występuje korelacja ze względu na troskę o stworzony przez Boga świat, który dla ludzkości wg nauczania Kościoła jest darem i zadaniem (wpisuje się to chociażby encyklika papieża Franciszka *Laudato Si*). Bioetyka również jest przykładem dyscypliny z pogranicza teologii,

etykii i medycyny. Teologia moralna korzysta zatem z metod filozoficznych, teologicznych i nauk społecznych w celu analizy, interpretacji, oceny moralnej w celu uargumentowania ludziom zwłaszcza wierzącym ale nie tylko co zgodne jest z moralnością danej religii a co jej zaprzecza [Szumilas, 2005, s. 294-925].

Kolejną dyscypliną teologiczną jest teologia duchowości, która zajmuje się doświadczeniem Boga, praktyką wiary oraz rozwojem duchowym. Oprócz takich metod jak analiza tekstów religijnych oraz historii duchowości i różnych jej form i szkół współcześnie coraz bardziej sięganie po osiągnięcia współczesnej psychologii [https://www.academia.edu/108583386/TEOLOGIA_DUCHOWO%C5%9ACI_JAKO_NAUKA_ZAGADNIENIA_POCZ%C4%84TKOWE_PARADYGMATU].

Współczesne trendy w nauce, nie tylko teologii wymagają ujęć interdyscyplinarnych. Niewykluczone, że podejście interdyscyplinarne, współpraca z pozostałymi naukami humanistycznymi pozwoli na rozwój teologii w XXI wieku, zwłaszcza w Polsce. Z tego też powodu wydaje się konieczny dialog ekumeniczny, czyli wszystkich wyznań chrześcijańskich oraz dialog międzyreligijny, który to skupiać będzie się na wartościach uniwersalnych i pokoju na świecie. Dostrzegł to już wcześniej papież Jan Paweł II, który był wielkim propagatorem zarówno ekumenizmu jak i dialogu międzyreligijnego [<https://jp2online.pl/publikacja/dialog-miedzyreligijny-i-ekumeniczny;UHVibGljYXRpb246MzQ=>].

Współpraca teologii z psychologią pozwala lepiej zrozumieć człowieka. Historia religii, religioznawstwo, socjologia, antropologia, ekonomia, nauki przyrodnicze (ekologia, ewolucja), kultura sztuka, literatura te wszystkie obszary są płaszczyzną do współpracy, integracji i interdyscyplinarnego ujmowania wszelkich kwestii, w których nie będzie można pominąć teologii oraz szeroko rozumianej kultury chrześcijańskiej [Merecki, 2018, s 165-176].

4. Podsumowanie

Podsumowując niniejsze rozważania należy podkreślić, że przedmiot badań nie tylko określa, co jest badane, ale również kształtuje sposób, w jaki badanie to jest przeprowadzane. Wybór odpowiednich metod badawczych zależy zatem w dużej mierze od specyfiki przedmiotu, co sprawia, że każda dziedzina nauki rozwija swoje podejście do procesu poznawczego. Przedmiot poznania w naukach jest specyficzny, bazujemy na tym co o Bogu napisano, powiedziano. Obecnie należy dostrzec postulat obecny w naukach teologicznych dotyczący jej interdyscyplinarności [<https://wroclaw.gosc.pl/doc/7186290.Kierunki-rozwoju-teologii-dialog-interdyscyplinary-i.pdf>]. Która może posłużyć w apologii teologii zwłaszcza uwzględniając obecny kontekst społeczno-polityczny¹². Nie da się ukryć, że teologia korzysta z osiągnięć filologii, historii i archeologii, biologii, medycyny. Próba dialogu z naukami przyrodniczymi czy humanistycznymi jest zarówno szansą i zagrożeniem dla teologii oraz jej metodologii. Temat nie został przez autora tego krótkiego opracowania wyczerpany, ponieważ w tak krótkim artykule jest to niemożliwe, ale z drugiej strony praca ta stanowić

¹² List otwarty prof. Marka Migalskiego do Rektora UŚ oraz odpowiedź Rektora w sprawie postulatu likwidacji Wydziału Teologicznego, <https://gazeta.us.edu.pl/node/433603.pdf>. [dostęp: 26.05.2024]; Ograniczenie liczby lekcji religii to nie jedyna propozycja nowej minister edukacji, <https://opoka.org.pl/News/Polska/2023/nowa-minister-edukacji-chce-ograniczyc-liczbe-lekcji-religii-w.pdf>. [dostęp: 26.05.2024].

może wstęp i przyczynek do dalszych badań nad przedmiotem poznania, metodologią teologiczną oraz interdyscyplinarnością w teologii.

Słowa kluczowe: przedmiot poznania, metody badawcze, metodologia, teologia, filozofia, interdyscyplinarność

Bibliografia:

1. Czerski J., Metodologia Nowego Testamentu (OBT 126; Opole 2012), s. 58-59, 89-139.
2. Dola K., Historia Kościoła. Przedmiot - metoda - periodyzacja, Studia Nauk Teologicznych, t. 2, s.71-95.
3. Hładowski W., Poznanie teologiczne, Roczniki teologiczno-kanoniczne, t. XXXII, 1985 r., s. 103-114.
4. Krajewski M., O metodologii nauk i zasadach pisarstwa naukowego, Płock 2020, s. 35-110.
5. Merecki J., Interdyscyplinarność teologii, WPT 26 (2018) s. 165-176.
6. Papieska Komisja Biblijna, Interpretacja Biblii w Kościele. Dokument Papieskiej Komisji Biblijnej z komentarzem biblistów polskich (przekł. i red. R. RUBINKIEWICZ) (Rozprawy i Studia Biblijne 4; Warszawa 1999), s. 34-35.
7. Rusecki M. - Mastej J., Metodologia teologii fundamentalnej, Studia nauk Teologicznych, t. 2, 2017, s. 97- 115.
8. Strzelczyk G., Potrzeba interdyscyplinarności w polskiej teologii. Uwagi metodologiczne, Teologia w Polsce 2(2), s. 257-265.
9. Szumilas D., Teologia moralna - przedmiot dyscypliny naukowej a przedmiot dokumentu. Rozważania z punktu widzenia języka haseł przedmiotowych, Archiwa Biblioteki i Muzea Kościelne 84 (2005), s. 294-295.
10. Szymik S., Sensy biblijne. Podział, charakterystyka, kontrowersje, Roczniki teologiczne t. XLVII 2000, s. 5-25.

Źródła internetowe:

11. Biąkowski K., <https://wroclaw.gosc.pl/doc/7186290.Kierunki-rozwoju-teologii-dialog-interdyscyplinarny-i.pdf>, [dostęp: 26.05.2024].
12. Empiryzm, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/empiryzm;3897812.html>, [dostęp: 26.05.2024].
13. <https://jp2online.pl/publikacja/dialog-miedzyreligijny-i-ekumeniczny;UHVibGljYXRpb246MzQ=>, [dostęp: 26.05.2024].
14. <https://opoka.org.pl/News/Polska/2023/nowa-minister-edukacji-chce-ograniczyc-liczbe-lekcji-religii-w.pdf>, [dostęp: 26.05.2024].
15. Idealizm krytyczny, https://pl.wikipedia.org/wiki/Idealizm_krytyczny, [dostęp: 26.05.2024].
16. List otwarty prof. Marka Migalskiego do Rektora UŚ oraz odpowiedź Rektora w sprawie postulatu likwidacji Wydziału Teologicznego, <https://gazeta.us.edu.pl/node/433603.pdf>, [dostęp: 26.05.2024].

17. Liturgika, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/;3933281>, [dostęp: 26.05.2024].
18. Mastej J., https://pl.wikipedia.org/wiki/Jacenty_Mastej.pdf, [dostęp: 26.05.2024].
19. Międzynarodowa Komisja Teologiczna, Interpretacja dogmatów, https://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/cti_documents/rc_cti_1989_interpretazione-dogmi_pl.html, [dostęp: 26.05.2024].
20. Ograniczenie liczby lekcji religii to nie jedyna propozycja nowej minister edukacji, <https://opoka.org.pl/News/Polska/2023/nowa-minister-edukacji-chce-ograniczyc-liczbe-lekcji-religii-w.pdf>, [dostęp: 26.05.2024].
21. Paradygmat, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/paradygmat;4009442.html.pdf>, [dostęp: 26.05.2024].
22. Racjonalizm, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/racjonalizm;4009757.html>, [dostęp: 26.05.2024].
23. Realizm naukowy, https://pl.wikipedia.org/wiki/Realizm_naukowy, [dostęp: 26.05.2024].
24. Rusecki M., <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/;3970106.html.pdf>, [dostęp: 26.05.2024].
25. Sceptycyzm, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/sceptycyzm;3972879.html>, [dostęp: 26.05.2024].
26. Stelmach R., Teologia duchowości jako nauka. Zagadnienia początkowe paradygmatu, Warszawa
https://www.academia.edu/108583386/TEOLOGIA_DUCHOWO%C5%99ACI_JAKO_NAUKA_ZAGADNIENIA_POCZ%C4%84TKOWE_PARADYGMATU, [dostęp: 26.05.2024].

16. KAMPANIA PLATFORMY OBYWATELSKIEJ W REGIONIE SŁUPSKIM PRZED WYBORAMI PARLAMENTARNYMI W 2001 ROKU

Piotr Paliwoda

Uniwersytet Pomorski w Słupsku

E-mail: paliwoda.piotr@op.pl, piotr.paliwoda@upsl.edu.pl

<https://orcid.org/0009-0004-3919-0929>

Abstrakt: Celem artykułu jest ukazanie aktywności kampanijnej Komitetu Wyborczego Wyborców Platformy Obywatelskiej w regionie słupskim (części zachodniej okręgu nr 26 gdyńsko-słupskiego). Starań komitetu, którego kandydatami byli dawni działacze takich ugrupowań jak Unia Wolności, ugrupowań skonsolidowanych w środowisku Akcji Wyborczej Solidarność oraz znani lokalni samorządowcy. Artykuł ma przede wszystkim formę rekonstrukcji wydarzeń w regionie słupskim związanych z kampanią Komitetu Wyborczego Wyborców Platformy Obywatelskiej.

25 czerwca 2001 r. Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej postanowił zarządzić wybory do Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej i do Senatu Rzeczypospolitej Polskiej¹. Dniem wyborów wyznaczono 23 września 2001 roku. Dopełniono również ustaleń co do terminów przeprowadzenia czynności wyborczych. Zgodnie z tym poszczególne komitety wyborcze miały prawo do 4 sierpnia zgłosić swój udział w wyborach oraz poinformować o zgłoszeniu kandydatów do poszczególnych izb. Następnie do 14 sierpnia zarejestrowane już komitety miały prawo zgłaszać listy kandydatów do Sejmu RP i Senatu RP².

Zbieranie podpisów i proces rejestracji list co każde wybory są pierwszą fazą kampanii wyborczej. Stwarza to szansę na przypomnienie obywatelowi o jego przywileju, od którego często zależy być albo nie być poszczególnych ugrupowań politycznych.

obawiając się przewagi SLD po wyborach w obu izbach parlamentu powstała ogólnopolska inicjatywa, którą tworzyły cztery partie o charakterze liberalno - prawicowym w kontekście wyborów do Senatu. Tymi partiami były: Akcja Wyborcza Solidarność Prawicy (AWSP), Platforma Obywatelska (PO), Prawo i Sprawiedliwość i Unia Wolności (UW). Partie te postanowiły się porozumieć w kontekście zgłaszania swoich kandydatów w kontekście wyborów do izby wyższej. Inicjatywa zwana później jako Blok Senat 2001 skupiła wokół siebie kandydatów, którzy byli przeciwwagą dla kandydatów SLD oraz UP. Takimi kandydatami w okręgu nr 26 (gdyńsko-słupskim) byli: Marek Biernacki (Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji w rządzie Jerzego Buzka, związany z Ruchem Społecznym Akcja Wyborcza Solidarność), Kazimierz Kleina (były Wojewoda Słupski, a wówczas senator związany początkowo z Akcją Wyborczą Solidarność, później z nowo

¹ Postanowienie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej w sprawie zarządzenia wyborów do Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej i Senatu Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. 2001 nr 66 poz. 661.)

² Tamże, terminy zostały podane w załączniku do niniejszego zarządzenia, który był kalendarzem wyborczym.

powstającą Platformą Obywatelską), prof. Edmund Wittbrodt (były rektor Politechniki Gdańskiej, ówczesny Minister Edukacji Narodowej w rządzie Jerzego Buzka)³.

Kazimierz Kleina po latach tak przedstawiał okoliczności zawiązania takiego paktu w Senacie RP: *„AWS wyszedł mocno poobijany z tych czasów rządów AWS-u. I pojawił...równocześnie część tych posłów, senatorów którzy byli w AWS-ie znalazło się w Platformie obywatelskiej, czy znalazła się w PIS-e. Część była bez żadnej przynależności partyjnej. Więc uznaliśmy, że warto spróbować startować z takiego porozumienia różnych środowisk które wywodzą się z AWS-u, Unii Wolności. Czyli są i w Platformie Obywatelskiej i w PISie także. I stąd pomysł na utworzenie tego Bloku Senat 2001”*⁴. Wspominając również o inicjatorze tego porozumienia - Krzysztofie Piesiewiczu.

Co do kwestii swojego startu w takiej formule Kleina dodał: *„Ja się wahałem bo myślałem, że lepiej żebyśmy startował z sejmu ale w związku z tym, że było to takie ogólnopolskie porozumienie, uznałem że będę z tego startował”*.

Wspominał również o pewnych obawach, które wówczas miał w związku z nowymi okręgami wyborczymi: *„Dla mnie trudność była także taka, że to był całkowicie nowy okręg wyborczy. Wcześniej startowałem z okręgu wyborczego, który stanowił dawne województwo słupskie. I tu byłem dobrze rozpoznawalny. A tu przyszło mi, krótko po utworzeniu województwa pomorskiego startować z kilku powiatów dawnego województwa gdańskiego. Gdzie miałem dobre kontakty, ale szczególnie trudna dla mnie była Gdynia – duży ośrodek i tam mało funkcjonowałem. W sensie politycznym. Lepiej na tych Kaszubach, powiatach kaszubskich no i tak wystartowałem z tego bloku Senat 2001. Tak by to było”*⁵.

Sobota 4 sierpnia była wyjątkowo intensywnym dniem kampanijnym w Słupsku, ponieważ od 12:00 do 14:00 działacze SLD wraz z koalicjantami z UP zbierali podpisy w różnych częściach miasta. O godzinie 16:30 Platforma Obywatelska podczas konwencji pod kinem Milenium prezentowała swoich kandydatów⁶. Gościem specjalnym prezentacji był Donald Tusk, który był liderem listy Platformy w okręgu nr 26. Słowami rozpoczynającymi konwencję przestrzegał wtedy słupszczan przed polityką SLD, która jego zdaniem miała doprowadzać do pogłębienia się bezrobocia w kraju. Zaznaczał również, że jego ugrupowanie będzie pamiętać o Słupsku jako integralnej części województwa. Przekonywał, że po wygranych wyborach przez SLD nie będzie lepiej, a w miastach zarządzanych przez samorządowców powiązanych z tą siłą polityczną szerzy się korupcja, pijaństwo wśród urzędników oraz wysokie bezrobocie [Cegła, 2001, s. 181].

Tusk udzielił też w ramach przyjazdu wywiadu dla prasy lokalnej. Ustosunkował się w nim do zadawanych mu pytań. Wyjaśniał m.in. dlaczego Platforma zaczęła pomorską kampanię właśnie w Słupsku. Zapewniał znów o integralności ziem byłego województwa słupskiego z obecnym województwem pomorskim. Złożył deklarację, że PO o tej integralności nie zapomni po wyborach. Na pytanie dotyczące nadziei związanych z potencjalnym wynikiem wyborów oraz podziałem mandatowym odpowiedział, że w okręgu

³ Do wyborów z Platformą, „Głos Pomorza” 2001, nr 166, s. 3., w artykule podana jest informacja o starcie z list Platformy obywatelskiej pani Iwony Wyszyńskiej ówczesnej kierowniczki Galerii Sztuki jednakże poniżej mamy informacje na temat kandydatów na senatorów.

⁴ Rozmowa z Kazimierzem Kleiną - Senatorem RP z dnia 11 lipca 2022 r.

⁵ Tamże.

⁶ SLD-UP zbiera podpisy, „Głos Pomorza” 2001, nr 180, s. 5., Konwencja z Donaldem., s. 5.; Sobota z polityką, „Głos Słupski” 2001, nr 180, s. 1.

nr 26 jego Platforma będzie może liczyć na aż pięć mandatów. Mówił o rywalizacji z SLD i o programie lewicy, w którym upatruje dalsze pogłębienia się bezrobocia. Pytany o koncepcję utworzenia województwa środkowopomorskiego stwierdził, że województw jest i tak dużo, że byłby za ich likwidowaniem lub łączeniem niż tworzeniem nowych. Na pytane dotyczącej ewentualnej koalicji w przyszłym sejmie, wykluczył koalicję z prowadzącym w sondażach SLD [Cegła, 2001, s. 2].

Elektryzującym tematem w kampanii wyborczej była kwestia jawności majątków wśród polityków. Scena polityczna była w tej sprawie podzielona. SLD i PSL w izbie niższej głosowało za tajnością majątków, które były by kontrolowane przez urząd skarbowy. Z kolei przeciwnie było w senacie, gdzie senatorowie (również tego samego ugrupowania) mieli inne zdanie. W związku z tym 9 sierpnia 2001 r. przegłosowano poprawkę w Senacie RP wprowadzającą jawność majątkową z pominięciem adresu zamieszkania parlamentarzysty⁷. Wśród senatorów z naszego wówczas okręgu nr 25 za poprawką byli Anna Bogucka – Skowrońska oraz Kazimierz Kleina⁸.

Na tym samym posiedzeniu odrzucono konkurencyjną poprawkę zgłoszoną przez Krzysztofa Piesiewicza, senatora z ramienia AWS, która zakładała jedynie ujawnienie przyrostu majątkowego podczas sprawowania mandatu. Poprawka zgłoszona przez Piesiewicza zakładała, że parlamentarzysta składałby dwa oświadczenia majątkowe: pierwsze niejawne dotyczące całego stanu majątkowego składane na ręce Marszałka Sejmu lub Senatu RP, oraz drugie, podlegające całkowitej jawności wysyłane do izby skarbowej, dotyczące przyrostu majątkowego w czasie kadencji parlamentarnej⁹.

Na łamach lokalnej gazety zapytano się polityków z regionu co o tym sądzą. Wszyscy pytani oświadczaali, że nie mają nic przeciwko jawności, gdyż jako osoby publiczne powinni cechować się uczciwością¹⁰.

Donald Tusk jeden z liderów Platformy Obywatelskiej RP oraz „jedyńka” na liście tego komitetu w okręgu nr 26, z zadowoleniem przyjmował poprawki senackie. Stwierdzał, że jeżeli obowiązek ujawnienia majątku będzie wprowadzony jeszcze przed końcem kampanii, to zachęca do jego ujawnienia w trakcie jej trwania¹¹.

Wizyta Unii Wolności w Człuchowie zbiegł się z przyjazdem do tego miasta Platformy Obywatelskiej. Gdy około godziny piętnastej „Ekspress” Unii Wolności zajechał na człuchowski rynek, na lokalnym stadionie OSiR rozpoczynał się festyn organizowany przez konkurencyjny komitet wyborczy. Jak donosi prasa, człuchowianie tłumnie zbierali się na stadionie, podczas gdy na Unię Wolności przy rynku czekała jedynie garstka zgromadzonych. Wśród zgromadzonych pojawili się również mniej przyjaźniej nastawione osoby, które nie szczędzili krytyki pod adresem „Unitów”. Skarżono się przede wszystkim na dalsze rozkradanie narodowego majątku oraz wytykano zaniedbania względem pomocy dla byłych działaczy podziemia, oraz szeroko rozumianych opozycjonistów. Działacze UW z większym zrozumieniem obopólnych racji w serdecznej atmosferze debatowali z grupą przedsiębiorców pod Zamkiem Krzyżackim w Człuchowie.

⁷ *Opisz swoje bogactwo*, „Głos Pomorza” 2001, nr 185, s. 4.

⁸ *Nic do ukrycia?*, „Głos Słupski” 2001, nr 185, s. 1.

⁹ *Senat chce jawności*, „Głos Słupski 2001”, nr 185, s. 2.

¹⁰ *Obnażanie majątkowe przyjęte*, „Głos Pomorza 2001”, nr 185, s. 3.

¹¹ *Opisz swoje bogactwo*, „Głos Pomorza” 2001, nr 185, s. 4.

Inaczej przebiegał festyn Platformy, która w „rodzinnym klimacie” zaprezentowała swoich kandydatów. W tym Danutę Karkoszę, która co ciekawe do rozłamu w UW i powstania Platformy była liderką w powiatowych strukturach UW. Komitet przygotował wiele atrakcji dla człuchowian. Rozegrano mecz piłkarski, w którym drużyna złożona z regionalnych kandydatów zmierzyła się z drużyną reszty świata (złożonej z członków i sympatyków PO z odległych miejscowości). Zawodnikiem z „reszty świata” był jeden z „trzech tenorów” - Donald Tusk¹². Niewątpliwą atrakcją festynu była replika przedwojennego pojazdu wyścigowego, prowadzonego przez kandydata na posła Jerzego Fijasa (ówczesnego burmistrza Brus). Jak podkreślał sam kandydat, replika nie należała do niego, lecz wypożyczył ją na czas kampanii wyborczej¹³.

W środę 22 sierpnia 2001 r. odbyło się losowanie numerów list wyborczych. W pierwszej turze losowano numery dla ośmiu komitetów, które zdołały pozytywnie zarejestrować swoje listy w 41 okręgach. W drugiej turze losowano numery dla komitetów, którym udało się zarejestrować listy w więcej niż jednym okręgu.

W wyniku losowania koalicja SLD-UP otrzymała numer jeden, dwójkę natomiast koalicja Akcji Wyborczej Solidarność Prawicy. Numer trzy powędrował do komitetu Unii Wolności. Z czwórką na liście startowali kandydaci Samoobrony RP. Prawo i Sprawiedliwość do pierwszych swoich wyborów poszło z numerem pięć na liście. Stronnictwo Ludowe wylosowało numer sześć. Jako komitet numer siedem wystartowała w wyborach Platforma Obywatelska - będąca jeszcze komitetem wyborczym wyborców. Ósemka na liście przypadła komitetowi wyborczemu Alternatywa Ruch Społeczny.

W drugiej turze swoje numery wylosowały następujące komitety: KW Polskiej Wspólnoty Narodowej (lista nr 9), KW Liga Polskich Rodzin (lista nr 10), KWW „Mniejszość Niemiecka” (lista nr 11), Komitet Konfederacja (lista nr 12)¹⁴, KW Polskiej Unii Gospodarczej (lista nr 13), KW Polskiej Partii Robotniczej (lista nr 14), KWW „Niemiecka Mniejszość Górnego Śląska” (lista nr 15)¹⁵. Zauważyć również trzeba, iż KW Liga Polskich Rodzin zabrakło rejestracji jedynie w okręgu nr 31 (katowickim), by mieć prawo do losowania numeru wyborczego w pierwszej turze losowania¹⁶.

22 sierpnia 2001 r. z inicjatywy pięciu komitetów podpisano tzw. pakt na rzecz integracji, zobowiązujący partie, które wygrają w nadchodzących wyborach informować opozycję o postępach w negocjacjach oraz kolejnych krokach związanych z procesem integracji Polski z Unią Europejską. Pakt podpisały następujące komitety: AWSP, PO, UW, SLD-UP oraz PSL¹⁷.

Kampaniom wyborczym nieodzownie towarzyszy napływ materiałów wyborczych. Na ulicach co chwilę można było zobaczyć wizerunki któregoś z polityków. Nie zawsze w miejscu do tego przeznaczonym. W wirze słupskiej kampanii również się spotykano

¹² Tamże, s. 6.

¹³ *Kampania na czterech kółkach*, „Głos Słupski” 2001, nr 194, s. 5.

¹⁴ Komitet Konfederacja nie widnieje w statystykach PKW co do wyborów parlamentarnych w 2001 r.; Państwowa Komisja Wyborcza, *Wybory do Sejmu: wyniki głosowania na listy komitetów wyborczych w skali kraju*, https://wybory2001.pkw.gov.pl/sjg2_k.html, dostęp: 18.08.2022 r.

¹⁵ Tamże; *Rozlosowano listy*, „Głos Słupski”, 2001 nr 195, s. 2.; *Partie z numerami*, „Głos Pomorza”, 2001, nr 195, s. 4.

¹⁶ Tamże, s. 4.

¹⁷ *Pakt na rzecz integracji*, „Głos Słupski”, 2001 nr 195, s. 2.

z takim zjawiskiem. Plakaty kandydatów na posłów można było zobaczyć choćby na słupach latarnianych. Wśród materiałów zaśmiecających miasto znajdowały się plakaty takich komitetów jak, LPR, PO czy SLD-UP. Zaznaczyć trzeba tutaj, iż mogłyby to być szczątkowe doniesienia prasy, związane z takimi praktykami¹⁸. Przykładem może być wskazanie paradoksu w haśle kandydata Jana Seńki. Brzmiało „skończmy z arogancją władzy” i wisząc na słupie latarnianym nabierało wielopoziomowego znaczenia. Czytelnicy i potencjalni wyborcy mogli je dwojako odczytać – w kontekście satyrycznym lub na poważnie.

Kandydaci na posłów reklamowali się na wiele sposobów. Agitacja przybiera różne formy. Do sytuacji wymagającej omówienia doszło w Bytowie. Sprawa dotyczy Stanisław Marmołowskiego tamtejszego kandydata do sejmiku z listy Platformy Obywatelskiej. Jak czytamy na łamach prasy „*Marmołowski wykupił prawie 1,5 strony w lokalnej gazecie jako dyrektor Prywatnego Centrum Edukacyjnego. Na początku wywiadu mówi o placówce, ale dalsza część jest o polityce, w którą zaangażował się kandydat do Sejmu. Nie ma już mowy o edukacji ale m.in. o współpracy z liderami PO*” [Sławski, 2001, s. 5]. Po pierwsze, kandydat nie widział w tym nic złego, że reklamując własną firmę „przy okazji” wspominał o swoich poglądach politycznych. Po drugie, mając na uwadze prawne aspekty, zgodnie z ówczesnie obowiązującą ordynacją wyborczą, wszystkie opłaty za reklamy i ogłoszenia dotyczące kandydatów powinny przechodzić przez budżet wyborczy. Kampania jest również ogromnym wyzwaniem finansowym, dlatego zawsze mogli się pojawić kandydaci, którzy na granicy prawa, lub przyzwoitości szukają oszczędności w kampanijnym budżecie [Sławski, 2001, s. 5].

Na przełomie sierpnia i września wzmożoną aktywność w regionie wykazywał komitet Platformy Obywatelskiej, której ogólny Komitet Wyborczy promował hasło brzmiące: „Szansa dla Polski”¹⁹. W związku ze swoją aktywną kampanią, jej działacze postanowili uczestniczyć w uroczystości otwarcia nowej szkoły w Bytowie. Uroczystości połączonej z wojewódzką inauguracją roku szkolnego. Początkowo planowano ją na poniedziałek, którego wypadał jako pierwszego września. Jednakże, z racji możliwości uczestnictwa w tym wydarzeniu premiera Buzka postanowiono przesunąć uroczystość na sobotę. Pomimo tego w ostateczności Prezesa rady Ministrów na niej zabrakło, gdyż w tym czasie miał spotkanie z Premierem kraju związkowego Turynii. Bytowa zawitali marszałkowie Sejmu i Senatu RP Maciej Płażyński i Donald Tusk wraz z ministrem edukacji narodowej Edmundem Wittbrodtem – wszyscy byli politykami związanymi z Platformą Obywatelską, oraz kandydowali w nadchodzących wyborach²⁰.

16 września 2001 r. odbyły się gminne dożynki w Nakli. Według scenariusza dożynek organizowanych przez Gminę Parchowo pierwsza odbyła się msza święta o godz. 14:00. Potem na boisku przedszkolnym powitano miejscowych rolników oraz zorganizowano występy zespołów ludowych. Od godziny 18:00 trwała zabawa ludowa. Najważniejszą ciekawostką w kontekście kampanijnym było to, że honorowym gościem na

¹⁸ *Nie ma kampanii bez zaśmiecania*, „Głos Pomorza” 2001, nr 195, s. 3.; *Skończmy z arogancją władzy*, „Głos Pomorza” 2001, nr 196, s. 3.

¹⁹ *Szansa dla polski*, „Głos Słupski” 2001, nr 199, s. 2.

²⁰ *Inauguracja bez premiera*, „Głos Słupski” 2001, nr 201, s. 6.

tym wydarzeniu był wicemarszałek Senatu RP Donald Tusk – jedynka na liście Platformy w okręgu nr 26 w wyborach do Sejmu RP²¹.

Od poniedziałku 10 września 2001 r. na łamach „Głosu Pomorza” publikowano cykl informacyjny o komitetach i kandydatach z regionu słupskiego. Pierwszym komitetem, jaki postanowiono prześwietlić, był komitet koalicyjny SLD-UP. Komitet Platformy był przedstawiany 18 września.

13 września 2001 roku odbyło się spotkanie wicemarszałka Senatu RP Donalda Tuska oraz innych kandydatów Komitetu Wyborców Platformy Obywatelskiej Z mieszkańcami Miastka²². Lider listy regionalnej, zarazem jeden z trzech liderów całego ugrupowania wprost odniósł się do palącej kwestii panującego bezrobocia w kraju: *„Nie mam nawet odwagi powiedzieć jak ograniczyć bezrobocie, bo wiem ilu absolwentów szkół w tym roku wchodzi na rynek pracy. Nawet jeżeli utworzymy półtora miliona miejsc pracy, to i tak przez wyż demograficzny będzie to mało”*. Tusk poruszył również kwestię przyszłości nowo powstałego ruchu. W jego prognozie, mniej więcej po dwóch miesiącach od wyborów Platforma Obywatelska stanie się partią która również *„nie powinna się klócić z Panem Bogiem ale też nie być na kolanach przed biskupem”*.

Lider Platformy odniósł się również do propozycji utworzenia powiatu miastecckiego. Jego stosunek do tego pomysłu był podobny jak do idei powołania województwa środkowopomorskiego. Opowiadał się za ograniczeniem liczby jednostek administracji terytorialnej więc na takie sugestie odpowiadał następująco, *„Raczej powinno się myśleć o ograniczeniu liczby powiatów, a nie o tworzeniu nowych. We mnie adwokata w tej sprawie nie znajdziecie”* [Remeski, 2001, s. 27].

Platformę Obywatelską, podobnie jak Prawo i Sprawiedliwość, tworzyli politycy z różnych ugrupowań działający wcześniej m.in. w AWS-ie, Unii Wolności i Stronnictwie Konserwatywno-Ludowym. Jednym z założycieli Platformy był Andrzej Olechowski, który jako kandydat na Prezydenta RP w wyborach prezydenckich w 2000 r. otrzymał stosunkowo wysokie poparcie. Według danych Państwowej Komisji Wyborczej było to 17,30% głosów oddanych, które dawały drugie miejsce w pierwszej turze wyborów. Jednakże w związku z uzyskaniem wymaganych 50% głosów przez Aleksandra Kwaśniewskiego, wyścig o Pałac Prezydencki rozstrzygnął się w już pierwszej turze²³. Kolejnym z założycieli był Maciej Płażynski, ówczesny Marszałek Sejmu RP, związany wcześniej z AWS. Trzecim współzałożycielem był Donald Tusk, który w latach 1991-1994 był przewodniczącym Kongresu Liberalno-Demokratycznego. Po połączeniu się kongresu z Unią Demokratyczną został wiceprzewodniczącym powstałej na kanwie tych dwóch ugrupowań Unii Wolności. Gdy na początku 2001 r. przegrał wybory na przewodniczącego UW z Bronisławem Geremekiem, postanowił odejść z tej partii, by razem z wcześniej wymienionymi przystąpić do tworzenia nowego ugrupowania. Trzech liderów z czasem zaczęto określać jako „trzech tenorów”. Co było niewątpliwie chwytliwym nawiązaniem do nieformalnej grupy światowej

²¹ Dożynki z Tuskiem, „Głos Pomorza” 2001, nr 208., s. 7.

²² Tusk w Miastku, „Głos Pomorza” 2001, nr 215, s. 7.

²³ Państwowa komisja wyborcza, Wyniki oficjalne: Wybory Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej 2000, <https://prezydent2000.pkw.gov.pl/wb/wb.html>, dostęp.: 08.12.2022 r.

sławy śpiewaków operowych, którzy w latach 1990-2003 wspólnie koncertowali, na otwartej scenie przed publicznością²⁴.

Tutaj należy podkreślić już wcześniej wspomniany fakt, że listę kandydatów do Sejmu RP Platformy Obywatelskiej w inaugurujących jej działalność wyborach w regionie słupskim (tj. w okręgu nr 26²⁵ do Sejmu RP) otwierał jeden z jej liderów – Donald Franciszek Tusk.

Komitet poszedł do wyborów z hasłem „Szansa dla Polski”²⁶. Jeżeli chodzi o cele programowe nowej siły politycznej, to zostały one zawarte w zobowiązaniu podpisanym 19 stycznia 2001 r. (powołującym do życia ruch Platformy Obywatelskiej). W jego zapisach znalazły się postulaty podzielone na trzy sfery - gospodarczą, społeczną i ustrojową.

Zgodnie z zobowiązaniem w sferze gospodarczej - według twórców Platformy Obywatelskiej - obywatele swoją pracą oraz dążeniem do zapewnienia dobrobytu swoim rodzinom stworzą podstawy do gospodarczego sukcesu państwa i narodu. Zdaniem założycieli komitetu, państwo nie powinno w tym przeszkadzać, a raczej ma obowiązek wspierać. W tym celu należało dążyć do uwolnienia ludzkiej przedsiębiorczości i zaradności. Zdaniem liderów ugrupowania, by tego dokonać, należało ograniczyć wszechwładną biurokrację, złe prawo oraz zmniejszyć zbyt wysokie - ich zdaniem - podatki. Platforma Obywatelska deklarowała też próbę uzdrowienia finansów publicznych, w celu ograniczenia marnotrawienia pieniędzy. Proponowała również wprowadzenie mechanizmów unowocześniających system produkcji rolnej, pozwalającej na planowanie opłacalności w zakresie działalności agrarnej. Sygnatariusze zobowiązania w podniesieniu statusu materialnego mieszkańców wsi widzieli ich rozwój cywilizacyjny.

W bloku społecznym głównym filarem był postulat związany z wyrównywaniem różnic między wsią a miastem oraz między różnymi regionami kraju poprzez stworzenie warunków dla lepszej dostępności w zakresie szkolnictwa. Platforma zabiegała o większe wsparcie na tym polu oraz o stworzenie systemu stypendialnego. Stawiała również na samorządność. Opowiadała się za rozwojem idei demokracji lokalnej. Twierdziła zgodnie z innymi ugrupowaniami, że wydatkowanie lokalne będzie lepsze niż wydatkowanie z perspektywy centralnej. By umożliwić taką możliwość, deklarowała reformę finansów publicznych, by stworzyć stabilne warunki dla finansowania samorządów oraz procedur wydatkowania budżetów przez samorządy. Zabiegając o to liderzy Platformy - obiecywali pamiętać również o zasadzie pomocniczości państwa. Według nich, państwo powinno wspomagać też lokalne wspólnoty, które same nie będą potrafiły zadbać o swoje potrzeby²⁷.

Gdyńsko-słupska lista Platformy Obywatelskiej była pełna „mocnych” nazwisk. Znaleźli się na niej posłowie, osoby o wysokich godnościach państwowych, samorządowcy wszelakiego szczebla, oraz osoby wysoko postawione w swoich uprzednich strukturach partyjnych. Jednym słowem postaci tak powszechnie znane, że bój o mandaty wewnątrz listy był nieunikniony (nie zapominając o rywalizacji między komitetami) [Marecki, 2001, s. 8].

Lista Komitetu Wyborczego Wyborców Platformy Obywatelskiej w okręgu nr 26 przedstawiała się następująco:

- 1) Donald Franciszek Tusk z Sopotu, wicemarszałek Senatu RP - lat 44.

²⁴ W skład grupy wchodził tenorzy: Plácido Domingo, José Carreras, Luciano Pavarotti.

²⁵ Okręg nr 26 do Sejmu RP.

²⁶ *Szansa dla polski*, „Głos Słupski” 2001, nr 199, s. 2.

²⁷ *Uwolnić energię Polaków*, „Głos Pomorza” 2001, nr 217, s. 8.

2) Jerzy Feliks Budnik z Wejherowa, radny sejmiku wojewódzkiego, członek rady politycznej Stronnictwa Katolicko-Ludowego, w latach 1990-1998 prezydent Wejherowa - lat 50.

3) Jerzy Fijas z Chojnic, burmistrz Brus, radny sejmiku wojewódzkiego oraz były przewodniczący rady miasta Brus, członek zarządu SKL na województwo pomorskie - lat 42.

4) Zdzisław Czucha z Kościerzyny, prezydent tego miasta od 1994 r, inicjator opracowania strategii dla zemi kościersko-zaborskiej - lat 42.

5) Andrzej Pryczkowski z Kartuz, członek zarządu Gminy Kartuzy, wcześniej wiceprzewodniczący Rady Miasta Kartuzy - lat 51.

6) Helena Wagner z Kościerzyny, od 1996 r. przewodnicząca oddziału ruchu STU, prowadzi własny zakład piekarski - lat 62.

7) Wojciech Kozłowski z Wejherowa, od 1999 r. zastępca Prezydenta Miasta Wejherowa, bezpartyjny samorządowiec - lat 30.

8) Kazimierz Plocke, od 1991 r. wójt Gminy Krokowa, prezes gminnego koła Stronnictwa Konserwatywno-Ludowego w Krokowie, wiceprzewodniczący ZP SK - lat 43.

9) Stanisław Marmalowski z Bytowa, matematyk, radny powiatu bytowskiego, w latach 1994-1998 burmistrz Bytowa. Wcześniej założyciel i pierwszy prezes Klubu Inteligencji Katolickiej w Bytowie - lat 49.

10) Władysława Łangowska. bytowianka, wójt Gminy Parchowo, radna sejmiku wojewódzkiego oraz członkini wojewódzkiego zarządu SKL - lat 51.

11) Dorota Arciszewska-Mielewczyk z Gdyni, poseł na Sejm RP III kadencji, przewodnicząca regionalnego zespołu programowego Platformy Obywatelskiej ds. rozwoju gospodarczego - lat 33.

12) Andrzej Sapiński z Lęborka, lekarz dyrektor Zakładu Opieki Zdrowotnej, radny sejmiku wojewódzkiego, radny miasta Lęborka I i II kadencji - lat 50.

13) Arkadiusz Rybicki z Gdańska, na przełomie lat 60 i 70. XX w. wraz z Grzegorzem Grzelakiem i Aleksandrem Hallem założyciel pierwszej antykomunistycznej konspiracji, od 1999 r. podsekretarz stanu w ministerstwie kultury - lat 48.

14) Danuta Karkoszka z Człuchowa, prezes Stowarzyszenia Osób Niepełnosprawnych „Dwa Serca” w Chrzastówku, radna powiatu człuchowskiego z ramienia Unii Wolności - lat 43.

15) Mieczysław Koziński ze Słupska, pułkownik rezerwy Wojska Polskiego, odznaczony Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski nadanym przez prezydenta na uchodźstwie. Prywatny przedsiębiorca - lat 48.

16) Iwona Wszyńska z Ustki, technik ekonomista, od 1994 r. kierownik Bałtyckiej Galerii Sztuki w Ustce, przewodnicząca Towarzystwa Przyjaciół Sztuki w Słupsku - lat 47.

17) Marek Chądzyński z Gdyni, pracownik branży ubezpieczeniowych. W latach 1976-1995 prowadził swoją własną firmę w Wielkiej Brytanii - lat 53.

18) Waldemar Janusz Pogorzelski z Gdyni, magister inżynier budowy okrętów. Pracował między innymi w Stoczni Nauta, Stoczni Gdynia i w Centrali Polskiego Rejestru Statków, 48 lat.

19) Leszek Smenfoch z Bytowa, wyższe wykształcenie, dyrektor szkoły podstawowej i Gminnego Centrum Kultury w Cewicach, 37 lat.

20) Tadeusz Aziewicz z Gdyni, założyciel Kongresu Liberalno-Demokratycznego, w latach 1990-1998 wiceprzewodniczący sejmiku wojewódzkiego - lat 41.

21) Krzysztof Paprocki z Gdyni, ekonomista, od 1990 roku członek Unii Polityki Realnej, w latach 1993-1997 prezes koła gdyńskiego UPR, 38 lat²⁸.

Lista była mocno obsadzona kandydatami z tzw. „powiatów kaszubskich” oraz z Gdyni. Reszta pochodziła m.in. z Bytowa, Człuchowa czy Lęborka. Dwoje kandydatów było związanych z powiatem słupskim. Byli to Mieczysław Koziński ze Słupska i Iwona Wyszyńska z Ustki. Co ciekawe, Koziński w swojej kampanii reklamował się jako jedyny kandydat Platformy Obywatelskiej ze Słupska [Marecki, 2001, s. 8]. Swoją kampanię prowadził również, wieszając się m.in. na drzewach²⁹.

Zdaniem prof. Wnuk-Lipińskiego Platforma Obywatelska, miała szansę stać się drugą siłą polityczną w przyszłym parlamencie. Dowodem tego mogły być sondaże dające wówczas od dwunastu do czternastu procent poparcia. Co ciekawe początkowo poparcie było większe, a spadek był efektem zakończenia okresu entuzjazmu związanego z powstaniem ruchu. Samą kampanię socjolog polityki ocenił jako spokojną, prowadzoną podobnym trybem kampanii prezydenckiej Olechowskiego. Trzech liderów - w jego ocenie – było wartością dodatnią, gdyż pochodząc z różnych środowisk mogą przekonać do siebie szerszy elektorat. Z popularności liderów korzystali kandydaci z różnych stron Polski, chętnie się z nimi fotografując i stojąc blisko nich. Ekspert sugerował, że przy urnie Komitet Wyborczy Wyborców Platformy Obywatelskiej może liczyć od dwunastu do osiemnastu procent głosów³⁰.

W tym samym dniu co Tusk, Jan Król odwiedzał Miastko³¹, Król postanowił promować swoją kandydaturę na słupskich ulicach. Lider Unii Wolności rozmawiał z mieszkańcami miasta, w tym z licealistami o zagadnieniach związanych z nową maturą. Spotkał się też z działaczkami Stowarzyszenia Osób Niepełnosprawnych „Pomocna Dłoń”. Rozdawał tam baloniki i cukierki. Wizytował również budowę sali koncertowej w szkole muzycznej [Remelski, 2001, s. 7].

Im bliżej było do dnia wyborów, kandydaci coraz częściej wykupywali na łamach lokalnych gazet płatne reklamy, by zaprezentować swoje kandydatury. Ofensywa na tym polu wśród lokalnych kandydatów zaczęła się 18 września 2001 r., gdy na łamach „Głosu Pomorza” oraz Głosu „Słupskiego” zaczęły się pojawiać reklamy o charakterze wyborczym.

Arkadiusz Rybicki³² będący ówczesnym podsekretarzem stanu w Ministerstwie Kultury i Dziedzictwa Narodowego, jako kandydat do Sejmu RP, przekonywał, że pomimo problemów bezrobocia w regionie, sam region jest bardzo atrakcyjny. Zwrócił uwagę, że dzięki pomocy od państwa i mobilizację miejscowej ludności można było sprostać tym wyzwaniom. Był gorącym zwolennikiem inwestycji w kulturę oraz edukację.

Przez cały okres kampanii w lokalnej debacie przebiegała się idea środkowopomorskiego - województwa stworzonego z ziem Słupskiej i Koszalińskiej. Było to pokłosie reformy

²⁸ Lista nr 7: Platforma Obywatelska, „Głos Pomorza” 2001, nr 217, s. 8.

²⁹ Szkoda, że Mieczysław Koziński, jedyny kandydat PO ze Słupska reklamuje się na drzewach, „Głos Pomorza” 2001, nr 217, s. 8.

³⁰ Druga formacja, „Głos Pomorza” 2001, 217, s. 8.

³¹ 17 września 2001 r.

³² Arkadiusz Rybicki (1953-2010), wiceminister kultury i dziedzictwa narodowego w latach 1999-2001, Poseł na Sejm RP V i VI kadencji (2005-2010), zginął tragicznie w katastrofie polskiego samolotu Tu-154 w Smoleńsku.

administracyjnej z 1998 r. Senator Kazimierz Kleina tak wspomina proces jej realizacji. „Rzeczywiście element budowania śródkowopomorskiego, czyli obejmującego i Koszalin i Słupsk i te regiony wokół tych dwóch miast. No była wielka kampania i właściwie część polityków na tym budowała swoje poparcie. Szczególnie tu w Słupsku no ale jeszcze bardziej w Koszalinie. Natomiast ja uważałem, że w Polsce powinny być duże silne województwa. Że nawet ich dzisiaj szesnaście to jest już za dużo. Że powinno być dwanaście tych województw. I to, że nie udało się zrobić tej reformy. Że to będzie dwanaście województw to ja traktuje jako swoją osobistą porażkę. Ale tutaj Pan Prezydent Kwaśniewski wetował, blokował to różnymi sposobami tą reformę samorządową. Ale i tak ona wyszła nie najgorzej. Oczywiście to nie znaczy, że nie jestem krytyczny w stosunku do tego jak w życie wprowadzono tą reformę. Uważam, że jakby miasto Gdańsk jako województwo pomorskie popełniło bardzo wiele błędów w stosunku do Słupska, czyli przejmując wszystkie funkcje dawnego województwa Słupskiego dla siebie no i to był błąd i do dzisiaj się mści. Bo to doprowadziło i prowadzi do takiej marginalizacji takich miast jak Słupsk. Natomiast to wynika z takiej nierozsądnej, złej i szkodliwej polityki w Gdańsku. To nawet nie jest wina Warszawy czy jakiegokolwiek partii politycznej ale jakby tych regionalnych decyzji”³³.

23 września 2001 r. przeprowadzono wybory do Sejmu i Senatu RP. W regionie Słupskim najwięcej głosów zebrał komitet SLD-UP uzyskując 36,46%³⁴ głosów w okręgu³⁵. Głosy przełożyły się na sześć mandatów poselskich (mandaty poselskie otrzymali: Izabela Jaruga-Nowacka, Jan Sieńko, Władysław Szkop, Andrzej Rożański, Joanna Senyszyn oraz Jacek Kowalik³⁶).

Drugim wynikiem wyborczym w regionie mógł się poszczycić KWW Platformy Obywatelskiej. Na listę nr 7 zagłosowało 24,92% głosów. Dziewięćdziesiąt sześć tysięcy i sześć głosów zebranych przełożyło się na cztery mandaty. Posłami z ramienia Platformy zostali: jeden z liderów formacji Donald Tusk oraz Jerzy Budnik, Kazimierz Plocke i Dorota Arciszewska – Mielewczyk³⁷.

Niewątpliwie jest to, że w regionie słupskim zwycięzcą był komitet koalicji lewicowej Sojuszu Lewicy Demokratycznej i Unii Pracy. Choć zauważyć trzeba, że był on niższy niż wynik ogólnopolski o cztery i pół punktu procentowego. Jakby nie patrzeć, choć nie oficjalnym, ale w zupełności wygranym w okręgu nr 26 była Platforma Obywatelska, gdyż względem ogólnopolskiego 12,7-procentowego, wynik prawie dwudziestopięcioprocentowy³⁸ w okręgu nr 26 można było uznać za niebywały sukces dopiero co tworzącego się projektu³⁹.

³³ Rozmowa z Kazimierzem Kleiną - Senatorem RP z dnia 11 lipca 2022 r.

³⁴ Było to w sumie 140483

³⁵ Państwowa Komisja Wyborcza, Wybory do Sejmu: wyniki głosowania na listy okręgowe. Okręg wyborczy nr 26 GDYNIA, https://wybory2001.pkw.gov.pl/220000/SSSS26/sjg2_o.html, dostęp: 17.03.2023 r.

³⁶ Państwowa Komisja Wyborcza, Wybory do Sejmu: wyniki wyborów Koalicyjny Komitet Wyborczy Sojusz Lewicy Demokratycznej – Unia Pracy. Okręg wyborczy nr 26 GDYNIA, https://wybory2001.pkw.gov.pl/220000/SSSS26/sjw1_k7o.html, dostęp: 17.03.2023 r.

³⁷ Państwowa Komisja Wyborcza, Wybory do Sejmu: wyniki wyborów Komitet Wyborczy Wyborców Platforma Obywatelska. Okręg wyborczy nr 26 GDYNIA, https://wybory2001.pkw.gov.pl/220000/SSSS26/sjw1_k31o.html, dostęp: 17.03.2023 r.

³⁸ Dokładnie 24.92%

³⁹ Państwowa Komisja Wyborcza, Wybory do Sejmu: wyniki głosowania na listy okręgowe. Okręg wyborczy nr 26 GDYNIA, https://wybory2001.pkw.gov.pl/220000/SSSS26/sjg2_o.html, dostęp: 17.03.2023 r.; Państwowa Komisja Wyborcza, Wybory do Sejmu: wyniki głosowania na listy komitetów wyborczych w skali kraju, https://wybory2001.pkw.gov.pl/sjg2_k.html, dostęp: 17.03.2023 r.

Wybory parlamentarne w regionie Ślupskim, tylko w pewnym stopniu odzwierciedlały mozaikę polityczną kraju. Wyniki wyborcze w okręgu nr 26 są nieco niższe od wyników w skali ogólnopolskiej, Jednakże w okręgu był i wyjątek od tego gdyż KWW Platformy Obywatelskiej zdobył w nim blisko 25 procent ważnych głosów oddanych w okręgu. Co jest wyjątkiem, gdyż pozostałe wyniki innych komitetów nie odbiegały od stopy procentowej poparcia ogólnokrajowego. Niewątpliwym argumentem takiego wyniku wyborczego jest popularność jej głównych polityków na Pomorzu. W tym Donalda Tuska lidera listy okręgowej.

Wybory w 2001 r. był też pierwszą próbą sił nowych formacji. PiS, PO i LPR odegrały po nich ogromną rolę na scenie polskiej polityki. PiS tworzył nawet koalicję z LPR w latach 2005-2007 (wspólnie z Samoobroną, która przebojem dostała się do Sejmu RP). Platforma Obywatelska natomiast od 2007 do 2015 r. tworzyła rząd wraz z PSL a lider niegdysiejszej listy w okręgu 26 Donald Tusk aż do 2014 r. sprawował w nim funkcję prezesa rady ministrów. PiS natomiast przejął władzę po 2015 r. i sprawuje ją już dwie kadencje. Wspierając się mniejszymi koalicjantami - partiami, które stworzyli politycy mniej lub bardziej powiązanymi ze środowiskiem Porozumienia Centrum oraz PiS.

Bibliografia:

Akty prawne:

1. Postanowienie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej w sprawie zarządzenia wyborów do Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej i Senatu Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. 2001 nr 66 poz. 661.)

Dane PKW:

2. Państwowa Komisja Wyborcza, *Wybory do Sejmu: wyniki głosowania na listy komitetów wyborczych w skali kraju*, https://wybory2001.pkw.gov.pl/sjg2_k.html,
3. Państwowa Komisja Wyborcza, *Wybory do Sejmu: wyniki głosowania na listy okręgowe. Okręg wyborczy nr 26 GDYNIA*, https://wybory2001.pkw.gov.pl/220000/SSSS26/sjg2_o.html,
4. Państwowa komisja wyborcza, *Wyniki oficjalne: Wybory Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej 2000*, <https://prezydent2000.pkw.gov.pl/wb/wb.html>,
5. Państwowa Komisja Wyborcza, *Wybory do Sejmu: wyniki wyborów Koalicyjny Komitet Wyborczy Sojusz Lewicy Demokratycznej – Unia Pracy. Okręg wyborczy nr 26 GDYNIA*, https://wybory2001.pkw.gov.pl/220000/SSSS26/sjw1_k7o.html,
6. Państwowa Komisja Wyborcza, *Wybory do Sejmu: wyniki wyborów Komitet Wyborczy Wyborców Platforma Obywatelska. Okręg wyborczy nr 26 GDYNIA*, https://wybory2001.pkw.gov.pl/220000/SSSS26/sjw1_k31o.html,

Prasa:

7. Cegła J., Platforma na placu, „Głos Pomorza” 2001, nr 181, s. 1.
8. Cegła J., *Pomorska Platforma Obywatelska rozpoczęła w Ślupsku kampanie wyborczą*, „Głos Pomorza” 2001, nr 183, s. 2.
9. *Do wyborów z Platformą*, „Głos Pomorza” 2001, nr 166, s. 3.

10. *Dożynki z Tuskiem*, „Głos Pomorza” 2001, nr 208., s. 7.
11. *Druga formacja*, „Głos Pomorza” 2001, 217, s. 8.
12. *Inauguracja bez premiery*, „Głos Słupski” 2001, nr 201, s. 6.
13. *Kampania na czterech kółkach*, „Głos Słupski” 2001, nr 194, s. 5.
14. *Konwencja z Donaldem.*, „Głos Słupski” 2001, nr 180, s. 5.
15. *Lista nr 7: Platforma Obywatelska*, „Głos Pomorza” 2001, nr 217, s. 8.
16. Marecki Z, *Ludzie na Fali*, „Głos Pomorza” 2001, nr 217, s. 8.
17. *Nic do ukrycia?*, „Głos Słupski” 2001, nr 185, s. 1.
18. *Nie ma kampanii bez zaśmiecania*, „Głos Pomorza” 2001, nr 195, s. 3.
19. *Obnażanie majątkowe przyjęte*, „Głos Pomorza 2001”, nr 185, s. 3.
20. *Opisz swoje bogactwo*, „Głos Pomorza” 2001, nr 185, s. 4.
21. *Pakt na rzecz integracji*, „Głos Słupski”, 2001 nr 195, s. 2.
22. *Partie z numerami*, „Głos Pomorza”, 2001, nr 195, s. 4.
23. Remelski K., *Król o maturze, Tusk o powiecie*, „Głos Pomorza” 2001, nr 218, s. 7.
24. *Rozłosowano listy*, „Głos Słupski”, 2001 nr 195, s. 2.
25. *Senat chce jawności*, „Głos Słupski 2001”, nr 185, s. 2.
26. *Skończmy z arogancją władzy*, „Głos Pomorza” 2001, nr 196, s. 3.
27. *SLD-UP zbiera podpisy*, „Głos Pomorza” 2001, nr 180, s. 5..
28. Sławski K., *Reklama wyborcza inaczej*, „Głos Pomorza” 2001, nr 197, s. 5.
29. *Sobota z polityką*, „Głos Słupski” 2001, nr 180, s. 1.
30. *Szansa dla polski*, „Głos Słupski” 2001, nr 199, s. 2.
31. *Szkoda, że Mieczysław Kosiński, jedyny kandydat PO ze Słupska reklamuje się na drzewach*, „Głos Pomorza” 2001, nr 217, s. 8.
32. *Tusk w Miastku*, „Głos Pomorza” 2001, nr 215, s. 7.
33. *Uwolnić energię Polaków*, „Głos Pomorza” 2001, nr 217, s. 8.

Materiały dźwiękowe:

34. Rozmowa z Kazimierzem Kleiłą - Senatorem RP z dnia 11 lipca 2022 r.

II NAUKI TECHNICZNE, ŚCISŁE ORAZ PRZYRODNICZE

1. ZMIANY W SPOSOBIE UŻYTKOWANIA OBIEKTÓW SAKRALNYCH - TENDENCJE W POLSCE I EUROPIE)

Paulina Kostrzewa-Demczuk i Rozalia Bem

Politechnika Świętokrzyska

Wydział Budownictwa i Architektury

Studenckie Koło Naukowe STRATEG-BUD

ul. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7; 25-314 Kielce

E-mail: P.K-D.: paulinakostrzewademczuk@gmail.com ; R.B.: rozaliabem1@gmail.com

1. Wstęp

Obiekt sakralny to miejsce kultu religijnego, przeznaczone do odprawiania ceremonii religijnych, modlitw, nabożeństw i innych obrzędów związanych z praktyką danej religii. Do typowych obiektów sakralnych zaliczamy m.in. kościoły, kaplice, klasztory, świątynie kultów religijnych [3]. Obiekty sakralne są ważnym elementem krajobrazu kulturowego i architektonicznego, odzwierciedlając duchowe i religijne wartości społeczności oraz historię danego regionu. Charakteryzuje je architektura, dekoracje i symbolika, która odzwierciedla wierzenia i tradycje danej religii.

Budowa, konserwacja i ochrona obiektów sakralnych mają duże znaczenie dla zachowania dziedzictwa kulturowego i religijnego oraz dla zapewnienia odpowiednich warunków do praktyk religijnych i duchowego rozwoju wiernych. Niestety aktualnie wiele obiektów sakralnych na całym świecie cierpi z powodu złego stanu technicznego i potrzebuje pilnej renowacji bądź przebudowy. Wielokrotnie brakuje odpowiednich środków finansowych na podjęcie stosowanych działań, zmierzających do utrzymania funkcjonalności obiektów sakralnych. Takiego stanu rzeczy nie polepsza obserwowany w ostatniej dekadzie w Europie spadek liczby wiernych kościoła katolickiego, jak i innych wyznań. Tendencja ta widoczna jest również w Polsce, czego potwierdzeniem są opracowania statystyczne. Przykładowo w publikacji Instytutu Statystyki Kościoła Katolickiego z 2023r., opierającej się na danych zbieranych od 1992 roku widoczny jest znaczący wzrost osób deklarujących się jako niewierzący, zwłaszcza dotyczy to ludzi urodzonych po 1997r. [1]. Zjawisko to wynikać może z rosnącej świadomości społeczeństwa, łatwiejszego dostępu do edukacji oraz danych naukowych, a także z powodu nadużywania przez duchownych swojej pozycji.

Polskie społeczeństwo doświadcza ingerencji hierarchii kościelnej w sprawy polityczne. W ostatnich latach spowodowało to dyskusję na temat oddzielenia tych dwóch sfer życia społecznego [6]. Nurt ten wyrażany jest poprzez znaczący spadek wiernych uczęszczających do miejsc kultu, co wiąże się z utratą ich ważności oraz powolnym popadaniem w ruinę. Budynki sakralne stają się wyzwaniem dla lokalnych wspólnot kościelnych oraz prowadzą do degradacji przestrzeni miejskiej i utraty dziedzictwa kulturalnego. W związku z powyższym, bezcelowe wydaje się odbudowywanie obiektów

sakralnych, dążące do przywrócenia im ich pierwotnego stanu technicznego czy przeznaczenia funkcjonalnego. Aby przeciwdziałać problemowi niszczących świątyń kultu religijnego, niejednokrotnie koniecznym staje się znalezienie nowych zastosowań dla tych obiektów, adekwatnych do bieżących potrzeb społeczeństwa.

2. Tendencje Zmian Funkcjonalności Obiektów Sakralnych w Europie oraz w Polsce

Problem popadającej w ruinę architektury sakralnej jest obecny w całej Europie. Jego rozwiązaniem okazało się przekształcanie tych obiektów w miejsca spełniające inne zastosowania, bardziej bliskie większości społeczeństwa. [2]. Przekształcenie obiektu sakralnego na obiekt rozrywkowy jest procesem, który może wiązać się z konwersją budynku lub terenu sakralnego na miejsce rekreacji, rozrywki, kultury lub innych form aktywności rozrywkowych. Takie przekształcenie może być kontrowersyjne i wymaga uwzględnienia szeregu czynników, takich jak szacunek dla historycznej i religijnej wartości obiektu, zgodność z przepisami prawnymi oraz akceptacja społeczna. W Europie Zachodniej (Niemcy, Włochy, Belgia, Hiszpania, Holandia, itp.) zmiany funkcji użytkowej obiektów sakralnych połączone z ich rewitalizacją są powszechne i społecznie akceptowane. Na terenie Polski również podobne przedsięwzięcia są realizowane, jednak są one bardziej stonowane niż u naszych Europejskich sąsiadów.

Literatura wyróżnia kilka podstawowych kategorii adaptacji kościołów, zależnych od ich nowego przeznaczenia oraz stopnia realizowanych przekształceń [4]:

- budynki mieszkalne (zarówno jednorodzinne, wielorodzinne jak i obiekty zamieszkania zbiorowego, np. hospicja, domy spokojnej starości czy domy dziecka, itp.),
- komercyjne obiekty usługowe (np. hotele, obiekty gastronomiczne, handlowo-rozrywkowe czy obiekty biurowe, itp.),
- obiekty kulturalne (np. centra kultury, muzea, teatry, sale koncertowe, itp.),
- kościoły o rozszerzonym użytkowaniu (przystosowywanie kościołów do pełnienia oprócz działalności kultu religijnego, również działalności kulturalnej i społecznej),
- miejsca pamięci (np. mauzolea, kolumbaria, pomniki, itp.),
- nowe świątynie (np. przekształcenia w kościoły innych wyznań, kościoły rekolekcyjne, sanktuaria, itp.).

Stopień ingerencji w istniejące zabudowania oraz przestrzeń kościoła podczas adaptacji zależy od wyboru funkcji. Największe przekształcenia zachodzą, gdy kościoły są przystosowywane na cele mieszkalne i handlowe, natomiast mniej intensywne zmiany dotyczą kościołów przekształcanych na instytucje kulturalne lub te o rozszerzonym przeznaczeniu. Minimalne modyfikacje występują przy konwersji kościołów na miejsca pamięci lub świątynie innego rodzaju. W miarę wzrostu zmian wprowadzanych w adaptowany budynek sakralny maleje akceptacja społeczna dla całego procesu adaptacji. Wybór odpowiedniej funkcji powinien być poprzedzony dogłębną analizą potrzeb społecznych oraz warunków związanych z obiektem, takich jak lokalizacja, dominujące wartości, stan techniczny oraz układ funkcjonalno-przestrzenny.

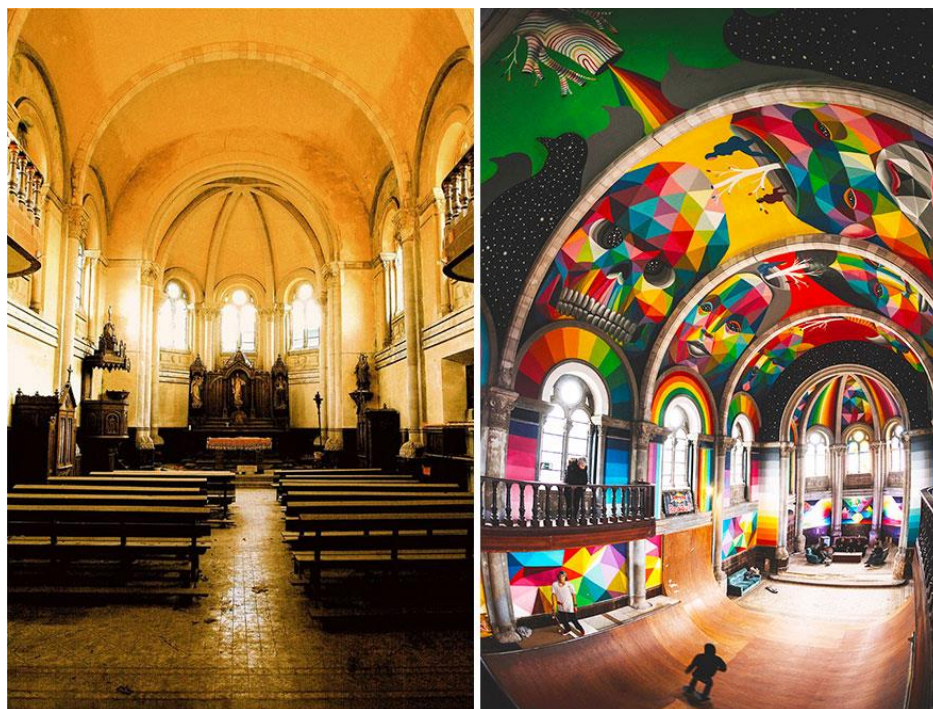
3. Adaptacje Budynków Sakralnych w Europie

Budynki sakralne stanowią nieodłączną część krajobrazu kulturowego Europy. Od gotyckich katedr po skromne kaplice wiejskie, te monumentalne struktury nie tylko pełniły funkcje religijne, ale również odgrywały istotną rolę w życiu społeczności lokalnych, służąc jako centra życia duchowego, kulturalnego i społecznego. Jednakże, w miarę jak społeczeństwa zmieniały się pod wpływem przemian społecznych, ekonomicznych i kulturowych, wiele z tych historycznych budowli znalazło się w obliczu nowych wyzwań.

Od początku XXI wieku w Europie obserwuje się rosnącą liczbę przemian obiektów sakralnych. Każdy z tych projektów jest unikatowy i starannie przemyślany, odzwierciedlając specyficzne potrzeby i konteksty społeczne danego regionu.

3.1. Skate Park w Oviedo

Przykładem adaptacji obiektu sakralnego jest przekształcenie kościoła w Hiszpanii. W 1912 roku, w Oviedo został wybudowany kościół w pobliżu dawnej fabryki amunicji, mając służyć jej pracownikom. Po zamknięciu fabryki pod koniec hiszpańskiej wojny domowej, kościół pozostał opuszczony. Dopiero w 2016 roku Fernando Rey odkrył to miejsce i postanowił zmienić jego przeznaczenie. Zainspirowany potencjałem przestrzeni i światłem wpadającym przez okna kościoła, postanowił przekształcić go w skate park. Założył fundację "Brygada Kościelna Fernandez Reya i Przyjaciół", aby pozyskać fundusze na budowę rampy wzdłuż nawy kościoła. Gdy o projekcie usłyszał znany artysta uliczny Okuda San Miguel, zaproponował przemalowanie wnętrza kościoła na tęcze kolorowe kompozycje, tworząc niezwykle środowisko do jazdy na deskorolce. [Nowe funkcje starych murów, czyli adaptacje budynków sakralnych w Belgii i Hiszpanii inż. arch. Marta Zielińska Politechnika Łódzka, 2019r.].



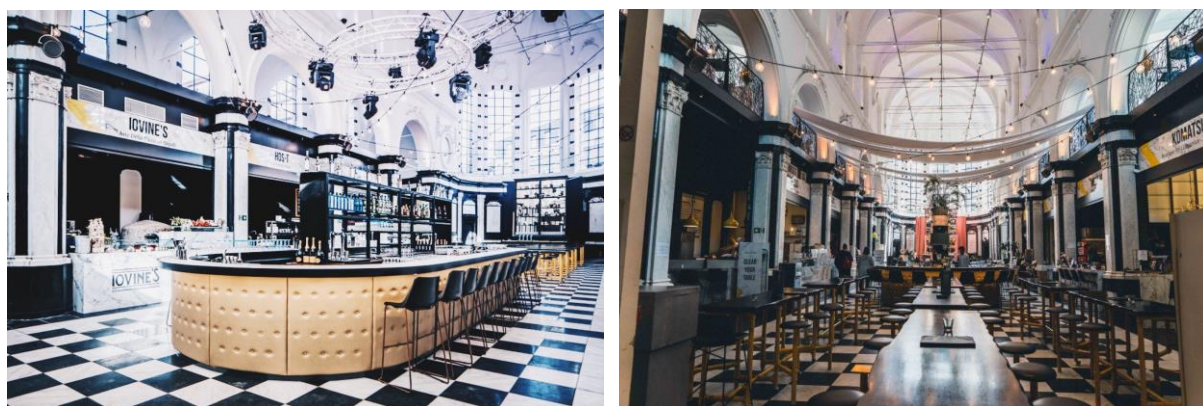
Rysunek 1. Dawny wygląd kościoła (po lewej) oraz widok po adaptacji na skate park (po prawej) [7]

3.2. Foodcourt w Gandawie

Kolejnym przykładem udanej adaptacji funkcjonalnej budynku sakralnego jest przekształcenie dawnej kaplicy Baudelo w Gandawie w foodcourt. Kaplica, która pierwotnie pełniła funkcję biblioteki uniwersyteckiej, została przyjęta i przekształcona w XIX wieku.

Foodcourt został otwarty w 2017 roku, w okresie znacznych zmian w sąsiedniej dzielnicy, gdzie powstawały sklepy artystyczne i brakowało miejsc do spożywania posiłków. Ponieważ elementy religijne typu ołtarz, organy czy rysunki zostały usunięte już w trakcie adaptacji, jedyną pozostałością po oryginalnym kościele jest neoklasycystyczne wnętrze z czarnym i białym marmurem, a także kolumny i pilastry o korynckich kapitelach. Nowoczesne akcenty, takie jak lada stoisk czy nowy bar, zostały zintegrowane w taki sposób, aby harmonijnie współgrały z istniejącą strukturą budynku. W kaplicy umieszczony został również nowy witraż, który kształtem Y nawiązuje do poprzedniego z XVII wieku. Kluczową rolę odegrały również działania związane z konserwacją zabytkowych elementów, które wymagały specjalnej troski i uwagi. Prace remontowe obejmowały m.in. usunięcie 11 ton odchodów gołębi, co znacznie poprawiło kondycję konstrukcji, a także zabezpieczenie i odnowienie belek stropowych w taki sposób, aby zachować oryginalny charakter budynku. Niestety niektóre z belek zostały na tyle uszkodzone, że trzeba je było usunąć.

Foodcourt zyskał uznanie mieszkańców, szczególnie młodzieży, co doprowadziło do jego rozbudowy. Dzięki elastycznemu projektowi adaptacji możliwe było dostosowanie i rozbudowa wewnętrznej przestrzeni, umożliwiając umieszczenie nowego baru i restauracji na dachu stoisk oraz w nawach bocznych. [Nowe funkcje starych murów, czyli adaptacje budynków sakralnych w Belgii i Hiszpanii inż. arch. Marta Zielińska Politechnika Łódzka, 2019r.].



Rysunek 2. Wygląd kaplicy po adaptacji [8-9]

3.3. Szkoła Podstawowa w Gandawie

Kolejnym wartym omówienia przykładem adaptacji budynku sakralnego jest transformacja dawnej siedziby klasztoru w Gandawie na szkołę podstawową dla dzieci. Klasztor Sióstr Miłosierdzia, znajdujący się na ulicy Sint-Lievenspoort, kryje w sobie bogatą historię, sięgającą 140 lat wstecz, gdy jego budowa rozpoczęła się w latach 1874-1877. Pierwotnie założony z myślą o opiece nad biednymi dziećmi oraz chorymi, w późniejszym okresie pełnił także funkcję sierocińca i szkoły pielęgniarskiej. Po zamknięciu klasztoru

w 1956 roku, budynek kilkakrotnie zmieniał swoje przeznaczenie, m.in. pełniąc rolę Royal Institute dla dziewcząt z upośledzeniem słuchu i mowy.

Projekt adaptacji zakładał zachowanie historycznego charakteru kompleksu klasztornego, jednocześnie modernizując go i dostosowując do współczesnych standardów. Powstały przed laty dziedziniec jako jedyny został rozebrany i częściowo zastąpiony przez nową architekturę. W ramach przekształceń, poddano renowacji kompleks klasztorny, jednocześnie wprowadzając nowoczesne rozwiązania architektoniczne. Dziedziniec został przebudowany, zastępując go wielofunkcyjną salą z audytorium oraz placem zabaw dla dzieci na dachu. Obszar dziedzińca zielonymi elementami urozmaicono, tworząc bardziej przyjazne otoczenie dla najmłodszych uczniów. Obecnie budynek jest w stanie pomieścić 200 studentów oraz 100 opiekunów. Jako jedyna dobudówka do całego kompleksu powstał łącznik, dzięki któremu udało się usprawnić poruszanie pomiędzy budynkami, bez ingerencji w ich konstrukcję. Jest on dwukondygnacyjny. Łącznik wzmacnia również wizualną i fizyczną relację między wnętrzami a dziedzińcem. Historyczna kaplica została zaś przekształcona na salę gimnastyczną. Została cała odmalowana na biało, natomiast w jej belkach stropowych umieszczono oświetlenie. W miejscu dawnego chóru znajduje się gabinet dla nauczycieli oraz sala do relaksu.

Dużą uwagę poświęcono również projektowaniu wejścia do szkoły, które zapewnia bezpieczny i estetyczny dostęp. Dzięki staraniom w zakresie adaptacji, klasztor przekształcił się w nowoczesną przestrzeń edukacyjną, która służy zarówno dzieciom, jak i społeczności lokalnej jako miejsce spotkań i wydarzeń społecznościowych [5].



Rysunek 3. Widok sali gimnastycznej w dawnej kaplicy (po lewej [10]) oraz dobudowanego audytorium (po prawej [10])

3.4. The Jane w Antwerpii

Restauracja “The Jane” w belgijskiej Antwerpii mieści się w dawnej kaplicy Szpitala Wojskowego. Miejsce dostępne jest dla gości od 2014r. [11] Zarówno kaplica, jak i otaczające ją tereny zostały całkowicie odnowione po latach opuszczenia. We wnętrzu starano się zachować ducha oryginalnego miejsca, dlatego jak najmniej ingerowano w tkankę budynku.

Starannie zachowano historyczne detale architektoniczne, jak również charakterystyczne elementy, takie jak kształt okien i sztukaterie. W miejscu byłego ołtarza znajduje się przeszkłona kuchnia. Charakterystycznym elementem w centrum restauracji jest wążący 800 kilogramów żyrandol o wymiarach 12 na 9 metrów z ponad 150 żarówkami, zaprojektowany przez bejruckie studio projektowe PSLab [12]. Główne nawiązanie do historii budynku to 15 okien z witrażami przedstawiającymi kolorowe babeczki i lody w rożku, zestawione z różańcami, scenami ukrzyżowania, tematyką medyczną i wojenną: truciznami bombami, bandażami [13].



Rysunek 4. Obecny widok restauracji w dawnym kościele (po lewej [14]) oraz zaprojektowany współcześnie witraż (po prawej [13])

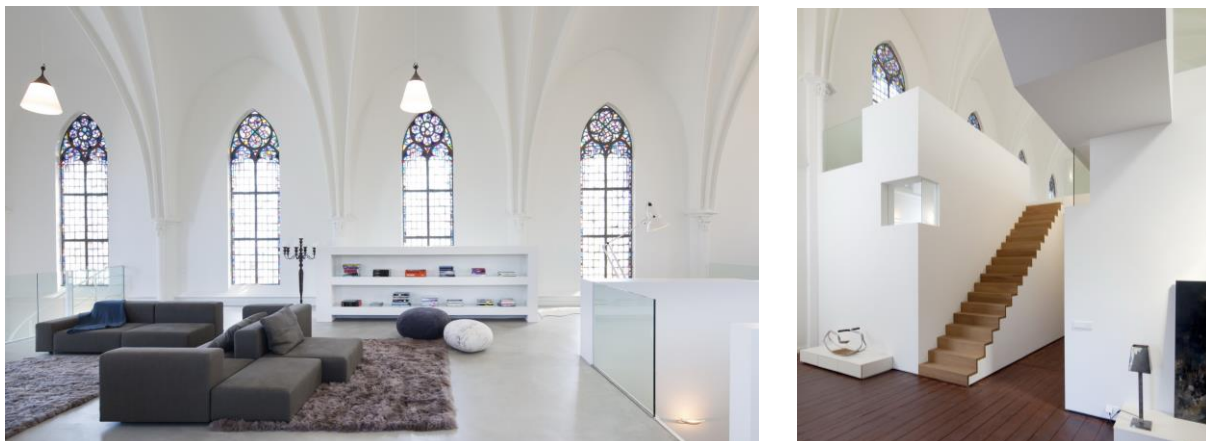
3.5. Rezydencja Mieszkalna w Utrechcie

Kościół katolicki św. Jakuba pełnił swoją pierwotną funkcję do 1991 r., później budynek służył jako salon sprzedaży starych mebli, a także miejsce organizacji niewielkich koncertów. Na te funkcje w latach 90. obiekt został podzielony na dwie kondygnacje.

Chcąc przywrócić oryginalny, wertykalny charakter wnętrza i zapewnić dostęp naturalnego światła na parter, architekci przy projektowaniu mieszkania usunęli to wtórne piętro, zastępując je organizującą przestrzeń nową, lekką strukturą.

Interwencję w oryginalną tkankę architektoniczną ograniczono do niezbędnego minimum. Zachowane zostały istniejące drewniane podłogi, witraże w oknach i stare drzwi, poddane niezbędnym naprawom i zabiegom konserwacyjnym. Nowa, biała konstrukcja wydzielająca na pierwszej kondygnacji sypialnię, studio i łazienkę, jest całkowicie niezależna od zastanych ścian, kolumn i łuków. Wykonana ze stali, drewna i szkła jest lekka i neutralna. Konstrukcja ta łączy otwartą strefę frontową domu z prezbiterium, gdzie znajduje się dziś aneks kuchenny i – w miejscu ołtarza – stół jadalny, przy którym ustawiono dawne ławy kościelne. Ponadto kościół na zewnątrz został w pełni zachowany, a światło dzienne i naturalne światło wpada przez oryginalne witraże.

Najważniejszym celem architektów było uniknięcie trwałych podziałów wnętrza, które nieodwracalnie zniszczyłyby jego oryginalną przestrzeń. Nowa struktura może zostać w każdej chwili usunięta, umożliwiając ponowną zmianę funkcji kościoła, np. na budynek użyteczności publicznej czy powrót do pierwotnego przeznaczenia [15-16].



Rysunek 5. Bieżący wygląd domu w dawnym kościele [16]

3.6. The Church w Dublinie

Ostatnim przykładem jest Kościół św. Marii (dawny) Kościół Irlandii, który rozpoczął swoją budowę około 1700 roku. Był to pierwszy klasyczny kościół parafialny w mieście i jednocześnie był miejscem ślubu Arthura Guinnessa w 1761 roku. Mimo zakończenia swojej działalności religijnej w 1964 roku, kościół przeszedł gruntowną restaurację i został ponownie otwarty jako Bar Johna M. Keatinga w grudniu 2005 roku. We wrześniu 2007 r. obiekt został przejęty przez nowych właścicieli, a zakres usług poszerzono o kawiarnię, restaurację i klub nocny [17].

Charakterystycznym elementem obiektu jest triumfalne wschodnie okno, cechujące się wdziękiem i żywotnością, co jest nietypowe dla miasta, które w dużej mierze unikało wpływów baroku. Styl ten jest wsparty przez okna maswerkowe i stanowi jedyny zachowany zewnętrzny wykwint barokowy w Dublinie. Plan kościoła dodaje dalszej unikalności miejsca, przy czym wypukłe kwadranty odbiegają od typowych prostokątnych kształtów spotykanych w podobnych kościołach, co przyczynia się do oryginalnego projektu i imponującej obecności. Portyk joński i oryginalne drzwi na zachodnim końcu budynku są znaczące pod względem historycznym i architektonicznym. Wnętrze galeriowe jest jednym z najwcześniejszych w Dublinie, a jego przepych i ekscytująca przestrzeń sprawiają, że jest to arcydzieło klasycznego wzornictwa drewnianego [18].



Rysunek 5. Bieżący wygląd głównego baru w dawnym kościele [19]

4. Adaptacje Budynków Sakralnych w Polsce

Obiekty sakralne, takie jak kościoły, klasztory czy synagogi, mają bogatą historię i stanowią ważny element dziedzictwa kulturowego Polski. Tradycyjnie obiekty sakralne pełniły głównie funkcje religijne, służąc jako miejsca kultu, modlitwy i obrzędów. Jednak w miarę upływu czasu i zmian w społeczeństwie, ich rola zaczęła ewoluować, otwierając się na nowe funkcje i zastosowania. Adaptacja obiektu sakralnego do nowej formy użytkowania niesie ze sobą wiele wyzwań, takich jak: zachowanie wartości historycznej i kulturowej, akceptacja społeczna i religijna czy późniejsza konserwacja i utrzymanie obiektów.

W Polsce na przestrzeni lat zrealizowanych zostało kilka adaptacji obiektów kultu religijnego do nowej funkcji, m.in. Archiwum Państwowego (rys. 6), hotelu (rys. 7) czy klubokawiarni (rys. 8). Takich realizacji jest jednak jeszcze niewiele w Polsce. Niemniej jednak, w związku ze starzeniem się obiektów sakralnych oraz powolnym procesem niszczenia tego typu obiektów, konieczna jest ich kosztowna konserwacja, przebudowa i dostosowanie do obowiązujących przepisów prawa.

4.1. Synagoga w Kielcach

Zlokalizowana w centrum Kielc synagoga do użytku oddana została we wrześniu 1909 roku. Krótco cieszyła się swoim pierwotnym przeznaczeniem, gdyż podczas II wojny światowej hitlerowcy doszczętnie zdewastowali jej wnętrze, urządzając w niej areszt i magazyn zrabowanego mienia żydowskiego. Pod koniec wojny budynek został podpalony, przez kilka kolejnych lat niszczał, aż w 1949 roku pojawiły się plany jego odbudowy. Po przebudowie w duchu socrealizmu w latach 1951-55, zatracił swój pierwotny charakter - zmieniono wtedy częściowo podział wewnętrzny budynku. Salę modlitw przecięto stropem oraz wymieniono okna, zastępując wcześniejsze - nowymi, prostokątnymi. Zewnętrzne ściany z czerwonej cegły otynkowano, a nowy płaski dach przysłonięto attykami ozdobionymi arkadowymi blendami. Budynek zaadaptowany został na Wojewódzkie Archiwum Państwowe, które działało w latach 1955 - 2011.

Obecnie w związku z realizowaną w sąsiedztwie budynku zieloną rewitalizacją miasta, temat zagospodarowania dawnej synagogi powrócił. Na przestrzeni ostatnich lat, pojawiały się różne propozycje związane ze zmianą funkcji obiektu i jego przebudową na np. teatr, bibliotekę czy muzeum. Na dzień dzisiejszy nie podjęto decyzji o dalszym losie budynku.



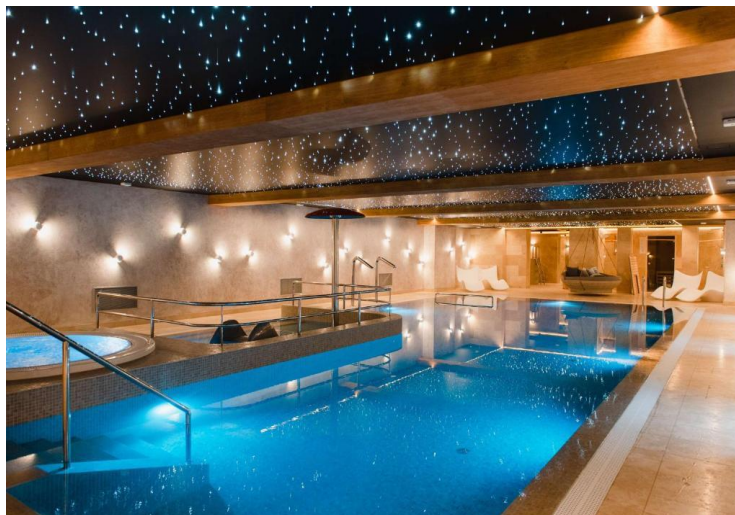
Rysunek 6. Wizualizacja synagogi przed adaptacją na Archiwum Państwowe (z lewej [20]) oraz jej aktualny wygląd (z prawej [21])

4.2. Zespół Klasztorny Opactwa Cysterskiego w Sulejowie

Innym przykładem ratowania budowli sakralnych przed ruiną poprzez zmianę ich funkcji użytkowej jest zespół klasztorny w Sulejowie, który aktualnie funkcjonuje jako hotel.

W roku około 1176 Książę Kazimierz II Sprawiedliwy sprowadził zakonników z opactwa Morimond w Burgundii i przekazał im ziemie w Sulejowie. Opactwo sulejowskie otrzymało liczne nadania ziemskie, w tym wieś Sulejów, co zapewniało mu znaczne dochody z targów i komory celnej. Niestety, na przestrzeni wieków opactwo doświadczyło licznych trudności, w tym zniszczeń w czasie najazdu Mongołów oraz konfliktów granicznych z innymi klasztorami. Pożary, wojny i zmieniające się realia polityczne przyczyniły się do stopniowego upadku opactwa. W 1819 roku opactwo zostało zlikwidowane, a Kościół oddano diecezji z przeznaczeniem na parafię a obwarowania i budynki gospodarcze znalazły się w rękach prywatnych.

W roku 1950, staraniem lokalnego społeczeństwa, urządzono w kapitulniku niewielkie muzeum. Natomiast we frontowych zabudowaniach gospodarczych w latach 70. XX w. mieściło się schronisko turystyczne. W roku 1981, po ich remoncie i częściowej odbudowie, urządzono ośrodek szkoleniowo-wypoczynkowy (z wewnętrznym basenem). Obecnie zespół klasztorny jest zaadaptowany na siedzibę hotelu Best Western Podklasztorze oraz restauracji Miód i Wino. Goście obiektu mogą skorzystać ze strefy Spa & Wellness, basenu, jacuzzi, sauny oraz łaźni. Pokoje zostały stworzone w miejsce dawnych budynków gospodarczych mnichów i odnoszą się do historii budynku podkreślając charakter hotelu.



Rysunek 7. Wygląd zespołu klasztornego po adaptacji na hotel Best Western Podklasztorze [22-23]

4.3. Synagoga Chewra Thilim w Krakowie

Synagoga została zbudowana w 1896 roku z inicjatywy Bractwa Psalmowego, według projektu Nachmana Kopalda, polskiego architekta żydowskiego pochodzenia. Oprócz sali modlitwy dla mężczyzn znajdującej się na parterze, w budynku znajdowała się również szkoła talmudyczna oraz sala dla kobiet na piętrze. Podczas II wojny światowej hitlerowcy zdewastowali wnętrze synagogi, a po jej zakończeniu pełniła ona rolę siedziby Żydowskiej Partii Socjalistycznej. W roku 1951 roku do budynku wprowadził się Zespół Pieśni i Tańca „Krakowiacy”, który działał tam przez ponad 50 lat. W 2001 roku synagoga została zwrócona Gminie Wyznaniowej Żydowskiej w Krakowie. Mimo tego Zespół Pieśni i Tańca nadal mógł korzystać z budynku, ale pod warunkiem, że nie dopuści do jego degradacji i znacznie poprawi jego stan, który był niezadowalający. Budynek był poddawany bieżącym remontom ze środków miasta Kraków, jednak z uwagi na to, że obiekt nie był własnością miasta, nie podjęto się ono większego remontu (obejmującego naprawę dachu oraz wymianę okien).

W 2016 roku synagogę zaadaptowano na klub Hevre. Na suficie zawieszono kryształowe żyrandole, zaś na ścianach znajdują się utrzymane w błękicie i zieleni zabytkowe freski z widokami Jerozolimy, odkryte w 2008 roku. Na zachodniej ścianie umieszczono wizerunki zwierząt: lwa, tygrysa, orła i jelenia w ozdobnych obramowaniach, na ścianie wschodniej pozostała wnęka po aron ha-kodesz (szafie ołtarzowej do przechowywania zwojów Tory) otoczona fragmentami zachowanej czerwonej kotary. Na klubokawiarnię zaadaptowano także piwnicę, w której odbywają się koncerty i imprezy, oraz pierwsze piętro z salą multimedialną i miejscem do pracy twórczej.



Rysunek 8. Bieżący wygląd synagogi [24-25]

5. Podsumowanie

Obiekty sakralne często wymagają specjalistycznej konserwacji i utrzymania, aby zachować ich stan techniczny i estetyczny. Koszty związane z konserwacją mogą stanowić wyzwanie dla organizacji zarządzających obiektami sakralnymi. Mimo wyzwań związanych z przekształcaniem obiektów sakralnych, ich adaptacja niesie ze sobą szereg korzyści, takich jak: ochrona dziedzictwa kulturowego, ożywienie lokalnych społeczności, rozwój turystyki i promocja regionu.

Na tle zmian zachodzących w Europie w kontekście zmian funkcjonalności obiektów sakralnych, działania przeprowadzone w Polsce są stonowane i zachowawcze. Przekształcenie obiektu sakralnego może budzić kontrowersje wśród społeczności lokalnej i wiernych. Ważne jest zapewnienie odpowiedniej komunikacji i dialogu z zainteresowanymi stronami oraz szanowanie ich opinii i uczuć.

Tendencje zmian funkcjonalności obiektów sakralnych w Polsce odzwierciedlają ewolucję społeczeństwa i rosnące zapotrzebowanie na nowe formy wykorzystania tych unikatowych miejsc. Aby lepiej zrozumieć przemianę mentalności Polskiego społeczeństwa w kontekście wiary i religii, a także poziomu akceptacji realizacji różnego typu adaptacji obiektów sakralnych, konieczne są szczegółowe badania ankietowe, które będą przedmiotem dalszych badań autorek.

Bibliografia:

1. Koseła K., Grabowska M. (2023). *Ilu jest katolików w Polsce?* (s. 22). Warszawa.
2. Arno M. (2019). *Na kawę do kościoła. Kierunki adaptacji dawnych kościołów w Holandii*. Łódź U Like. Repozytorium Politechniki Łódzkiej.
3. Polska Klasyfikacja Obiektów Budowlanych (PKOB) wprowadzona rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 30 grudnia 1999 r. (DZ.U. Nr 112, poz. 1316) wraz ze zmianami z 2002 r. (Dz. U. Nr 18, poz. 170)
4. Wojtuszek M., *Współczesne tendencje w adaptowaniu obiektów sakralnych w Europie*, *Przegląd Budowlany* 3/2013, str. 141-144.
5. Zielińska M. (2019). *Nowe funkcje starych murów, czyli adaptacje budynków sakralnych w Belgii i Hiszpanii*. Łódź U Like. Repozytorium Politechniki Łódzkiej.

Wykaz stron internetowych:

6. <https://www.ekai.pl/dlaczego-polacy-odchodzi-z-kosciola/>, (dostęp, 04.06.2024).
7. <http://zyjesz.pl/2015/12/zabytkowy-kosciol-przerobiony-na-skatepark/>, (dostęp, 04.06.2024).
8. <https://www.belgianwino.com/holy-food-market/>, (dostęp, 04.06.2024).
9. <https://www.solosophie.com/holy-food-market-ghent/>, (dostęp, 04.06.2024).
10. https://www.archdaily.com/873759/bubao-sint-lievenspoort-evr-architecten/59438f23b22e381461000007-bubao-sint-lievenspoort-evr-architecten-photo?next_project=no, (dostęp, 04.06.2024).
11. <https://www.thejaneantwerp.com/eng/the-jane-antwerp>, (dostęp, 04.06.2024).
12. <https://www.vogue.pl/a/najlepsze-bary-kluby-i-restauracje-w-dawnych-kosciolach>, (dostęp, 04.06.2024).
13. <https://viva.pl/styl-zycia/kuchnia/the-jane-najpiekniejsza-restauracja-swiata-jest-w-belgii-19516-r3/>, (dostęp, 04.06.2024).
14. <https://www.identitagolose.com/sito/en/95/33660/dal-mondo/rock-roll-in-the-kitchen-with-the-motto-food-is-our-religion-the-iconic-the-jane-in-antwerp.html>, (dostęp, 04.06.2024).
15. <https://sztuka-architektury.pl/article/3766/kosciol-udomowiony>, (dostęp, 04.06.2024).
16. <https://www.zecc.nl/en/Projects/project/23/Residence-Church-XL>, (dostęp, 04.06.2024).
17. <https://travelovcy.pl/the-church-cafe-w-dublinie-restauracja-w-kosciele/>, (dostęp, 04.06.2024).
18. <https://www.thechurch.ie/about/history/>, (dostęp, 04.06.2024).
19. <https://www.thechurch.ie/>, (dostęp, 04.06.2024).
20. <https://jewish.org.pl/uncategorized/rekonstrukcja-wielkiej-synagogi-w-kielcach/>, (dostęp, 04.06.2024).
21. https://pl.wikipedia.org/wiki/Synagoga_w_Kielcach#/media/Plik:Kielce_synagoga_front.jpg, (dostęp, 04.06.2024).
22. <https://gdziewpolscenaweekend.pl/hotel-podklasztorze-moj-hit/>, (dostęp, 04.06.2024).
23. <https://www.booking.com/hotel/pl/hotel-podklasztorze.pl.html>, (dostęp, 04.06.2024).
24. <https://www.vogue.pl/a/najlepsze-bary-kluby-i-restauracje-w-dawnych-kosciolach>, (dostęp, 04.06.2024).
25. <https://karnet.krakowculture.pl/21478-krakow-hevre> (dostęp, 04.06.2024).

2. OCENA WSPÓŁCZYNNIKA LUMINACJI NA WYBRANYCH DROGACH POWIATOWYCH I GMINNYCH

Paulina Bąk-Patyna, Grzegorz Mazurek, Artur Kowalczyk, Hubert Patyna

Politechnika Świętokrzyska

Wydział Budownictwa i Architektury, Katedra Inżynierii Komunikacyjnej

Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce

E-mail: pbak@tu.kielce.pl

1. Wstęp

Do przygotowania artykułu przyczyniła się chęć wykonania eksperymentu mającego na celu porównać luminancję dróg wykonanych z tego samego typu asfaltu AC 11S (50-70), lecz przeznaczonego na drogi różnej kategorii. Badania wykonano po kilku miesiącach od wydania pozwolenia na użytkowanie drogi. Według danych GUS z 2020 r. w naszym kraju jest nieco ponad 257 tys. km dróg gminnych (w tym 149,8 tys. km dróg o nawierzchni twardej i 107,4 tys. km dróg o nawierzchni gruntowej) oraz 124,4 tys. km dróg powiatowych (z czego 115,1 tys. km dróg ma nawierzchnię twardą). [1]

Choć raporty tworzone na okoliczność odbioru inwestycji nie mają uwag co do stanu technicznego przebudowanych odcinków dróg – tj. nie stwierdzają uszkodzeń lub wad świadczących o niskiej jakości użytych materiałów lub nieprawidłowej technologii wykonania robót budowlanych, Najwyższa Izba Kontroli wskazuje na konieczność podejmowania przez zarządców dróg wszystkich niezbędnych działań służących zapewnieniu trwałości przebudowywanych dróg, a także wzmocnienia nadzoru nad przebiegiem procesów budowlanych w ramach realizowanych inwestycji drogowych [2]. Warto jednak zwrócić uwagę, że tak naprawdę po zakończeniu inwestycji w wielu przypadkach nie są przeprowadzane okresowe kontrole stanu technicznego wybudowanych lub wyremontowanych dróg, głównie z przyczyn finansowych. Sprawdźmy zatem luminancję.

2. Sposób przeprowadzenia badań

Badania przeprowadzono za pomocą aparatury pomiarowej w dniu 16.10.2023r. (droga powiatowa) oraz w dniu 07.11.2023r. (droga gminna). W każdym z przypadków warunki pogodowe były sprzyjające a badania wykonane zostały w temperaturze 20°C, przeprowadzone na odcinku 100 m co 10 m. Przeprowadzono 10 serii pomiarowych (100 pomiarów).

Do badania wykorzystano aparat LTL-X Mark II. Jego pole pomiarowe stanowi prostokąt o wymiarach 185 mm x 50 mm (rozpiętość kątowa obserwacji $\pm 0.17^\circ$). Badanie wykonywane jest w ustalonym świetle rozproszonym zgodnie z WT-2 oraz PN-EN 1436, próbkę została oświetlona wzorcowym źródłem światła D65 o stałej luminancji określonym w ISO/CIE 10526.



Zdjęcie 1. Wykonywanie badań aparatem LTL-X Mark II

3. Charakterystyka mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka AC 11S to rodzaj betonu asfaltowego. Jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która składa się z kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym, lepiszcza asfaltowego, wypełniacza oraz opcjonalnie modyfikatorów, według PN-EN 13043 [3] i WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2010 [4]. Najważniejsze cechy mieszanki AC 11S to [5]:

- Wymiar największego kruszywa D: 11 mm,
- Zastosowanie: warstwa ścieralna nawierzchni drogowych o średnim i dużym natężeniu ruchu (kategoria ruchu KR1- KR4),
- Zalety: wysoka wytrzymałość na ścieranie, odporność na deformacje, dobra przyczepność kół pojazdów do nawierzchni,
- Wymagania: Mieszanka AC 11S musi spełniać określone normy i specyfikacje, takie jak PN-EN 13108-1 [5] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2010 [6].

Mieszanka AC 11S jest produkowana przez wyspecjalizowane firmy budowlane i jest dostępna w różnych wariantach, dostosowanych do specyficznych potrzeb i warunków budowy.

4. Wybór lokalizacji

Pomiar luminancji wykonano na drogach o znanym składzie mineralnym. Wybór klasy drogi został podyktowany potrzebą oceny dróg o klasie niższej niż Z. W związku z tym wybrano następujące drogi:

- Droga gminna:

Nr 353021T Piasek Wielki – Równiny w miejscowości Piasek Wielki gmina Nowy Korczyn. Nawierzchnia ścieralna tej drogi została wykonana z mieszanki z betonu asfaltowego AC 11S (50-70) ułożona w dniu 14.10.2023r.

- Droga powiatowa:

Nr 1368T Tokarnia – Łukowa - Dębska Wola, w miejscowości Łukowa. Nawierzchnia ścieralna tej drogi została wykonana z mieszanki AC 11S (50-70) ułożona w dniu 15.09.2023r

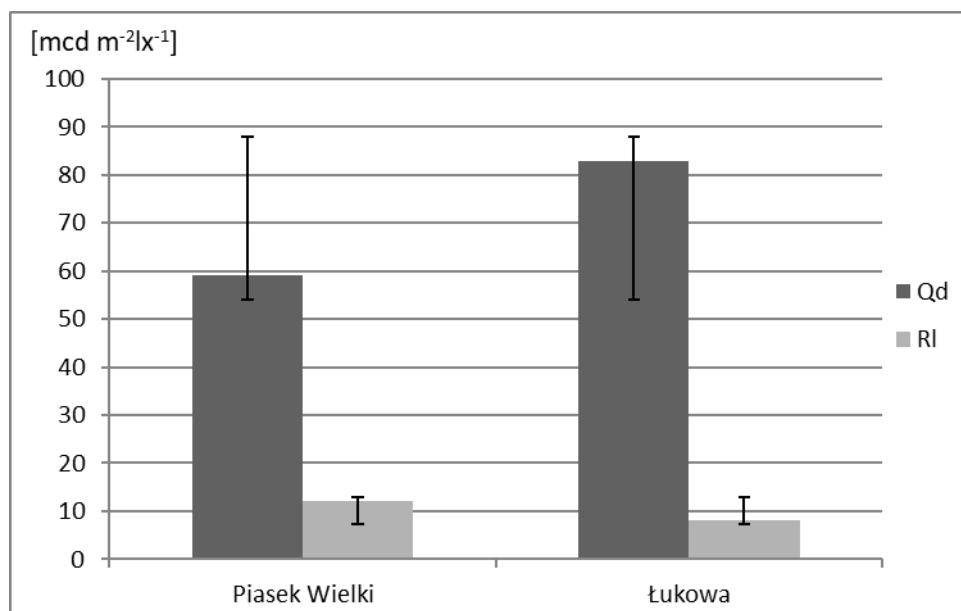
5. Wyniki pomiarów

Dokładny skład mieszanki AC 11S może się różnić w zależności od producenta i zastosowania. Typowy skład to [5]:

- Kruszywo: 90-95%,
- Lepiszczce asfaltowe: 4-6%,
- Wypełniacz: 5-6%.

Po wykonaniu 10 serii i uzyskaniu średniej ze 100 pomiarów (pomiarów co 10 metrów na odcinku 100m) otrzymaliśmy następujące wyniki:

Luminancja drogi gminnej (Piasek Wielki) wykazuje średnią jej wartość na poziomie 59 [$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$] wahając się w zakresie od 51-71. Luminancja drogi powiatowej (Łukowa) wykazuje średnią wartość na poziomie 83 [$\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$] wahając się w zakresie 71-99.



Wykres 1. Wyniki pomiarów luminancji wybranych dróg

Ponieważ głównym elementem mieszanek AC 11S wpływającym na luminancję jest kruszywo, skłaniamy się ku przyjrzeniu się jego składowi by znaleźć powiązanie z uzyskanymi wynikami. Pobieramy próbki nawierzchni by ustalić skład mineralogiczny mieszanek w drodze ekstrakcji. Sposób postępowania z próbkami do badań asfaltów określa norma PN-EN 12594 [7]. Rozgrzewanie próbek w laboratorium wg procedury normowej. Z próbkami asfaltów otrzymanych w wyniku wykonania ekstrakcji mieszanki mineralno-asfaltowej postępujemy wg norm PN-EN 12697-1 [8], PN-EN 12697-2 [9], PN-EN 12697-4 [10].

Uzyskane wyniki w drodze ekstrakcji ujawniają następujący skład mineralogiczny: Dla drogi powiatowej zawartość Dolomitów w ilości ~ 45% oraz Wapni w ilości ~ 43%.

Dla drogi gminnej zawartość Dolomitów w ilości ~ 45%, Bazaltów w ilości ~28%, Kwarcytów w ilości ~16%.

6. Podsumowanie, wnioski

Badania drogowe pod kątem pomiarów luminancji wskazały drogę powiatową z wynikiem $Q_d=83[\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}]$ jako drogę o największym współczynniku luminancji, jednocześnie określając ją jako drogę jasną. Droga gminna z wynikiem $Q_d=59[\text{mcd/m}^2]$ zostaje określona jako nawierzchnia ciemna (ciemna $Q_d<70 \text{ mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$ i jasna $Q_d\geq 70 \text{ mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$ [11]). Po dokładniejszym przeanalizowaniu parametrów wybranych mieszanek uwagę zwraca ich skład mineralogiczny. Do ich stworzenia zostały użyte głównie kruszywa dolomitowe oraz bazaltowe. W przypadku drogi powiatowej, za wartość jej wysokiej luminancji odpowiada dolomit jako główny składnik kruszywa, który jest w zdecydowanej większości odmian jaśniejszy od bazaltu co przekłada się na uzyskane wyniki $\text{mcd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$. W przypadku drogi gminnej natomiast, zastosowano ponad 25% dodatków kruszywa bazaltowego, które prawdopodobnie zostało użyte ze względu na jego twardość z racji przeznaczenia wybranej nawierzchni na inne obciążenia ruchu tj. KR3-4 oraz zasadniczo jest znacznie ciemniejsze co przełożyło się znacząco na jasność mieszanki mineralno asfaltowej wpływając na niższy współczynnik luminancji.

Bibliografia:

1. <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/programy-drogowe-trwalosc-inwestycji.html>
2. <https://www.prawo.pl/samorzad/stan-drog-powiatowych-i-gminnych-w-polsce-raport-nik-2023,519943.html>
3. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
4. WT-1:2010 Wymagania Techniczne – Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.
5. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy.
6. WT-2:2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania Techniczne – Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
7. PN-EN 12594:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Przygotowanie próbek do badań.
8. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
9. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania – Część 2: Oznaczanie uziarnienia.
10. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej.
11. Grzegorz Mazurek, Paulina Bąk-Patyna, Zastosowanie technik Data Mining do prognozowania luminancji kruszywa drogowego, Applied Sciences, Kielce 2023.

3. BADANIE PRZYDATNOŚCI MEMBRANY CERAMICZNEJ DO ZASTOSOWANIA W UKŁADZIE ZAMKNIĘTEGO OBIEGU WODY W ZAKŁADZIE PRZEMYSŁU GUMOWEGO

Mgr inż. Sławomir Kempa

Dr hab. inż. Mariola Rajca, prof. PŚ

Politechnika Śląska

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Opiekun naukowy: dr inż. hab. Prof. PŚ Mariola Rajca

E-mail: Sławomir.Kempa@polsl.pl

Abstrakt: Celem badań było sprawdzenie przydatności membran ceramicznych do zastosowania w układzie zamkniętego obiegu wody w zakładzie przemysłu gumowego. Badania polegały na określeniu właściwości transportowych oraz separacyjnych cylindrycznej, wielokanałowej membrany $ZrO_2 - TiO_2$ w czasie procesu ultrafiltracji dla ścieku z prania zwulkanizowanych przewodów gumowych. Badania zrealizowano z użyciem urządzenia UC-1 produkcji MKR Metzger GmbH. Podczas badań określono zmiany objętościowego strumienia permeatu dla różnych temperatur ścieku, a także określono skuteczność regeneracji membrany i możliwości odwrócenia zjawiska foulingu poprzez mycie chemiczne. Ze względu na specyfikę ścieku kluczowymi parametrami do oceny skuteczności przeprowadzonego procesu było określenie współczynnika separacji zanieczyszczeń R dla SPC niejonowych oraz dla ChZT. Wyniki wykazały, że badana membrana znacząco poprawia jakość wizualną ścieku, natomiast redukcja stężeń SPC niejonowych oraz ChZT na poziomie 20 – 30% nie jest wystarczająca. W celu uzyskania w pełni efektywnego systemu odzysku wody, konieczne jest wprowadzenie dodatkowego procesu obniżającego stężenie tych zanieczyszczeń np. filtracja z użyciem węgla aktywnego lub utlenianie za pomocą ozonu.

1. Wstęp

Woda, będąca nieodłącznym fundamentem życia na Ziemi, stanowi kluczowy czynnik dla istnienia roślin, zwierząt i ludzi. Jest ona niezbędna dla utrzymania prawidłowego funkcjonowania organizmów oraz zachowania równowagi ekologicznej. W hierarchii potrzeb życiowych organizmów woda zajmuje pierwsze miejsce, co potwierdza jej fundamentalne znaczenie. Woda jest głównym składnikiem organizmów, stanowiąc około 60–70% masy ciała człowieka. Pełni ona szereg istotnych funkcji, m.in. reguluje temperaturę ciała, transportuje składniki odżywcze i produkty przemiany materii, oraz uczestniczy we wszystkich reakcjach biochemicznych zachodzących w organizmie. Bez dostępu do czystej wody pitnej zarówno ludzie, jak i całe ekosystemy nie mogą prawidłowo funkcjonować.

Mimo że woda jest obecna w przyrodzie w znacznych ilościach, jedynie 3% wody na Ziemi stanowią wody słodkie, które są niezbędne dla życia organizmów. Pozostałe 97% to wody słone, które nie nadają się do spożycia przez ludzi ani inne organizmy. Woda słona zawiera znaczne ilości rozpuszczonych substancji chemicznych, takich jak chlorek sodu, co czyni ją niebezpieczną dla organizmów, a spożycie jej może prowadzić do odwodnienia.

Z uwagi na nieodzowną rolę wody pitnej dla zdrowia ludzkiego oraz zachowania równowagi ekologicznej, konieczne jest skoncentrowanie się na ochronie i utrzymaniu jej wysokiej jakości. W tym celu należy podjąć działania mające na celu poprawę zarządzania zasobami wodnymi oraz ograniczenie zanieczyszczeń. Optymalizacja obiegów wodno-ściekowych, stosowanie metod uzdatniania wody oraz zamykanie cykli obiegu wody w procesach produkcyjnych są kluczowymi krokami w kierunku zapewnienia dostępu do czystej wody pitnej dla obecnych i przyszłych pokoleń oraz ochrony środowiska naturalnego. Idea wielokrotnego wykorzystania wody pobranej ze środowiska poprzez jej uzdatnianie i ponowne wykorzystanie w procesach produkcyjnych ma istotne znaczenie dla zrównoważonego rozwoju w przemyśle. Konieczność opracowania rozwiązań odzysku wody jest również podyktowane prawem Unii Europejskiej, która w 2020 r. zatwierdziła rozporządzenie w sprawie odzysku wody w państwach UE. [1] Jest to kluczowe dla oszczędności zasobów wody oraz redukcji obciążenia środowiska. Jednakże, mimo szerokiego zakresu dostępnych technologii, nadal istnieją wyzwania związane z organizacyjnymi aspektami implementacji tych rozwiązań w przemyśle. W związku z tym, konieczne są dalsze prace nad doskonaleniem procesów technologicznych oraz promocją świadomego i zrównoważonego wykorzystania zasobów wodnych w działalności przemysłowej.

Zrównoważone zarządzanie zasobami wodnymi wymusza stosowanie w zakładach przemysłowych nowych technologii oczyszczania oraz budowanie zamkniętych obiegów wodnych, które są podstawą zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw, dzięki temu zakłady przemysłowe mogą ponownie używać tą samą wodę, zamiast odprowadzać ją do kanalizacji i pobierać świeżą. Tym samym będzie się w mniejszym stopniu zużywać zasoby świeżej wody.

Celem prowadzonych badań jest określenie przydatności procesu ultrafiltracji na wybranej membranie ceramicznej do budowy zamkniętego układu wody w zakładzie przemysłowym na południu Polski zajmującym się produkcją wyrobów gumowych dla przemysłu samochodowego. W zakładanej aplikacji woda procesowa używana do prania zwulkanizowanych przewodów gumowych, która obecnie trafia do urządzeń kanalizacji miejskiej, miałaby zostać poddana procesowi podczyszczania i odzyskana do ponownego jej użycia w procesie prania gumowych przewodów. Ponieważ głównymi zabrudzeniami w procesie produkcji przewodów gumowych są środki smarne używane w procesie wulkanizacji, poprzedzającym pranie, skupiono się na zanieczyszczeniach takich jak surfaktanty niejonowe oraz chemiczne zapotrzebowanie na tlen. Obniżenie tych parametrów będzie świadczyło o dobrze przeprowadzonym procesie podczyszczania przedmiotowego ścieku.

2. Materiały i metodyka badań

2.1. Badany ściek

Badania przeprowadzono na ścieku technologicznym w zakładzie znajdującym się w południowej Polsce produkującym gumowe przewody dla branży motoryzacyjnej. Ściek pochodził z procesu prania gumowych zwulkanizowanych przewodów przed etapem końcowego montażu. Pranie gumowych przewodów odbywa się przy użyciu ciepłej wody bez

dodatków detergentów. Głównym źródłem zanieczyszczenia tego ścieku są środki powierzchniowo czynne pochodzące ze środka smarnego używanego w procesie wulkanizacji poprzedzającym pranie.

Ściek ten charakteryzuje się następującymi stężeniami zanieczyszczeń:

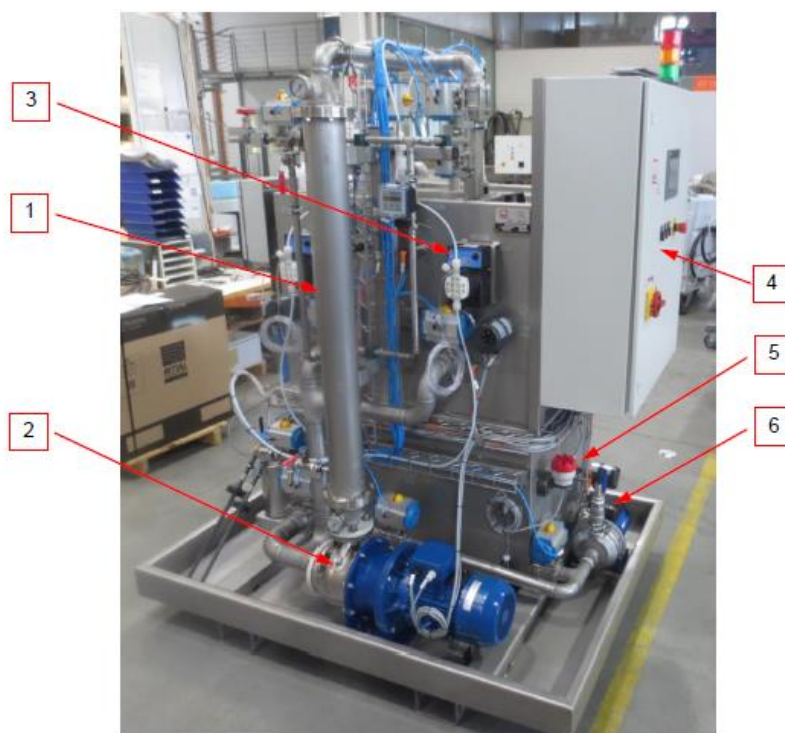
- ChZT od 300 mg/L do 500 mg/L
- Surfaktanty niejonowe od 90 mg/L do 200 mg/L

Docelowa wartość parametrów po procesie podczyszczania ścieku:

- ChZT < 200 mg/L
- Surfaktanty niejonowe < 20 mg/L

2.2. Proces ultrafiltracji

Do badań skuteczności ultrafiltracji na membranie ceramicznej wykorzystano urządzenie niemieckiej firmy MKR Metzger GmbH, typ UC-1 (Rys. 2.1.) o znamionowej wydajności (uzyskanej dla czystej wody) 275 L/h.



Rysunek 1. Pilotażowa instalacja do ultrafiltracji UC-1 firmy MKR Metzger [2]

Elementy składowe instalacji:

- 1 – membrana ceramiczna
- 2 – pompa cyrkulacyjna
- 3 – pompa dozująca chemię czyszczącą
- 4 – skrzynka elektryczna z panelem sterującym
- 5 – czujnik wycieku
- 6 – pompa opróżniająca jednostkę

Instalacja wyposażona była w membranę o następujących parametrach:

- Materiał membrany: $\text{ZrO}_2 - \text{TiO}_2$
- Średnica membrany: 25 mm
- Ilość kanałów wewnętrznych: 23
- Średnica kanałów wewnętrznych: 3.5 mm
- Długość membrany: 1 178 mm
- Punkt odcięcia: 300 kg/mol (UF)
- Ciśnienie niszczące: > 90 bar
- Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
- Zakres pH: 0 – 14
- Maksymalna temperatura pracy: 250°C
- Dezynfekcja parą: 121°C przez 30'
- Odporność na rozpuszczalniki: niewrażliwa

W badaniach wykorzystana była membrana ceramiczna wykonana z dwutlenku cyrkonu stabilizowanego dwutlenkiem tytanu o kształcie cylindrycznym z dwudziestoma trzema kanałami wewnętrznymi. Powierzchnia czynna badanej membrany wyniosła 0,2977 m². Badana membrana charakteryzowała się dużą odpornością na rozpuszczalniki, możliwością ciągłej pracy przy ciśnieniu nadawy 10 bar oraz maksymalną temperaturą pracy do 250°C.

Do badań wykorzystano membranę ceramiczną ze względu na szereg zalet jakimi charakteryzują się takie membrany [3], a są to między innymi:

- duża odporność na działanie czynników chemicznych, termicznych i biologicznych,
- duża odporność na uszkodzenia mechaniczne,
- możliwość czyszczenia membran przy użyciu silnych kwasów i/lub zasad, co pozwala na ich długą, często wieloletnią eksploatację,
- możliwość sterylizacji membran parą wodną,
- możliwość recykling materiału z których zostały wykonane, poprzez wykorzystanie zużytych membran, jako surowca ceramicznego.

Ściek poddawany ultrafiltracji pochodził z procesu prania przewodów gumowych po wulkanizacji w autoklawach parowych. Proces prania przewodów odbywa się za pomocą ciepłej wody (temp. około 45°C) bez dodatku detergentów. Zanieczyszczeniami do usunięcia z przedmiotowego ścieku są zabrudzenia mechaniczne pochodzące z procesu produkcji takie jak pył, drobinki i kłaczki z rękawic operatorów, kurz oraz środki smarne używane do smarowania kształtek modelujących. Z punktu widzenia oczekiwanych efektów procesu ultrafiltracji, czyli ponowne wykorzystanie odzyskanej wody do procesu prania, ze ścieku muszą zostać usunięte zawiesiny, zabrudzenia wizualne oraz pożądana jest również redukcja surfaktantów niejonowych z poziomu od 90 do 200 mg/L do poziomu < 20 mg/L.

2.3. Analizowane parametry

W czasie badań określono parametry uzyskiwanego permeatu, takie jak zawartość ChZT oraz zawartość SPC niejonowych w czasie różnych warunków prowadzenia procesu ultrafiltracji. Podczas badań określano także uzyskiwaną wydajność prowadzenia procesu dla testowanej membrany, określając zmiany objętościowego strumienia permeatu w zależności

od ilości przefiltrowanego ścieku. W czasie przeprowadzonych badań przefiltrowano łącznie około 10 m³ ścieku w kilku kolejnych próbach.

Strumień permeatu wyznacza się korzystając z wzoru:

$$J = \frac{V}{F * t}$$

J – objętościowy strumień permeatu [L/m²*h]
 V – ilość uzyskanego permeatu w czasie t [L],
 F – powierzchnia czynna membrany [m²],
 t – czas [h].

A zatem znamionowy strumień permeatu (dla czystej wody) badanej membrany wynosił:

$$J_n = \frac{275L}{0,2977m^2 * 1h} = 923,74 \frac{L}{m^2 * h}$$

Współczynnik separacji zanieczyszczeń dla badanej membrany obliczono ze wzoru:

$$R = 1 - \frac{C_p}{C_n} * 100$$

R – współczynnik separacji zanieczyszczeń,
 C_p – stężenie zanieczyszczeń w permeacie,
 C_n – stężenie zanieczyszczeń w ścieku.

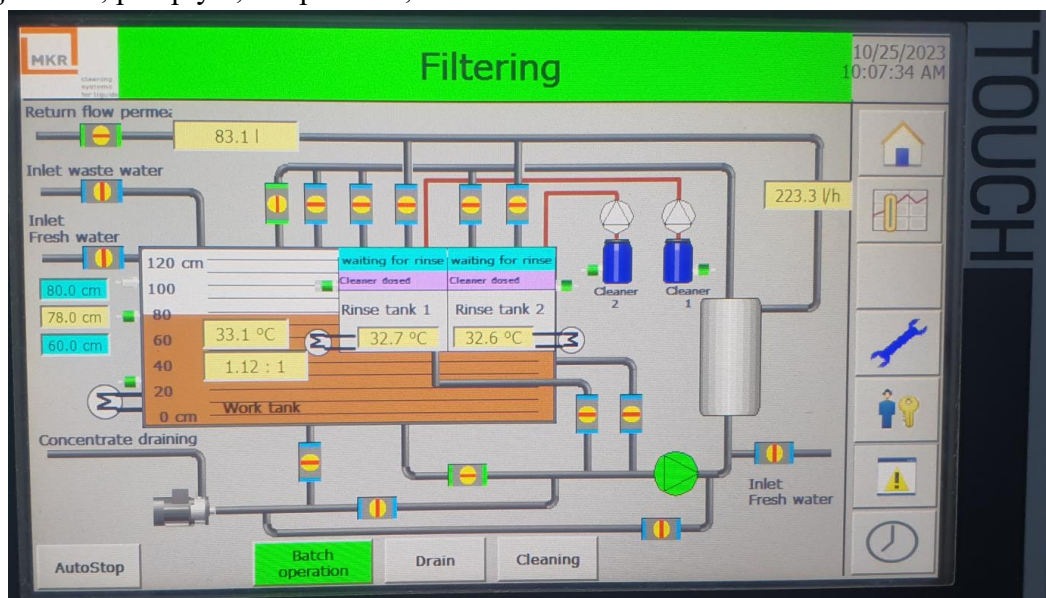
2.4. Metodyka badań

Podczas prowadzonych badań nie istniała techniczna możliwość podłączenia pilotażowej instalacji wprost do strumienia świeżych ścieków, dlatego ścieki pobierano ze studzienki zbiorczej dla wszystkich maszyn piorących z hali produkcyjnej do zbiornika o pojemności 1m³, a następnie ściek z tego zbiornika był poddawany ultrafiltracji. Dla oceny działania testowanej instalacji membranowej w różnych warunkach procesowych wykonano kilka prób dla różnych temperatur nadawy. Wyższe temperatury uzyskano poprzez podgrzewanie ścieku za pomocą grzałek elektrycznych, w które było wyposażone urządzenie UC-1 firmy MKR Mertzger. Badania zostały wykonane kolejno dla temperatury ścieku:

- 25°C ostygnięty ściek odstany w zbiorniku buforowym, bez wykorzystania opcji grzania,
- 45°C odstany ściek w zbiorniku buforowym z opcją grzania,
- 50°C odstany ściek w zbiorniku buforowym z opcją grzania,

- 60°C odstany ściek w zbiorniku buforowym z opcją grzania,
- ze zmianą temperatury: obniżenie od 38°C do 21°C, a następnie podgrzanie do 55°C

Do określenia wartości przepływu permeatu wykorzystywano elektroniczny panel sterowania urządzenia UC-1, na którym można było odczytać wszystkie parametry procesu, takie jak czas, przepływ, temperatura, ciśnienie i inne.



Rysunek 2. Ekran sterownika instalacji pilotażowej MKR UC – 1 (zdjęcie własne)

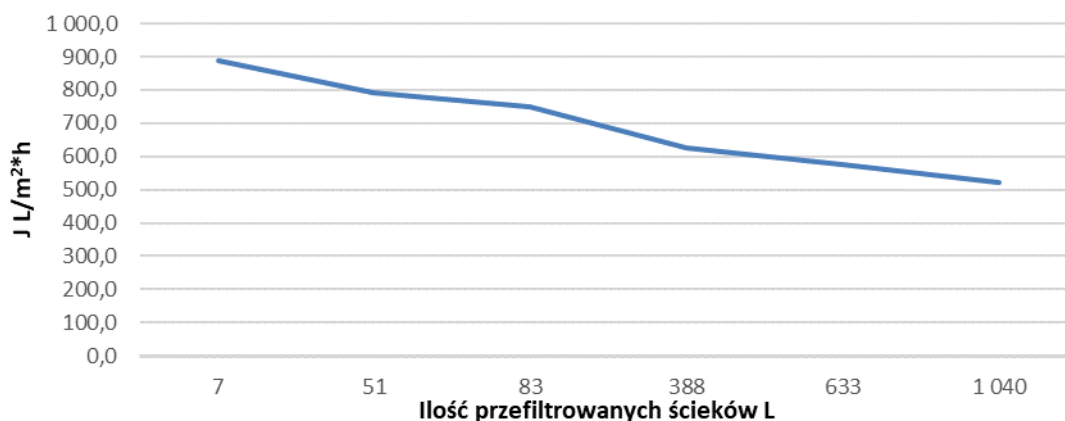
W czasie przeprowadzonych badań wszystkie próby zostały wykonane przy zachowaniu stałego ciśnienia nadawy wynoszącego 3 bary. Za utrzymanie stałego ciśnienia odpowiadała pompa cyrkulacyjna i automatyka urządzenia UC-1. Istotną korzyścią w zastosowaniu membran ceramicznych, niezwykle istotną dla przemysłu, jest możliwość ich ciągłej pracy z dużą wydajnością przy zachowaniu stałego ciśnienia trans membranowego [5].

Dla uzyskania porównywalnych warunków startowych, po każdej próbie membrana poddawana była regeneracji poprzez mycie chemiczne za pomocą roztworów wody najpierw ze środkiem alkalicznym, a następnie ze środkiem kwasowym w temperaturze 70°C przez dwie godziny. Proces regeneracji membrany każdorazowo odbywał się w cyklu automatycznym.

Parametry otrzymywanego permeatu takie jak zawartość ChZT oraz SPC niejonowych oznaczano przy użyciu spektrofotometru Hach DR9000 i zastosowaniu testów kuwetowych LCI400 (analiza ChZT) oraz LCK433 (analiza SPC niejonowych).

3. Wyniki badań

Podczas prowadzonych badań obserwowano warunki transportowe membrany (rys. 3.1.–3.5.) poprzez zmianę objętościowego strumienia permeatu (zmianę wydajności membrany) w czasie pracy przy stałym ciśnieniu nadawy oraz przy różnych temperaturach ścieku-poddawanego procesowi ultrafiltracji. Dodatkowo analizowano warunki separacyjne chemicznego zapotrzebowania na tlen ChZT oraz surfaktantów niejonowych SPC niejonowe (tabela 3.1-3.5).

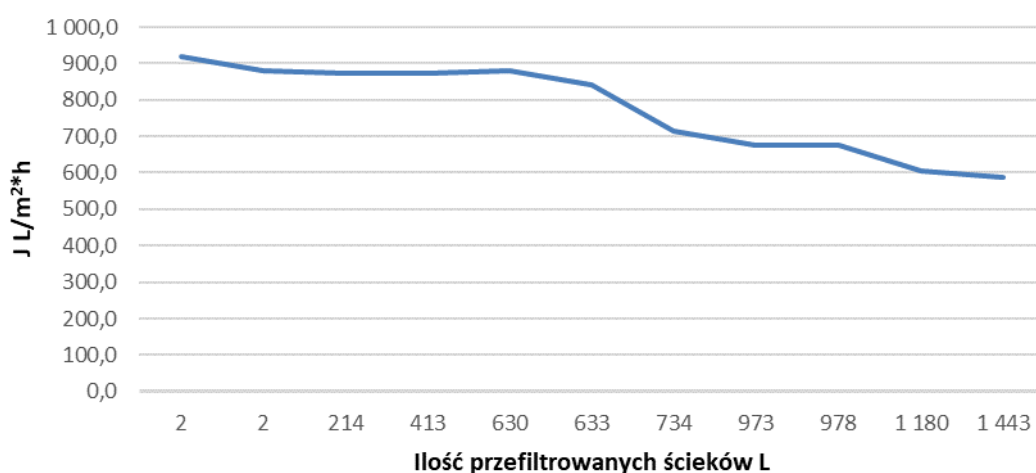


Rysunek 3. Zmiana objętościowego strumienia permeatu podczas ultrafiltracji ścieku o temperaturze 25°C oraz przy stałym ciśnieniu nadawy 3 bary

Tabela 1. Separacja ChZT oraz SPC niejonowych na badanej membranie dla testu przy temperaturze ścieków 25°C

Ściek surowy		Ściek po ultrafiltracji	
SPC niejonowe [mg/L]	ChZT [mg/L]	SPC niejonowe [mg/L]	ChZT [mg/L]
168	436	109	327

- Po przefiltrowaniu 1m³ ścieku nastąpił spadek wydajności procesu o 42%
- Nastąpiła redukcja zawartości SPC niejonowych o $R_{SPC}=35\%$
- Nastąpiła redukcja ChZT o $R_{ChZT}=25\%$

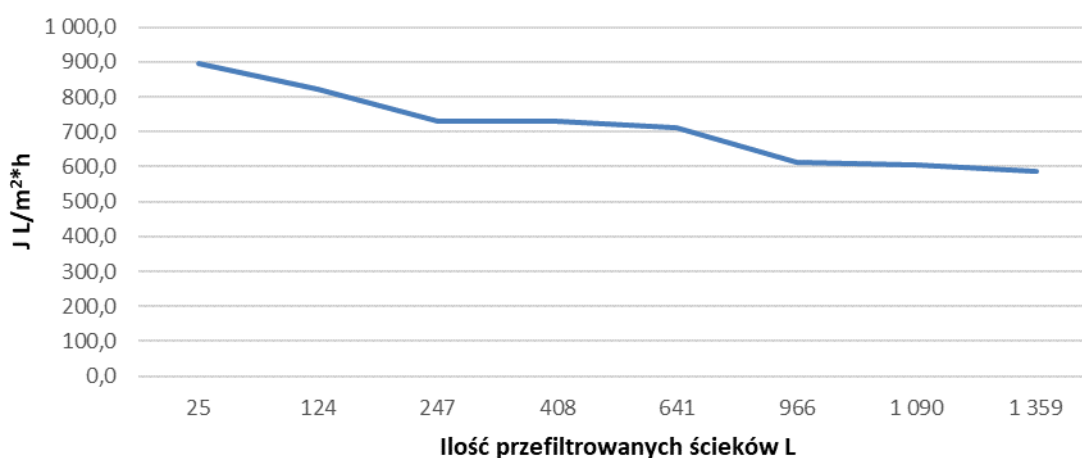


Rysunek 4. Zmiana objętościowego strumienia permeatu podczas ultrafiltracji ścieku o temperaturze 45°C oraz przy stałym ciśnieniu nadawy 3 bary

Tabela 2. Separacja ChZT oraz SPC niejonowych na badanej membranie dla testu przy temperaturze ścieków 45°C

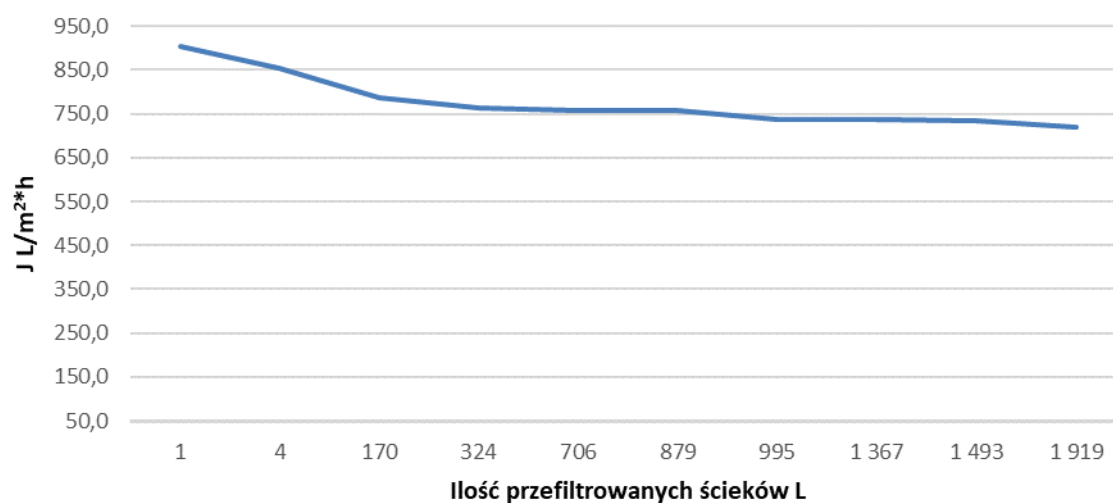
Ściek surowy		Ściek po ultrafiltracji	
SPC niejonowe [mg/L]	ChZT [mg/L]	SPC niejonowe [mg/L]	ChZT [mg/L]
158	449	128	369

- Po przefiltrowaniu 1m³ ścieku nastąpił spadek wydajności procesu o 33%
- Nastąpiła redukcja SPC niejonowych o $R_{SPC}=19\%$
- Nastąpiła redukcja ChZT o $R_{ChZT}=17\%$

**Rysunek 5. Zmiana objętościowego strumienia permeatu podczas ultrafiltracji ścieku o temperaturze 50°C oraz przy stałym ciśnieniu nadawy 3 bary****Tabela 3. Separacja ChZT oraz SPC niejonowych na badanej membranie dla testu przy temperaturze ścieków 50°C**

Ściek surowy		Ściek po ultrafiltracji	
SPC niejonowe [mg/L]	ChZT [mg/L]	SPC niejonowe [mg/L]	ChZT [mg/L]
95	347	81	245

- Po przefiltrowaniu 1m³ ścieku nastąpił spadek wydajności procesu o 30%
- Nastąpiła redukcja SPC niejonowych o $R_{SPC}=14\%$
- Nastąpiła redukcja ChZT o $R_{ChZT}=29\%$

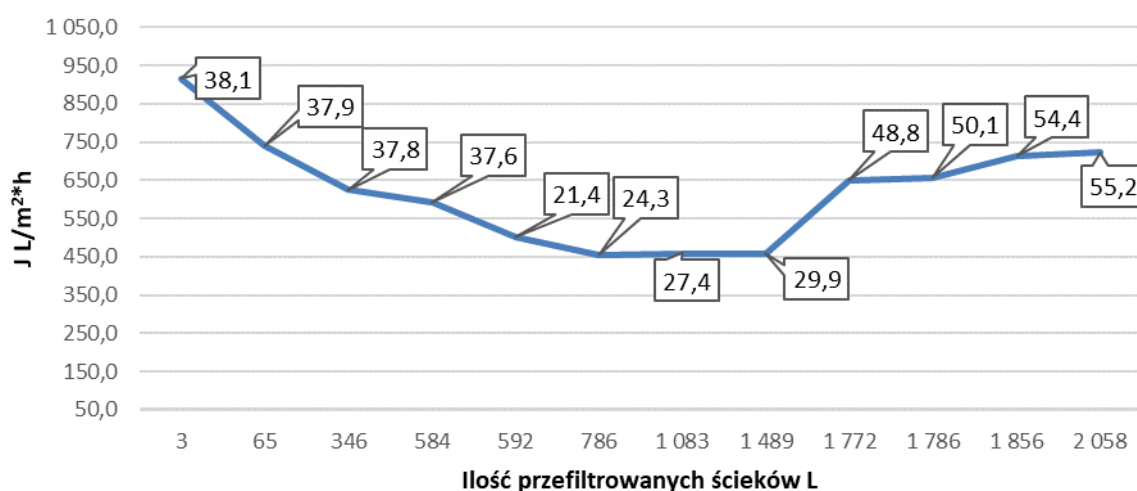


Rysunek 6. Zmiana objętościowego strumienia permeatu podczas ultrafiltracji ścieku o temperaturze 60°C oraz przy stałym ciśnieniu nadawy 3 bary

Tabela 4. Zmiana objętościowego strumienia permeatu podczas ultrafiltracji ścieku o temperaturze 60°C oraz przy stałym ciśnieniu nadawy 3 bary

Ściek surowy		Ściek po ultrafiltracji	
SPC niejonowe [mg/L]	ChZT [mg/L]	SPC niejonowe [mg/L]	ChZT [mg/L]
105	464	98	310

- Po przefiltrowaniu 1m³ ścieku nastąpił spadek wydajności procesu o 18%
- Nastąpiła redukcja SPC niejonowych o $R_{SPC} = 6\%$
- Nastąpiła redukcja ChZT o $R_{ChZT} = 33\%$



Rysunek 7. Zmiana objętościowego strumienia permeatu podczas ultrafiltracji przy zmianie temperatury ścieku od 38°C do 21°C, a następnie podgrzaniu do 55°C oraz stałym ciśnieniu nadawy 3 bary

- Po przefiltrowaniu 1m^3 ścieku nastąpił spadek wydajności procesu o 57%
- Po podgrzaniu ścieku i przefiltrowaniu kolejnego 1m^3 ścieku wydajność wzrosła o 24%

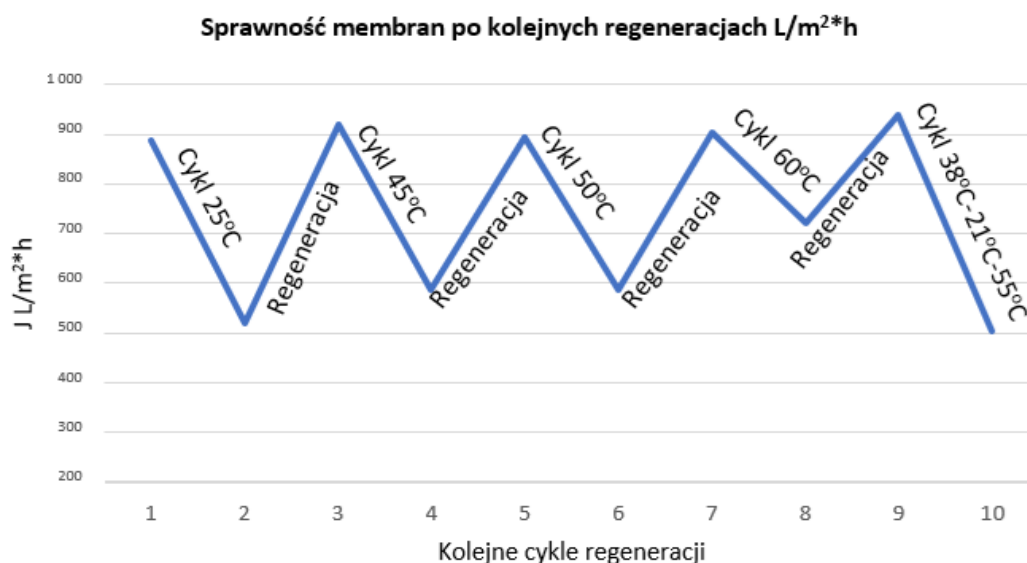
Z przeprowadzonych badań i obserwacji wynika, że niezależnie od temperatury w jakiej prowadzono proces ultrafiltracji ścieku z procesu prania przewodów gumowych otrzymywany permeat charakteryzował się bardzo dobrą czystością wizualną. Uzyskany produkt w każdej próbie wizualnie był czysty, pozbawiony zawiesiny i cząstek stałych o idealnie przezroczystej barwie. Przykład widoku pobranych próbek umieszczono na rys. 3.6.



Rysunek 8. Porównanie wizualne ścieku surowego z uzyskanym permeatem (zdjęcie własne)

Analiza badanych parametrów tj.: stężeń ChZT oraz SPC niejonowych wskazała, że najwyższą ich redukcję w permeacie uzyskano w czasie prowadzenia procesu ultrafiltracji w temperaturze 25°C czyli gdy ultrafiltracji poddano ściek po ostygnięciu. Przy temperaturach wyższych obniżenie stężenia badanych substancji w permeacie okazało się znacząco mniejsze.

W celu uzyskania jednakowych warunków początkowych dla każdego kolejnego badania, pomiędzy badaniami odbywał się cykl regeneracji membrany. Procedura regeneracji odbywała się przy pomocy mycia chemicznego i składała się z mycia zasadowego (1,5% NaOH) i kwaśnego (1,5% HNO_3) oraz płukania wodą do zobojętnienia. Jak widać z danych umieszczonych na wykresie rys.3.7. po każdym cyklu regeneracji membrana odzyskiwała swoją początkową sprawność, czyli mycie chemiczne było skuteczne nawet po kilku kolejnych cyklach, co oznacza, że ten rodzaj membran mógłby mieć zastosowanie w budowie planowanej instalacji odzysku wody.



Rysunek 9. Porównanie wydajności instalacji po kolejnych cyklach mycia membran

4. Wnioski

Głównym źródłem surfaktantów niejonowych w ścieku z prania przewodów gumowych po procesie wulkanizacji jest obecność środka smarnego na powierzchni gumy. Środek ten pochodzi z procesu wulkanizacji poprzedzającego proces prania. Smar dostaje się na przewody gumowe, gdy operatorzy autoklawów parowych smarują je podczas zakładania na kształtki modelujące. Ma to na celu nadanie poślizgu, aby ułatwić tę czynność oraz zabezpieczyć przewody gumowe przed uszkodzeniami mechanicznymi i przywieraniem do kształtek. Smar stosowany w tym procesie Rheolase 487LG ma bardzo dobrą rozpuszczalność w wodzie, a w temperaturach wyższych od 45°C rozpuszcza się całkowicie [4]. Ta właściwość jest jednym z powodów braku skutecznej separacji SPC niejonowych na membranie w czasie prób przy wyższych temperaturach. Drugim powodem, dla którego przy temperaturach wyższych od 45°C nie następuje skuteczna separacja SPC niejonowych przy użyciu badanej membrany jest jej własna rozszerzalność cieplna. Przy wyższych temperaturach pory membrany rozszerzają się i związki SPC niejonowych mogą przepływać przez membranę przez co nie zostają odseparowane. (właściwość potwierdzona przez producenta).

W czasie badań sprawdzono również zdolność membrany $ZrO_2 - TiO_2$ do regeneracji poprzez proces mycia chemicznego. Jak widać z przeprowadzonych badań po 5 cyklach mycia membrana wciąż odzyskiwała swoją nominalną sprawność, a objętościowy strumień permeatu J po kilku kolejnych cyklach mycia wciąż osiągał wartość porównywalną z początkową.

Z otrzymanych wyników widać, że dla temperatury 25°C, przy której otrzymano najlepszą redukcję surfaktantów niejonowych następuje bardzo szybki spadek wielkości objętościowego strumienia permeatu J , który po przefiltrowaniu $1m^3$ ścieków jest już mniejszy o 42% w porównaniu do wartości początkowej, świadczy to o postępującym zjawisku foulingu.

Za pojawiający się fouling membranowy odpowiedzialne są: polaryzacja stężeniowa, adsorpcja składników nadawy wewnątrz struktury porowatej membrany, blokowanie porów

oraz tworzenie się warstwy żelowej na powierzchni membrany [6]. Fouling membranowy jest odwracalny, jeśli może być usunięty poprzez zmianę parametrów operacyjnych lub w wyniku mycia membrany wodą. Natomiast fouling nieodwracalny wymaga zastosowania mycia chemicznego. W przypadku badanych membran ceramicznych fouling całkowicie ustępował tylko po myciu chemicznym. Procedura mycia chemicznego składała się z mycia zasadowego (1,5% NaOH) i kwaśnego (1,5% HNO₃) oraz płukania wodą do zobojętnienia. Zaobserwowano częściowe ustępowanie foulingu przy zmianie parametrów procesu ultrafiltracji tzn. w próbie w której po przefiltrowaniu 1m³ ścieku objętościowy strumień permeatu J zmniejszył się o 57% oraz po następnym podniesieniu temperatury ścieku o około 20°C wzrósł o 24% (rysunek 3.5). O występowaniu tego zjawiska podczas przeprowadzonych badań możemy powiedzieć, że jest to fouling częściowo odwracalny. Pomimo swojej dobrej skuteczności czyszczenie chemiczne ma również wady, takie jak wpływ chemii na uszczelnienia membran, a także możliwy negatywny wpływ na środowisko [7].

W układzie rzeczywistym w analizowanym zakładzie przemysłowym strumień ścieku, który ma zostać poddany procesowi podczyszczania ma wielkość 3m³/h. Proces produkcyjny ma charakter ciągły przez 5 dni w tygodniu po 24h. W zakładzie jest brak przestrzeni na zabudowanie odpowiednio dużych zbiorników buforowych na ściek oczyszczony, a więc aby zapewnić ciągłość procesu produkcyjnego i wdrożyć zamknięty obieg wody należy podczyszczać spływający ściek na bieżąco w ilości pokrywającej zapotrzebowanie procesu na wodę. Ściek odprowadzany wprost z maszyn piorących ma temperaturę około 45°C i dla takiej temperatury należy przyjąć parametry pracy docelowej instalacji podczyszczania. Proces ultrafiltracji ścieku z prania przewodów gumowych w temperaturze 45°C charakteryzował się redukcją surfaktantów niejonowych na poziomie 20%, niestety wciąż do niezadowalającego poziomu stężenia tego zanieczyszczenia. Uzyskany współczynnik separacji badanej membrany dla zanieczyszczeń ChZT również nie osiągnął satysfakcjonującego wyniku.

Rozważając zastosowanie testowanej membrany ZrO₂-TiO₂ do budowy zamkniętego obiegu wody do procesu prania gumowych przewodów można stwierdzić, że proces ten bardzo dobrze nadaje się do poprawy wizualnych parametrów ścieku, który ma zostać odzyskany. Natomiast w celu budowy w pełni efektywnego układu należałoby go uzupełnić o dodatkowy proces, który skutecznie zredukowałby ilość surfaktantów niejonowych w badanym ścieku. Do takiego celu można zastosować filtrację z użyciem węgla aktywnego lub utlenianie za pomocą ozonu. Takie próby będą przeprowadzone w dalszym etapie pracy.

Badania zostały dofinansowane przez Ministerstwo Edukacji i Nauki w ramach VI edycji programu Doktorat Wdrożeniowy, w ramach projektu pt. „Redukcja SPC niejonowych w ściekach przemysłowych. Zamknięty obieg wody na przykładzie zakładu przemysłowego. Umowa o dofinansowanie nr DWD/6/0539/2022.

Bibliografia:

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/741 z dnia 25 maja 2020 r. w sprawie minimalnych wymogów dotyczących ponownego wykorzystania wody.
2. Operating Instructions UC – Ultrafiltration plants, MKR Cleaning Systems for Liquids, 07.2019.
3. R.Sondhi, R. Bhave, G.Jung, Applications and benefits of ceramic membranes. Membrane Technology 2003, 11, pp.5-8.
4. Karta charakterystyki Performance Fluid Rheolase 487LG, Rewizja 1.0, 21.10.2021 r.
5. Zielińska A., Methods for regeneration and storage of ceramic membranes, Acta Innovations, 2018, no. 28, p. 72 – 81.
6. D. Szaniawska, M. Kuca, Inżynieria i Aparatura Chemiczna, 2010, 49, 3, 109 - 110.
7. Kramer, F.C., Shang, R., Rietveld, L.C., Heijman, S.J.G., Fouling control in ceramic nanofiltration membranes during municipal sewage treatment, Separation and purification technology, 2020-04, Vol.237, p.116373, Article 116373.

4. PROCEDURA POSTĘPOWANIA PO WYKRYCIU NIEZGODNOŚCI Z WYMAGANIAM I W TRAKCIE BADAŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH W OPARCIU O NORMĘ EN 17025

Witold Kapelański

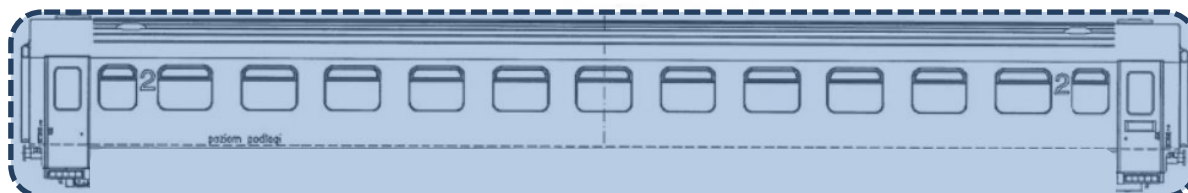
E-mail: kapelanski@wp.pl

Streszczenie: Niniejsza publikacja poświęcona jest procedurom stosowanym podczas przeprowadzania badań wytrzymałościowych ram wózków kolejowych. Szczególną uwagę poświęcono zagadnieniom dotyczącym jakości. Na certyfikowane laboratoria badawcze, nakładane są wymagania systemów jakości poprzez wytyczne ujęte w normie EN 17025. Publikacja opisuje przykładowy przebieg badań i problemy występujące powszechnie podczas testów statycznych i dynamicznych. Zasadniczym czynnikiem wpływającym na poprawność i przydatność otrzymywanych wyników jest zapewnienie ich odpowiedniej jakości, a niniejsza publikacja opisuje metody jej systematycznego poprawiania.

1. Wstęp

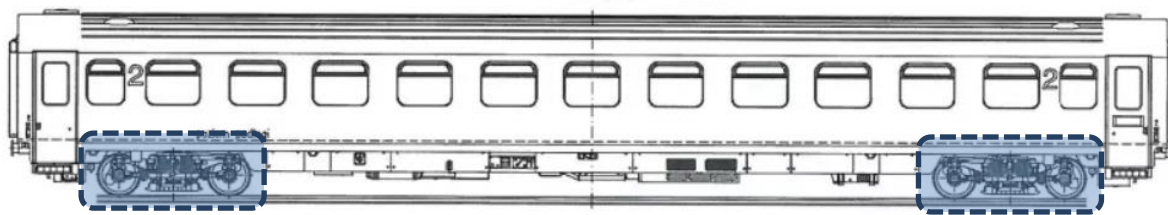
Na potrzeby otrzymania akredytacji laboratoria badawcze muszą wykazać zgodność z normą [2]. W opracowaniu [5] omówiono jej treść i związane z nią procedury. Wśród procedur niezbędnych do zapewnienia odpowiedniej jakości usług świadczonych przez laboratorium lub podwykonawcę, są wymienione te, które są bezpośrednio odpowiedzialne za jakość otrzymywanych wyników. Poprzez jakość, rozumie się w tym przypadku wymagany poziom zbieżności wyników pomiarów odkształceń z wynikami obliczeń wykonanych metodą elementów skończonych (MES).

W niniejszym artykule skupiono się na jednym z kluczowych wymagań normy [2]. Jest nim procedura postępowania po wykryciu niezgodności z wymaganiami klienta. W przypadku, gdy w trakcie badań dojdzie do wykrycia niezgodności, jednostka badawcza musi wdrożyć procedury mające na celu jej szybkie wyeliminowanie. Opisano metody postępowania w takich sytuacjach jak i czynności zapobiegające powstawaniu niezgodności. Badaniom wytrzymałościowym podlegają zarówno pudła wagonów – stanowiących ich nadwozie oraz wózki będące ich układem jezdny. Schematy pudła i wózków pokazano odpowiednio na rysunkach 1 i 2. Obszar zastosowania opisywanych w artykule metod został ograniczony do badań wytrzymałościowych ram wózków kolejowych.



Rysunek 1. Pudło wagonu pasażerskiego

Źródło: [10]



Rysunek 2. Wózki / układy biegowe wagonu pasażerskiego

Źródło: [10]

2. Wymagania normy EN 17025

Norma [2] wymaga, aby laboratorium opracowało system procedur postępowania, który będzie stosowany w sytuacjach, gdy jakikolwiek element badania nie spełni wymagań postawionych przez klienta. Procedura nadzorowania niezgodnych z wymaganiami badań i/lub wzorcowań powinna zapewnić:

- podział odpowiedzialności i uprawnień poszczególnych pracowników,
- działania podejmowane w momencie stwierdzenia pracy niezgodnej z wymaganiami,
- ocenę istotności niezgodności z wymaganiami,
- natychmiastową korektę,
- poinformowanie klienta i ewentualne unieważnienie wadliwych wyników,
- podjęcie działań zapobiegawczych, aby uniknąć podobnych niezgodności w przyszłości [4].

Jeżeli przeprowadzona ocena istotności niezgodności wskazuje na możliwość ponownego wystąpienia błędu lub istnieją wątpliwości co do prowadzonych działań, może to doprowadzić do zerwania umowy na wykonanie badań. Dlatego laboratoria badawcze powinny ciągle dążyć do poprawiania i zwiększania skuteczności swoich systemów zarządzania. Doskonalenie powinno wykorzystywać następujące elementy systemu zarządzania: audyty i okresowe przeglądy systemu zarządzania, działania korygujące i zapobiegawcze na podstawie analizy danych, wewnątrzzakładową politykę jakości oraz wyznaczone cele jakościowe. Wymagania akredytacyjne nakładają na laboratorium obowiązek posiadania procedury dotyczącej działań korygujących. Będzie ona stosowana, gdy stwierdzone zostaną niezgodności pracy z wymaganiami, odstępstwa od przyjętej polityki jakości lub procedur zawartych w systemie zarządzania [4]. W treści artykułu zostaną przedstawione przykłady niezgodności wykrytych w trakcie badań i opisane metody ich korygowania.

Zadaniem dobrze przeprowadzonych badań jest uzyskanie dopuszczenia do ruchu dla nowo budowanego pojazdu. Zgodnie z zapisami normy EN 13749 pełny proces homologacji podzielony jest na kilka etapów:

- obliczenia wytrzymałości statycznej,
- obliczenia wytrzymałości zmęczeniowej,
- badania wytrzymałości statycznej prototypowej ramy,
- badania wytrzymałości zmęczeniowej (badanie dynamiczne) prototypowej ramy,
- badania liniowe z użyciem prototypowego pojazdu [1].

Każdy z wymienionych etapów musi zostać porównany z poprzednim tak, aby zachować zbieżność wyników analizowanej konstrukcji. Naprężenia wyliczone za pomocą obliczeń

numerycznych należy potwierdzić pomiarem tensometrycznym na badaniu niszczącym prototypowej próbki. Tym samym pomiary podczas prób statycznych powinny umożliwiać kalibrację stanowiska w taki sposób, aby za pomocą wybranych punktów pomiarowych otrzymać jak najwięcej informacji na temat zachowania konstrukcji w warunkach rzeczywistych. Ostatnim etapem jest przeprowadzenie pomiarów naprężeń podczas jazdy testowych po wybranych trasach kolejowych. Zestawienie otrzymanych wyników z każdego etapu badań stanowi świadectwo potwierdzenia wytrzymałości danej konstrukcji. Zakres procesu dopuszczenia może różnić się w zależności od liczebności partii produkcyjnej, bądź może omijać niektóre etapy np.: w przypadku konstrukcji będącej rozwinięciem innej posiadającej już dopuszczenie do eksploatacji.

3. Opis badań

Zachowanie odpowiednich procedur podczas badań statycznych i zmęczeniowych zapewnia otrzymanie wartościowych wyników, pozwalających na wiarygodne i rzetelne zweryfikowanie wytrzymałości ramy wózka. W ostatnich latach dokładność prowadzonych badań stała się przedmiotem zainteresowania inżynierów z całego świata. Przeważnie artykuły naukowe skupiają się na weryfikacji obciążeń jakie założono na etapie projektowania. W artykule [9] przedstawiono metodykę kalibracji konstrukcji ramy celem dokonania wysokiej dokładności pomiarów (błąd pomiaru 2%). W tym celu zastosowano zmostkowanie kilku kanałów mierzących odkształcenia wybranych sekcji ramy wózka. Z kolei pracę [7] poświęcono badaniom obciążeń eksploatacyjnych wynikających z ruszania i hamowania składu.

Badania wytrzymałościowe są podzielone na dwie części. Część statyczną, podczas której sprawdzana jest wartość odkształceń wynikających z przyłożenia zestawu sił czynnych do poszczególnych elementów konstrukcji odpowiedzialnych za przenoszenie obciążenia. Drugą część stanowią badania wytrzymałości zmęczeniowej, których zadaniem jest zrealizowanie co najmniej 10 milionów cykli powtarzalnych sekwencji obciążeń [8].

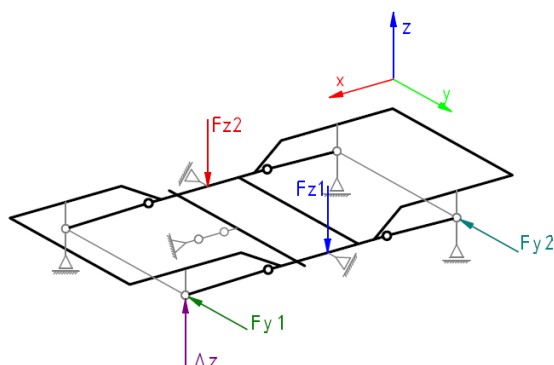
Badania ram wózków mają na celu:

- sprawdzenie wytrzymałości zmęczeniowej,
- zweryfikowanie technologii produkcji i planu kontroli jakości,
- sprawdzenie dokładności wyników obliczeń numerycznych,
- wzorcowanie wybranych punktów pomiarowych na konstrukcji, celem przeprowadzenia badań podczas jazdy próbnych lub w trakcie eksploatacji składu.

Aby poprawnie odwzorować warunki panujące podczas jazdy, stanowisko testowe powinno zostać wyposażone w specjalnie zaprojektowane oprzyrządowanie, pozwalające na obciążanie ramy zgodnie z zaplanowanym programem testów. Ponadto prawidłowo wyposażone stanowisko pozwala na monitorowanie poprawności przebiegu badań. W tym celu dokonuje się pomiaru każdego przemieszczenia i siły przykładanej do ramy. Dzięki temu można kontrolować pracę siłowników hydraulicznych obciążających badany wózek. Równie istotny jest pomiar sił reakcji we wszystkich podporach za pomocą siłomierzy.

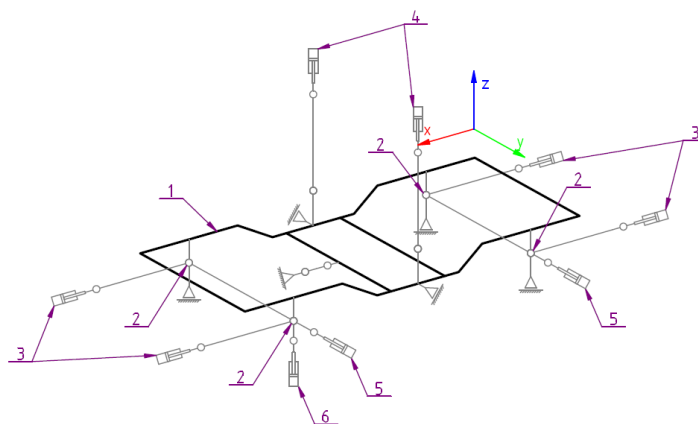
W trakcie badań rama wózka wyposażona jest w tensometry foliowe i zostaje poddana obciążeniom statycznym. Badany obiekt przeważnie jest symetryczny, dzięki czemu można go podzielić na połówki bądź ćwiartki. Pomiar odkształceń wykonywany jest na całej ramie, co pozwala uzyskać informację o stanie obciążenia konstrukcji, ale i pozwala na

zweryfikowanie poprawności odkształcenia ramy na stanowisku. Porównanie mierzonych wartości odkształceń między połówkami bądź ćwiartkami jest skutecznym środkiem kontrolowania jakości otrzymywanych wyników. W związku z powyższym obiekt badawczy staje się również narzędziem do kontrolowania przebiegu badań. Przykładowy schemat mechaniczny ramy na stanowisku pokazano na rysunku 3. Rama wózka obciążana jest siłami pionowymi $Fz1$ i $Fz2$ odpowiedzialnymi za odwzorowanie obciążenia wózka masą pudła wagonu. Siły $Fy1$ i $Fy2$ to siły prowadzące, odpowiedzialne za odwzorowanie obciążenia występującego podczas jazdy po łuku. Przemieszczenie Δz odpowiada za odwzorowanie nierówności pionowych toru. Powyższe obciążenia wprowadzane są do konstrukcji za pośrednictwem siłowników hydro-dynamicznych. Bardzo istotną rolę podczas badania stanowią przeguby i podpory przesuwne. Właściwe oparcie ramy na stanowisku jest kluczowym czynnikiem odpowiedzialnym za symetryczne odkształcenie konstrukcji. Przykładowy rozkład urządzeń odpowiedzialnych za prawidłowe przeprowadzenie badań został przedstawiony schematycznie na rysunku 4.



Rysunek 3. Schemat obciążenia wózka na stanowisku badawczym

Źródło: Opracowanie własne.

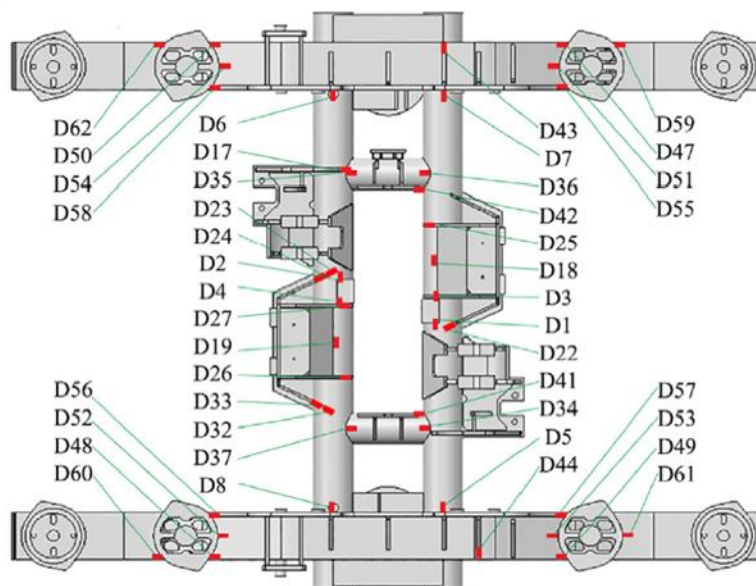


Rysunek 4. Przykładowy schemat obciążenia ramy wózka. 1 – Rama wózka; 2 – Przeguby łożysk osiowych; 3 – Siłowniki hydrauliczne odpowiedzialne za wprowadzenie sił wzdłużnych; 4 – Siłowniki hydrauliczne do wprowadzania sił pionowych wynikających z masy pudła; 5 – Siłowniki hydrauliczne służące do wprowadzania sił poprzecznych w ramę wózka; 6 – Siłownik hydrauliczny odpowiedzialny za odwzorowanie nierówności toru

Źródło: Opracowanie własne.

3.1. Próby statyczne

Głównym celem badań statycznych jest pomiar odkształceń w testowanej konstrukcji. Aby zapewnić prawidłowy rezultat przeprowadzanych prób obciążenia należy monitorować wyniki nie tylko pod kątem wskazań, ale również ich wzajemnej zbieżności. Przede wszystkim analiza przebiegu prób statycznych powinna podlegać weryfikacji pod kątem powtarzalności otrzymywanych wyników. Wyniki uznaje się za powtarzalne, gdy wskazania w punktach pomiarowych osiągają porównywalne wartości jak w odpowiadających im punktach w pozostałych strefach ramy.



Rysunek 5. Rozmieszczenie punktów pomiarowych na ramie. Tensometry D1, D2, D3, D4; D5, D6, D7, D8 oraz D51, D52, D53, D54 są pogrupowane w taki sposób, aby można było porównać ze sobą uzyskane wyniki odkształceń w każdej z połówek ramy [5]

Źródło: [9]

Zestaw charakterystycznych przypadków statycznych pokazano w tabeli 1. Dla tych przypadków mierzone są wartości naprężeń, które następnie posłużą do weryfikacji poprawności obciążania ramy wózka.

Tabela 1. Lista przypadków obciążeń ramy

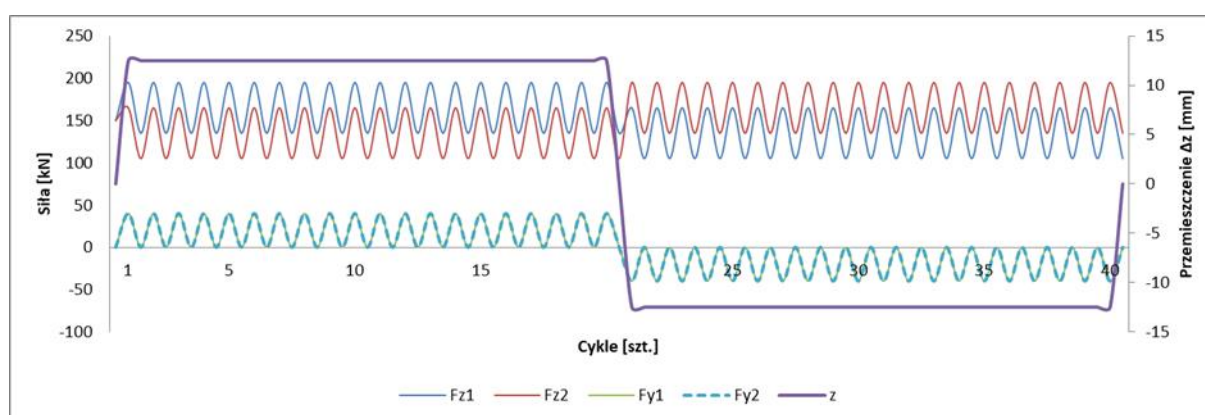
Przypadek	Fz1	Fz2	Fy1	Fy2	Przemieszczenie
	[N]				[mm]
P1	$(1+\alpha-\beta)F_z$	$(1-\alpha-\beta)F_z$	0	0	0
P2	$(1+\alpha+\beta)F_z$	$(1-\alpha+\beta)F_z$	$+F_{y1}$	$+F_{y2}$	$+\Delta z$
P3	$(1+\alpha-\beta)F_z$	$(1-\alpha-\beta)F_z$	0	0	0
P4	$(1+\alpha+\beta)F_z$	$(1-\alpha+\beta)F_z$	$+F_{y1}$	$+F_{y2}$	$-\Delta z$
P5	$(1-\alpha-\beta)F_z$	$(1+\alpha-\beta)F_z$	0	0	0
P6	$(1-\alpha+\beta)F_z$	$(1+\alpha+\beta)F_z$	$-F_{y1}$	$-F_{y2}$	$+\Delta z$
P7	$(1-\alpha-\beta)F_z$	$(1+\alpha-\beta)F_z$	0	0	0
P8	$(1-\alpha+\beta)F_z$	$(1+\alpha+\beta)F_z$	$-F_{y1}$	$-F_{y2}$	$-\Delta z$

Źródło: Opracowanie własne.

3.2. Próby dynamiczne

Badania zmęczeniowe polegają na cyklicznym powtarzaniu sekwencji obciążeń, najczęściej sinusoidalnie zmiennych, do momentu osiągnięcia określonej liczby cykli. W trakcie prowadzonych testów sprawdza się czy w materiale, z którego został wykonany badany obiekt, nie powstały żadne pęknięcia.

Wprowadzanie obciążeń zmiennych do badanej konstrukcji jest stosunkowo trudne ze względu na wiele wzajemnie przeciwstawnych aspektów. Najważniejszym z nich są koszty badania, a przede wszystkim zużycie energii związane z 24-godzinnym obciążaniem ramy przez około 30 dni. Jak wcześniej wspomniano typowe badanie ma na celu zweryfikowanie wytrzymałości zmęczeniowej ramy poddanej 10^7 cykli. Łatwo zatem zauważyć, że im wyższa częstotliwość zmienności obciążenia tym szybciej badanie dobiegnie końca. Przykładowy przebieg sił przykładanych do ramy w trakcie badania pokazano na wykresie 1.

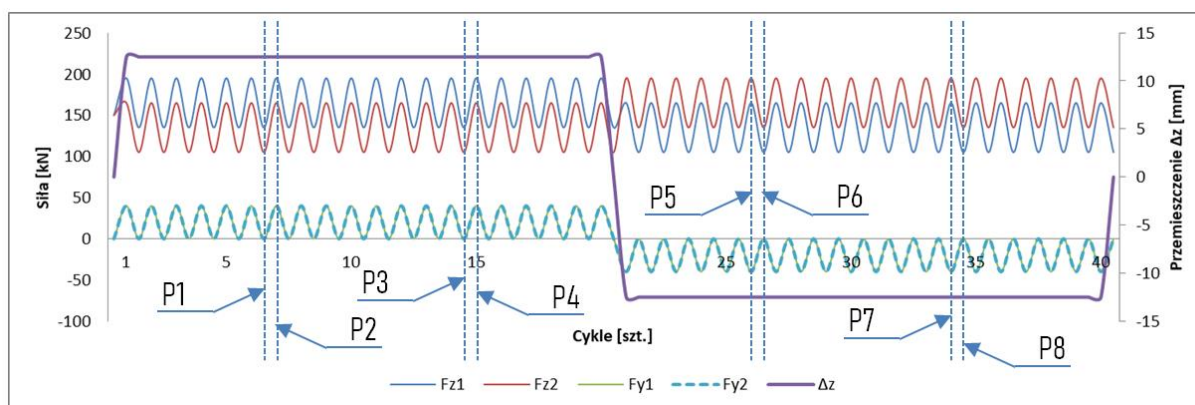


Wykres 1. Przykładowy przebieg obciążenia zmiennego przykładanego do ramy wózka w trakcie badań zmęczeniowych. Fz1 – Siła pionowa przyłożona do lewej podłużnicy, Fz2 – Siła pionowa przyłożona do prawej podłużnicy, Fy1 – Siła poprzeczna przyłożona do pierwszej osi, Fy2 – Siła poprzeczna przyłożona do drugiej osi, Δz - Przemieszczenie pionowe lewej podpory pierwszej osi. Zgodnie z rysunkiem 1

Źródło: Opracowanie własne.

4. Niezgodności występujące w badaniach wytrzymałościowych

Tabela 1 i wykres 1 pokazują przykładowe normatywne wymaganie klienta. Na ich przykładzie można zauważyć istotę badania. Oczywiście przypadków obciążeń statycznych może być znacznie więcej, mogą być inaczej ukształtowane i oceniane innymi kryteriami, jednak metodyka przeprowadzania testów pozostaje niezmienna. Na wykresie 2 pokazano fragmenty badania zmęczeniowego, które reprezentują kombinację obciążeń statycznych ujętych w tabeli 1 w postaci przypadków od P1 – P8.



Wykres 2. Stany obciążeń odpowiadające przypadkom statycznym w trakcie dynamicznych badań zmęczeniowych. Przypadki P1 – P8 to kombinacje stanu obciążenia zgodne z tabelą 1. Fz1 – Siła pionowa przyłożona do lewej podłużnicy, Fz2 – Siła pionowa przyłożona do prawej podłużnicy, Fy1 – Siła poprzeczna przyłożona do pierwszej osi, Fy2 – Siła poprzeczna przyłożona do drugiej osi, Δz - Przemieszczenie pionowe lewej podpory pierwszej osi. Zgodnie z rysunkiem 3

Źródło: Opracowanie własne.

Niezgodnością jest wszelkie odchylenie wykraczające poza określone pole tolerancji otrzymanych wyników. Zatem istotą wykrycia niezgodności jest monitorowanie postępów badań i porównywanie rezultatów z oczekiwaniami klienta.

Do najczęściej występujących niezgodności podczas badań można zaliczyć następujące problemy:

- poziom naprężeń zmierzonych w ramie wózka znacząco odbiega od wyników obliczeń MES,
- siły reakcji w podporach znacząco odbiegają od wyników obliczeń,
- poziom naprężeń rejestrowanych w odpowiadających sobie grupach punktów pomiarowych znacząco się od siebie różni,
- amplituda mierzonych naprężeń odbiega od wyników testów statycznych,

Do przyczyn powstania powyższych niezgodności można zaliczyć:

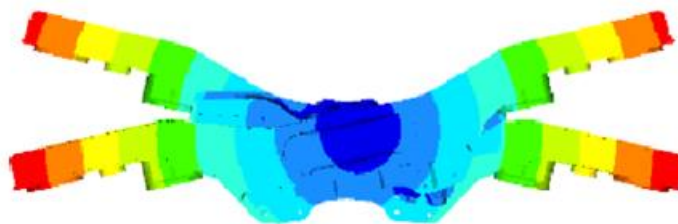
- wadliwie skonstruowane oprzyrządowanie (kolizję obiektu badań z elementami stanowiska lub oprzyrządowania),
- zwiększone opory w przegubowych połączeniach siłowników z obiektem badań,
- błędy w oznaczeniach kanałów pomiarowych,
- uszkodzenie instalacji elektrycznej, bądź tensometru foliowego,
- błędna kalibracja nastaw PID członu sterującego pracą siłowników hydraulicznych,
- nadmierne pospieszanie badań.

5. Metody postępowania w momencie wykrycia niezgodności podczas badań

Najczęściej występującym problemem podczas badań są łatwe do zdiagnozowania i wyeliminowania kolizje, bądź niewyregulowane podpory. Jak wspomniano w rozdziale 4.2 jednym z najważniejszych parametrów, będącym również częścią oferty danego laboratorium, jest czas konieczny do ukończenia testów zmęczeniowych. Aby osiągnąć najlepsze rezultaty często spotyka się stosowanie urządzeń zastępczych będących usztywnioną wersją elementów podatnych takich jak sprężyna śrubowa lub gumowo

metalowa. Nadmierne przemieszczenie siłownika konieczne do ugięcia sprężyn śrubowych wiąże się bezpośrednio ze zwiększonym wydatkiem agregatu, co znacząco zaniża częstotliwość cyklicznego obciążenia. Dlatego bardzo rzadko spotyka się stosowanie oryginalnego wyposażenia wózka podczas badań zmęczeniowych. Często praktyką jest demontowanie siłomierzy w podporach na czas testów zmęczeniowych ze względu na ich wysoki koszt i ryzyko uszkodzenia siłomierza w trakcie trwania badania zmęczeniowego. Wszelkie zamienniki czy to siłomierzy, czy elementów wózka powodują, że może wystąpić kolizja oprzyrządowania z obiektem badań.

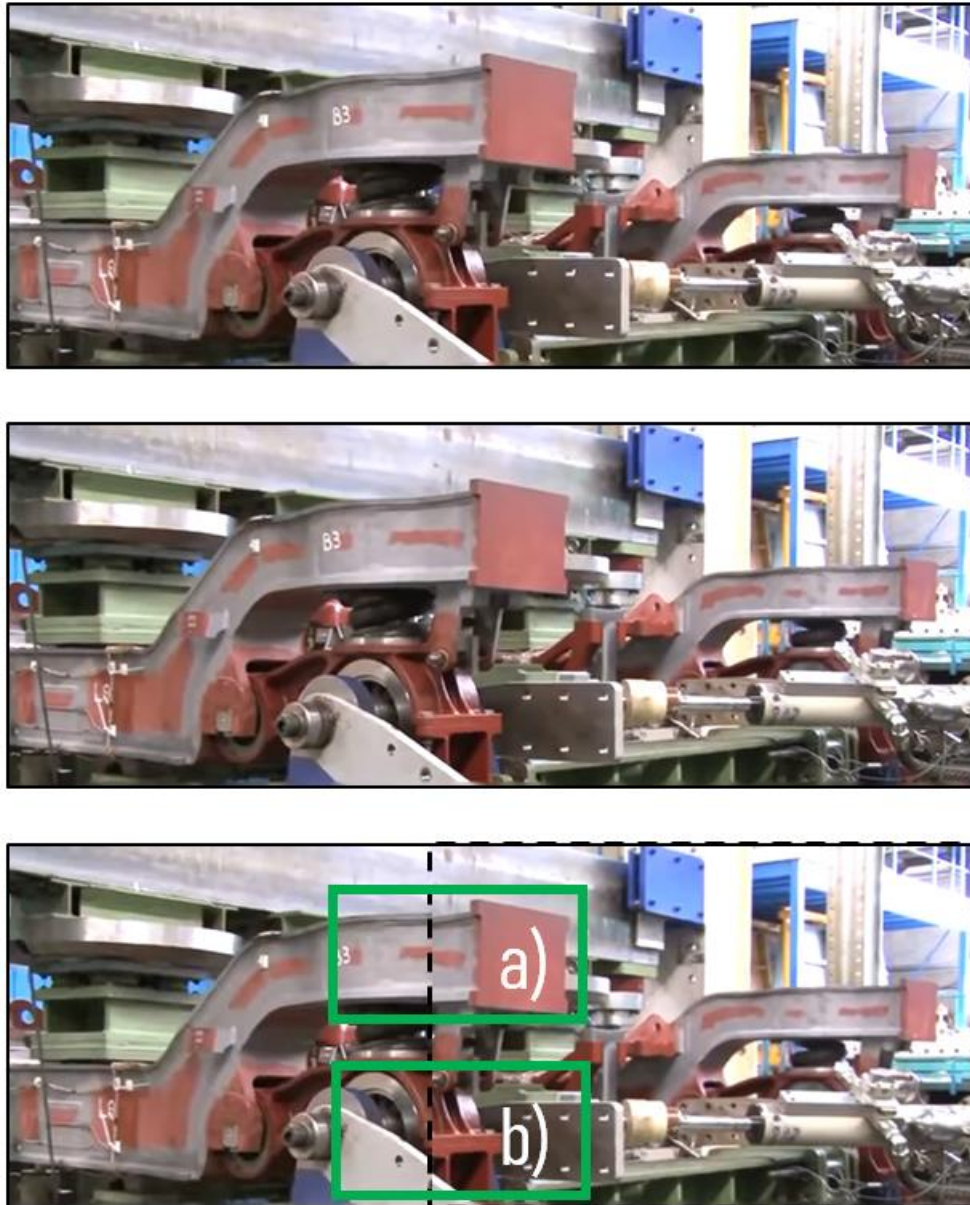
Stosowanie zamienników niesie za sobą ryzyko odebrania ramie stopni swobody, tym samym generując zaburzenia w otrzymywanych wynikach. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe odkształcanie się ramy na stanowisku badawczym. Warto odnieść otrzymane wyniki naprężeń do wyników obliczeń MES, a w szczególności do przypadku oceniającego sztywność skrętną ramy wózka. Pomiar sztywności skrętnej jest dobrym wskaźnikiem zwiększonych oporów w przegubach oprzyrządowania podczas przeprowadzania właściwych pomiarów statycznych.



Rysunek 6. Analiza MES odkształceń ramy na skutek obciążenia skrętnego

Źródło: [3]

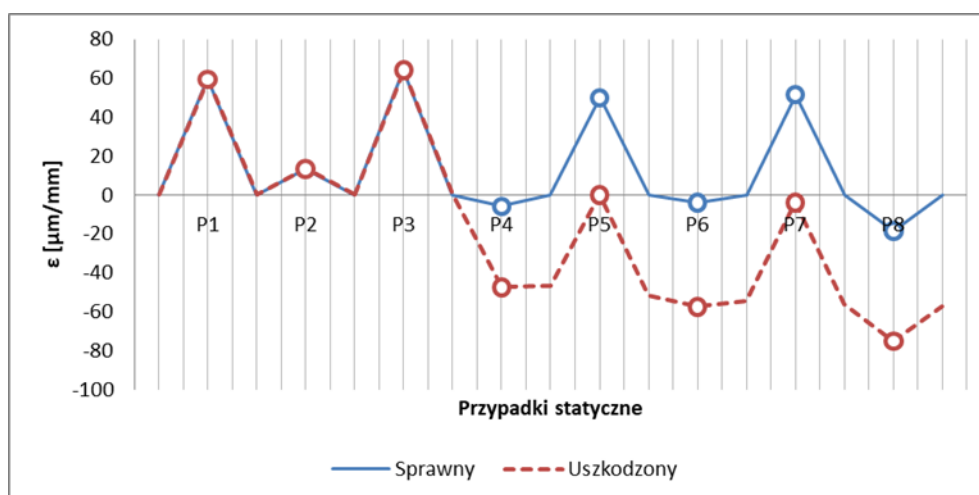
Na rysunku 7 zobrazowano odkształcenie skrętne ramy poprzez nałożenie na siebie dwóch klatek z nagrania video badań zmęczeniowych. Wartość takiego odkształcenia ramy mieści się w granicach 5-10mm, przy jednoczesnym przemieszczeniu podpory (uspężynowania I stopnia) o około 30mm.



Rysunek 7. Rama obciążona skrętnie podczas badań dynamicznych: a) odkształcenie ramy, b) odkształcenie sprężyny śrubowej usprężynowania I stopnia

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [11].

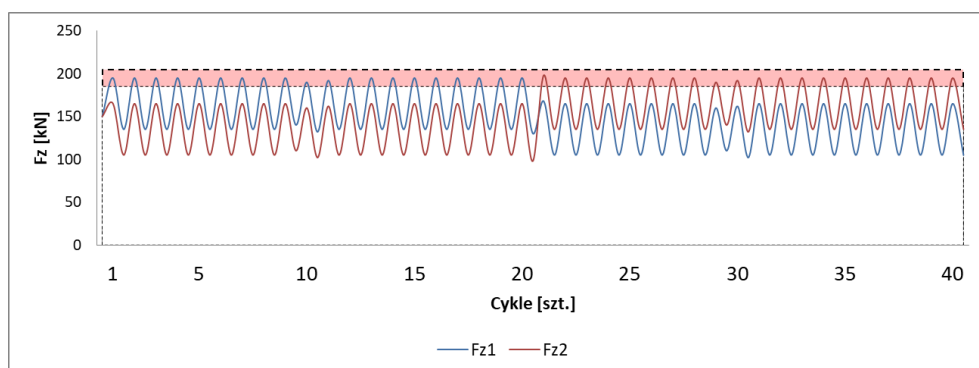
Niezgodności wynikające z wadliwego funkcjonowania instalacji pomiarowej, bądź uszkodzenia tensometru foliowego objawiają się wyraźną różnicą w wynikach pomiędzy poszczególnymi punktami pomiarowymi. Najczęściej różnice te występują w pojedynczych przypadkach obciążenia. W przypadku uszkodzenia tensometru wyniki pomiarów zmieniają się w trakcie trwania testów. Przykładowo zjawisko uszkodzenia tensometru zobrazowano na rysunku 8:



Rysunek 8. Przykładowa reprezentacja wyników otrzymywanych przez sprawny i uszkodzony tensometr. ε – wartość odkształceń zmierzonych w ramie. P1 - P8 przypadki statyczne zgodne z tabelą 1

Źródło: Opracowanie własne.

Przyczyną wystąpienia niezgodności w wynikach badań zmęczeniowych mogą być nastawy regulatora PID siłowników hydro-dynamicznych. Do kontrolowania poprawności doboru nastaw należy posłużyć się wcześniej uzyskanymi wynikami prób statycznych P1 - P8. Przebieg odkształcenia w wybranych punktach pomiarowych musi mieścić się w zadanym polu tolerancji. Pole tolerancji można ustalić metodą MNR [6]. Kryteria oceny doboru nastaw regulatora dokonuje się na podstawie pomiaru odchylenia amplitudy sił przykładanych do konstrukcji. Pole tolerancji obciążenia pionowego przedstawia wykres 3:



Wykres 3. Pole tolerancji odchylenia amplitudy sił pionowych Fz1 i Fz2 wyznaczone metodą MNR.

Źródło: Opracowanie własne.

6. Podsumowanie

W niniejszym artykule opisano wybrane metody postępowania w momencie wykrycia niezgodności z wymaganiami klienta. Opisano najczęściej występujące problemy. Badania wytrzymałościowe w praktyce są bardzo złożone, zawierają liczne kombinacje przypadków. Obciążenia przykładane do ramy wózka często realizowane są z wykorzystaniem kilkunastu siłowników hydro-dynamicznych, które jednocześnie obciążają obiekt badań w różnych osiach. W związku z tym podczas przeprowadzania badań, przyczyn powstania niezgodności

może być znacznie więcej. Na potrzeby tej publikacji ograniczono się do podstawowych warunków badania, aby przybliżyć metodę przeprowadzania badań zgodnie z normą. W praktyce każdy przypadek należy rozpatrywać indywidualnie z uwzględnieniem planu testów. Zagadnienia badań zmęczeniowych są głównym obszarem zainteresowania autora, a kolejne aspekty testowania konstrukcji zostaną opisane w przyszłych publikacjach.

Bibliografia:

1. PN-EN 13749+A1:2024-04 - Kolejnictwo - Zestawy kołowe i wózki -- Metoda określania wymagań konstrukcyjnych dla ram wózków.
2. PN-EN ISO 17025:2018-02 - Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.
3. Wei L., Sun Y., Zeng J., Qu S., Experimental and numerical investigation of fatigue failure for metro bogie cowcatchers due to modal vibration and stress induced by rail corrugation, *Engineering Failure Analysis* 142 (2022) 106810. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2022.106810>
4. Yaohui L., Heyan Z., Jing Z., Tianli C., Pingbo W., Fatigue life reliability evaluation in a high-speed train bogie frame using accelerated life and numerical test, *Reliability Engineering and System Safety* 188 (2019) 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2019.03.033>
5. Michalski R., Mytych J., Akredytacja laboratoriów badawczych wg normy PN-EN ISO/IEC 17025 – przewodnik, wydawnictwo Elamed 2008.
6. Jaśkiewicz R., Stepniowska A., Metodyka wyznaczania wyników odstających dla testów wytrzymałościowych kompozytów. *Prace Instytutu Lotnictwa* Nr 3(244), s.77-82, Warszawa 2016.
doi: 10.5604/05096669.1222748
7. Xiu R., Maksym S., Wu Q., Yang S., Liu Y., Fatigue life assessment methods for railway vehicle bogie frames, *Engineering Failure Analysis* 116 (2020) 1–29, <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2020.104725>
8. Sobaś M., Badania wytrzymałości statycznej i zmęczeniowej ram wózków dwuosiowych wagonów towarowych zgodnie z przepisami UIC oraz TSI (in Polish). *Rail Vehicles/Pojazdy Szynowe*. 2015;2:18-28. <https://doi.org/10.53502/RAIL-138803>
9. Wang, B. J., et al. "Improving the fatigue reliability of metro vehicle bogie frame based on load spectrum." *International Journal of Fatigue* 132 (2020): 105389. <https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.105389>

Wykaz stron internetowych:

10. <https://trybun.org.pl/wp-content/uploads/2017/08/xwagon1.jpg.pagespeed.ic.HDWsbDgMH3.jpg>, (dostęp, 10.06.2024).
11. <https://www.youtube.com/watch?v=UWB8Sq4wChM> (dostęp, 10.06.2024).

5. WODÓR JAKO NIEZBĘDNY ELEMENT WSPARCIA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO W DRODZE DO NEUTRALNOŚCI KLIMATYCZNEJ

Kamila Jóźwiak, Martyna Ossowska

Uniwersytet Szczeciński

Wydział Ekonomii, Finansów i Zarządzania

Studenckie Koło Naukowe Lean&Smart

ul. Cukrowa 8, 71 - 004 Szczecin

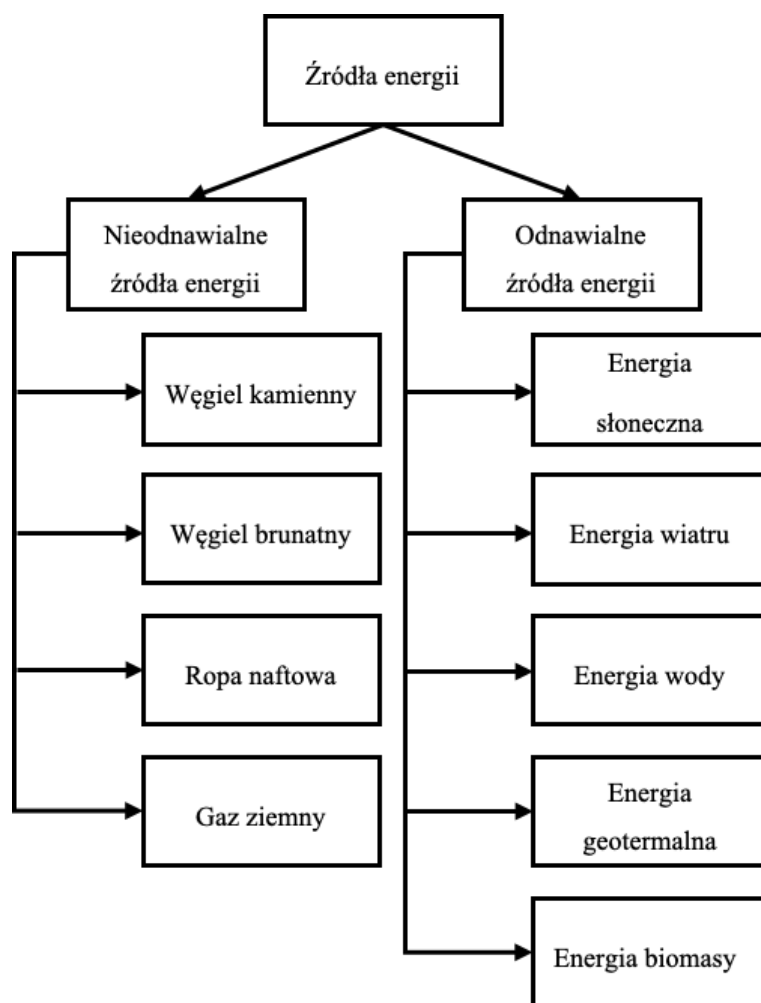
E-mail: 231148@stud.usz.edu.pl

Abstrakt: W niniejszym artykule przedstawiono jak duże jest znaczenie wodoru jako surowca energetycznego oraz dlaczego rozwijanie technologii związanych z wykorzystaniem tego pierwiastka stało się tak istotne. W artykule przedstawiono także, co sprawiło, że źródła energii odnawialnej stały się istotnym zagadnieniem w polityce energetycznej państw należących do Unii Europejskiej oraz w jaki sposób wodór mógłby stać się odpowiedzią na niestabilność związaną z wykorzystaniem energii powstałej z pomocą wiatru bądź słońca. Co więcej w artykule rozwinięto także wątek co zrobić, aby sama produkcja wodoru także była ekologiczna i w jaki sposób z jego pomocą można magazynować energię. Wskazano także ograniczenia jakie obecnie stoją na drodze rozwoju technologii związanych z wykorzystaniem wodoru.

1. Identyfikacja źródeł energii

Energia elektryczna oraz transport to nieodłączne elementy współczesnego życia. Pierwsze z nich towarzyszy ludziom w życiu codziennym, na przykład w pracy. Transport natomiast umożliwia chociażby eksport i import różnorodnych dóbr. Między innymi właśnie z tego powodu tak ważnym tematem stała się energia i jej pozyskiwanie.

Pochodzenie energii można podzielić na dwie główne grupy: źródła energii odnawialnej oraz źródła energii nieodnawialnej. Podział ten przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Podział źródeł energii

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Hodana i in., 2012.

Nieodnawialne źródła energii to takie, które pochodzą z paliw kopalnych, a ich zasoby są ograniczone.

Węgiel brunatny to skała pochodzenia organicznego. Powstała poprzez rozkład szczątków roślin ukrytych głęboko pod powierzchnią ziemi. Węgiel brunatny jest surowcem pośrednim, między torfem a węglem kamiennym. Wykorzystywany jest do produkcji energii, paliw płynnych i gazowych, produktów chemicznych oraz nawozów [<https://www.pgi.gov.pl/muzeum/kopalnia-wiedzy-1/12585-wegiel-brunatny.html>, (dostęp z dnia 23.05.2024)]. Podczas jego spalania wydzielają się bardzo szkodliwe dla ludzi i środowiska związki, takie jak dwutlenek węgla, tlenki siarki, tlenki azotu. Pod względem ilości wydzielanych substancji szkodliwych węgiel brunatny jest najbardziej szkodliwym paliwem kopalnym [<https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/wegiel-brunatny-zdrowie-koszty-srodowiskowe-HEAL-8389.html>, (dostęp z dnia 23.05.2024)]. Do krajów, które wydobywają go najwięcej można zaliczyć Niemcy, Chiny, Rosję [<https://pl.boell.org/pl/2016/06/20/wegiel-brunatny-surowiec-samych-superlatyw>, (dostęp z dnia 20.05.2024)].

Węgiel kamienny podobnie jak brunatny to skała pochodzenia organicznego, powstała na skutek przeobrażeń martwej materii na przestrzeni lat pod powierzchnią ziemi. Węgiel

kamienny znajduje swoje zastosowanie w produkcji energii elektrycznej oraz do opału [<https://www.pgi.gov.pl/muzeum/kopalnia-wiedzy-1/12580-wegiel-kamienny.html>, (dostęp z dnia 18.05.2024)]. Do krajów, które wydobywają go najwięcej można zaliczyć Chiny, Indie i Rosję [<https://pl.boell.org/pl/atlas-wegla-dane-i-fakty-o-globalnym-paliwie>, (dostęp z dnia 20.05.2024)].

Gaz ziemny to paliwo gazowe w składzie, którego znajduje się głównie metan (70-98%), oraz tlenki i dwutlenki węgla, helu, azotu, propanu oraz etanu [<https://www.pgi.gov.pl/muzeum/kopalnia-wiedzy-1/12664-gaz-ziemny.html>, (dostęp z dnia 21.05.2024)]. Do krajów, które wydobywają najwięcej gazu ziemnego należą Stany Zjednoczone, Rosja i Iran [<https://pgnig.pl/czym-jest-gaz-ziemny>, (dostęp z dnia 23.05.2024)].

Ropa naftowa to surowiec energetyczny, który od wielu lat pełni strategiczną rolę w światowej gospodarce. Ropa naftowa powstała z materii organicznej nagromadzonej w skałach osadowych. Jest to podstawowy surowiec, z którego wytwarza się między innymi benzynę, olej napędowy, mazut oraz tworzywa sztuczne. Szacuje się, że dzienne zużycie tego surowca to około 100 mln baryłek. [<https://www.pgi.gov.pl/muzeum/kopalnia-wiedzy-1/12578-ropa-naftowa-i-gaz-ziemny.html>, (dostęp z dnia 20.05.2024)]. Kraje, które wydobywają najwięcej ropy naftowej to Stany Zjednoczone, Rosja oraz Arabia Saudyjska [<https://pl.tradingeconomics.com/country-list/crude-oil-production>, (dostęp z dnia 17.05.2024)].

Odnawialne źródła energii to takie, które pozyskują energię ze źródeł niewyczerpywalnych. W przeciwieństwie do wyżej opisanych nieodnawialnych źródeł energii nie emitują one żadnych szkodliwych toksyn oraz związków chemicznych do środowiska. [<https://eon.pl/dla-domu/porta-l-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/odnawialne-zrodla-energii>, (dostęp z dnia 17.05.2024)].

Energia słoneczna to jedno z popularniejszych źródeł energii odnawialnej. Powstaje dzięki promieniom słonecznym docierającym do powierzchni paneli fotowoltaicznych - do produkcji prądu elektrycznego, oraz do kolektorów słonecznych - do wytwarzania ciepła [<https://eon.pl/dla-domu/porta-l-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/energia-sloneczna>, (dostęp z dnia 10.05.2024)]. Największe elektrownie słoneczne znajdują się w Indiach, Chinach i Egipcie [<https://www.cire.pl/artykuly/rozmowy/186067-najwieksze-farmy-solarne-na-swiecie>, (dostęp z dnia 10.05.2024)].

Energia wodna pozyskiwana jest dzięki działaniom kinetycznym przepływającej wody. Dzięki zaporom wodnym woda piętrzy się, po czym z dużą siłą dostaje się do turbiny uruchamiającej obrót łopat. Istnieje kilka rodzajów elektrowni wodnych, np. przepływowe, szczytowo-pompowe, zaporowe, pływowe [<https://eon.pl/dla-domu/porta-l-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/energia-wodna-jak-powstaje-jak-jest-wykorzystywana>, (dostęp z dnia 12.05.2024)]. Największe elektrownie wodne znajdują się w Chinach, Brazylii oraz Rosji [<https://www.uwm.edu.pl/kolektory/energia-wody/elekwodne.html>, (dostęp z dnia 14.05.2024)].

Biomasa to materia organiczna, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegająca biodegradacji. Energia z biomasy powstaje dzięki pozyskiwaniu węgla ze spalanych roślin. Pozyskana w ten sposób energia używana jest do ogrzewania mieszkań, czy do produkcji energii elektrycznej [<https://eon.pl/dla-domu/porta-l-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona->

energia/energia-biomasy-jak-dziala-jakie-sa-jej-zrodla, (dostęp z dnia 13.05.2024)]. Kraje, które produkują najwięcej energii z biomasy to Szwecja, Austria oraz Anglia [<https://www.certyfikacja-biopaliw.pl/sustainability/biokomponenty-biopaliwa-biomasa-hvo.html>, dostęp z dnia 13.05.2024].

Energia wiatru to najefektywniejsze źródło odnawialne. Jest stosunkowo łatwa do pozyskania. Energia wiatru powstaje dzięki turbinom wiatrowym. Podmuch wiatru uruchamia ruch śmigieł turbiny i w konsekwencji powoduje tworzenie się energii kinetycznej. Następnie energia mechaniczna przetwarzana jest w energię elektryczną [<https://eon.pl/dla-biznesu/firmy-i-instytucje/baza-wiedzy/artykuly/energia-wiatrowa-czym-jest-i-jak-ja-wykorzystac>, (dostęp z dnia 13.05.2024)]. Największe farmy wiatrowe znajdują się w Chinach, Stanach Zjednoczonych oraz w Indiach [<https://bellaplast.com.pl/najwieksze-farmy-wiatrowe-w-polsce/>, (dostęp z dnia 13.05.2024)].

Energia geotermalna to energia odnawialna pozyskiwana w głównej mierze z gorących źródeł z głębi ziemi. Mimo ogromnych możliwości energetycznych, energia geotermalna nie jest popularnym rozwiązaniem. Ten rodzaj energii jest bardzo uzależniony od możliwości jakie daje lub nie daje położenie danego obszaru. Doskonałym przykładem kraju, który wykorzystuje dobro w postaci gorących źródeł jest Islandia. 90 % energii cieplnej, którą wykorzystują Islandczycy pochodzi właśnie z energii geotermalnej. Innymi państwami, które używają tego rozwiązania to między innymi Stany Zjednoczone czy Turcja [<https://eon.pl/dla-domu/porta-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/energia-geotermalna-zasada-dzialania-wykorzystanie>, (dostęp z dnia 15.05.2024)].

2. Założenia klimatyczne Unii Europejskiej

Pierwszym historycznym działaniem podjętym na rzecz ochrony klimatu i środowiska było opracowanie oraz podpisanie Porozumienia Paryskiego. Doszło do tego na 21. Konferencji Narodów Zjednoczonych, która odbyła się w Paryżu w 2015 roku. Głównym celem podpisania Porozumienia Paryskiego było wzmocnienie świadomości wszystkich Europejczyków na zachodzące zmiany klimatu oraz zmotywowanie ich do zmian swoich nawyków na bardziej ekologiczne. Porozumienie Paryskie wskazuje punkt, do którego należy dążyć. Tym punktem jest utrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie na poziomie znacznie poniżej 2 stopni Celsjusza w stosunku do poziomu sprzed epoki przemysłowej oraz kontynuowanie dążenia do osiągnięcia maksymalnego wzrostu na poziomie 1,5 stopnia Celsjusza. Porozumienie weszło w życie 14 listopada 2016 roku, kiedy zostały spełnione warunki: ratyfikacja przez 55 krajów produkujących co najmniej 55% gazów cieplarnianych [<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/paris-agreement/timeline-paris-agreement/>, (dostęp z 15.05.2024)].

W 2018 roku Komisja Europejska przyjęła za cel pełnienie roli lidera w działaniach na rzecz ochrony klimatu. W wyniku czego powstał Europejski Zielony Ład. Jego głównym założeniem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej w Unii Europejskiej do 2050 roku [<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/timeline-european-green-deal-and-fit-for-55/>, (11.05.2024)]. Europejski Zielony Ład zakłada szereg zmian takich jak [<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/>, (dostęp z 12.05.2024)]:

1. Podniesienie efektywności klimatycznej, w tym powstanie budynków bezemisyjnych.
2. Maksymalny rozwój i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

3. Całkowita dekarbonizacja.
4. Dążenie do gospodarki o obiegu zamkniętym.
5. Rozwój infrastruktury sieciowej i wzajemnych połączeń.
6. Wyeliminowanie pozostałych emisji CO₂, wychwytyjąc i składując dwutlenek węgla.

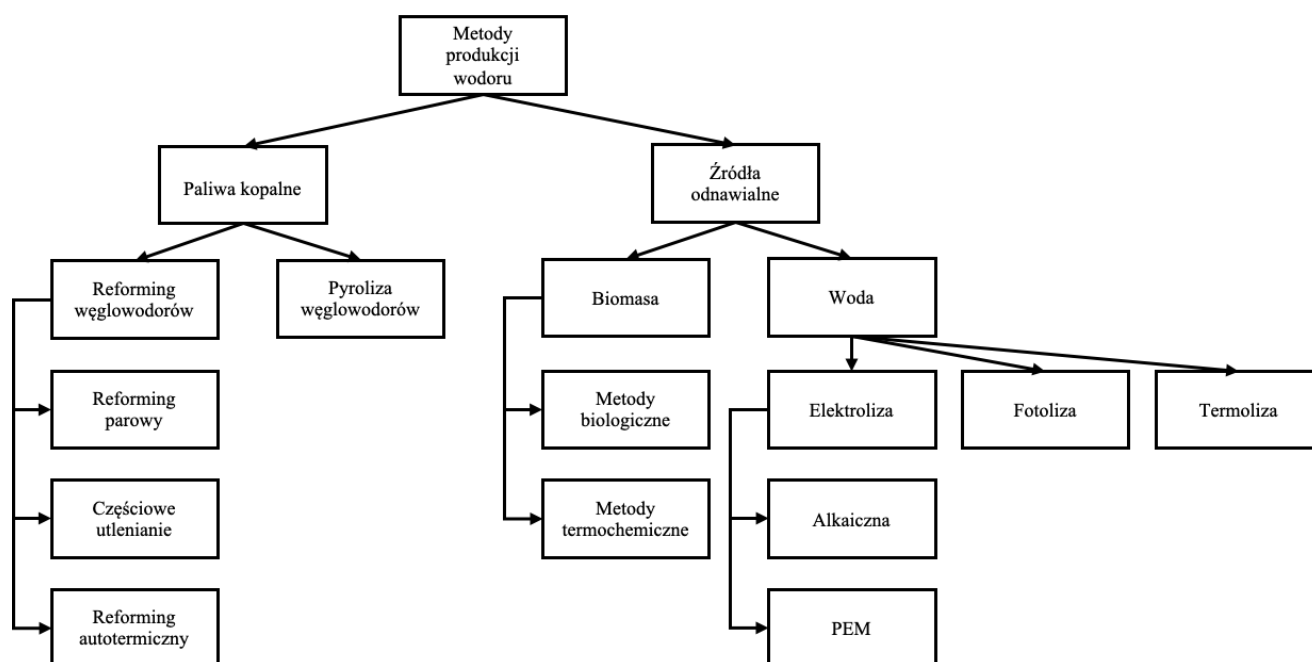
Państwa Unii zostały zobowiązane do przedłożenia narodowych planów dotyczących klimatu i energii, a Komisja Europejska co pięć lat ocenia postępy każdego kraju w dążeniu do osiągnięcia neutralności klimatycznej.

Komisja Europejska w sierpniu 2020 roku opublikowała komunikat zatytułowany „Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej dla klimatu”. Jest to komunikat, który określa strategiczne ramy dla wprowadzenia gospodarki opartej na wodorze, który niewątpliwie jest niezbędnym źródłem wytwórczym, dzięki któremu osiągnięcie założonych przez UE ambitnych celów na rok 2030 i 2050 staje się możliwe [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0301>, (dostęp z dnia 20.04.2024)].

3. Wodór jako kluczowe źródło transformacji energetycznej

Wodór to obiecująca i czysta alternatywa dla konwencjonalnych źródeł energii, z potencjałem w zakresie redukcji emisji substancji toksycznych i ochrony środowiska. W przeciwieństwie do innych ekologicznych metod produkcji energii nie jest zależny od pogody i położenia geograficznego. Zdecydowanie jest to zaleta, którą można wykorzystać w celu zapewnienia bezpieczeństwa w dostawach prądu. Energetyka wiatrowa bądź słoneczna jest całkowicie zależna od uwarunkowań atmosferycznych, przez co nie jest ona w stanie w sposób ciągły dostarczać nam energii elektryczną [Kazanowski i Szafrowski, 2023].

Kolejną zaletą wodoru jest to, iż jest on jednym z najczęściej występującym pierwiastkiem we Wszechświecie. W stanie wolnym można znaleźć go w górnych warstwach atmosfery, w gazach wulkanicznych, w gazie ziemnym i w skałach. Najczęściej jednak występuje on jako składnik związków chemicznych, na przykład odgrywając bardzo istotną rolę w ludzkim organizmie odpowiadając za jego prawidłowe funkcjonowanie. Jest on najlżejszym pierwiastkiem na Ziemi, występujący w postaci bezwonnego i nietoksycznego gazu [Stockii Hubner, (2021)]. Ponieważ wodór zazwyczaj nie występuje w postaci wolnej, należy go wyprodukować. Istnieje kilka metod produkcji wodoru, a w zależności od zastosowanej metody wyróżniamy różne jego rodzaje. Rodzaje produkcji wodoru przedstawia wykres 1.



Wykres 1. Rodzaje produkcji wodoru

Źródło: Bogacka M., Pikonia K. (2020) Współczesne problemy ochrony środowiska i energetyki. Gliwice: Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, Politechnika Śląska.

Najlepszy sposób na klasyfikację wodoru jest jego podział według barwy [Kostowski i Barzantny, (2022)]:

1. Wodór czarny - wytwarzany jest z węgla kamiennego za pomocą zagazowania lub suchej destylacji.
2. Wodór brązowy - wytwarzany jest z węgla brunatnego za pomocą gazyfikacji.
3. Wodór szary - wytwarzany jest z gazu ziemnego za pomocą reformingu parowego metanu.
4. Wodór błękitny - jest produkowany z reformingu parowego, jednak z sekwencją CO₂. Teoretycznie ma to prowadzić do zeroemisyjności CO₂.
5. Wodór turkusowy - produkowany za pomocą pirolizy plazmowej metanu.
6. Wodór zielony - jest produkowany z elektrolizy wody, a elektrolizer musi być zasilany za pomocą energii odnawialnej (najczęściej za pomocą energii wiatru).
7. Wodór żółty - jest produkowany z elektrolizy wody, a elektrolizer jest zasilany energią za pomocą energii słonecznej.
8. Wodór różowy - jest produkowany z elektrolizy wody, a elektrolizer jest zasilany energią elektryczną pochodzącą z energii jądrowej.
9. Wodór czerwony - również jest produkowany z elektrolizy wody, a elektrolizer jest zasilany energią elektryczną pochodzącą z energii jądrowej, jednak na zasadzie termicznego rozkładu wody.
10. Wodór purpurowy - oznacza wodór z energii jądrowej uzyskiwany w procesie elektrolizy ze wzmocnieniem termicznym.
11. Wodór biały - jest to wodór występujący naturalnie w skałach, jednak nie ma jeszcze skutecznej metody pozyskiwania go.

Wodór jest wyjątkowym pierwiastkiem, ponieważ jego zastosowanie jest wszechstronne. W energetyce posłużyć może jako magazyn energii, nośnik energii oraz jako surowiec. Znajduje także zastosowanie w przemyśle, motoryzacji, transporcie, ciepłownictwie i w budownictwie. Jego wartość opałowa wynosi 33.3 kWh/kg co jest najwyższą gęstością energetyczną spośród innych źródeł energii, przedstawionych w tabeli 2.

Tabela 2. Rozkład wartości opałowej poszczególnych źródeł energii w kWh/kg

Wodór	33,3
Ropa naftowa	11,6
Benzyna	12
Gaz ziemny	10,6-13,1
Olej napędowy	12,7
Węgiel kamienny	5,5-8,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wiącek D. (2011) Wodór jak o paliwo przyszłości. Radom: Instytut Naukowo-Wydawniczy "SPATIUM", Rotkegel A., Ziobrowski Z. (2022) Rola wodoru w zintegrowanym systemie elektroenergetycznym Unii Europejskiej. Gliwice: Instytut Inżynierii Chemicznej Polskiej Akademii Nauk, <https://najlepszyekogroszek.pl/poradnik/wartosc-opalowa-jak-jest-okreslana-i-od-czego-zalezy> (dostęp 02.05.2024).

Obecnie wodór jest produkowany głównie w sposób emisyjny, niezgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, czyli za pomocą reformingu parowego metanu. Wytwarzanych jest ponad 120 megaton (Mt) wodoru, z czego 67% powstaje w dedykowanych instalacjach do produkcji wodoru i wynosi ok. 74 Mt, a pozostała część powstaje jako produkt uboczny procesów technologicznych [<https://seshydrogen.com/elektroliza-wody-produkcja-zielonego-wodoru-przebieg-procesu-i-obszary-zastosowania/>, (dostęp z dnia 10.05.2024)]. Do najpowszechniejszych metod produkcji wodoru zalicza się reforming parowy metanu (wodór szary) oraz gazyfikacja paliw stałych, takich jak węgiel kamienny (wodór czarny) i węgiel brunatny (wodór brązowy). Jeszcze w 2021 roku duża część, bo aż 90,4% pochodziło z paliw kopalnych, a dodatkowy 7,1% powstał jako produkt uboczny. Marginalna ilość wodoru powstała z procesu elektrolizy wynosiła 1,6% z wykorzystaniem sieci, 0,2% elektroliza z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii a pozostałe 0,1% to wodór z wykorzystaniem źródeł kopalnych, ale z uwzględnieniem wychwyty CO₂ [<https://seshydrogen.com/elektroliza-wody-produkcja-zielonego-wodoru-przebieg-procesu-i-obszary-zastosowania/>, (dostęp z dnia 10.05.2024)].

Ze względów etycznych jak i środowiskowych, Unia Europejska dąży do globalnej produkcji zielonego wodoru - czyli za pomocą elektrolizera zasilanego energią z odnawialnych źródeł energii. Elektrolizer zużywa energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych do przekształcenia wody w wodór [Almutairi i in., 2021]. Podczas elektrolizy wody, dochodzi do jej rozkładu na tlen i wodór w postaci gazowej pod wpływem energii elektrycznej. Jest to najbardziej perspektywiczna metoda wytworzenia wodoru [Kulesza i Nędzyński, 2022]. Elektroliza wody umożliwia uzyskanie wodoru o czystości przekraczającej 99,9% [<https://www.igwp.org.pl/unia-europejska-stawia-na-wodor/>, (dostęp z dnia 11.05.2024)].

Istnieje jeszcze jeden sposób produkcji zielonego wodoru i jest nią fotoliza. Jest to proces, który polega na wykorzystaniu światła słonecznego w bardziej bezpośredni sposób,

nie wykorzystując przy tym paneli słonecznych [Kulesza i Nędzyński, 2022]. Podczas zjawiska fotolizy cząsteczka wody rozkłada się i otrzymujemy z niej tlen, atomy wodoru oraz elektrony. Cały ten proces zachodzi w fazie fotosyntezy [<https://www.encyklopedialesna.pl/haslo/faza-jasna-fotosyntezy-1/>, (dostęp z dnia 12.05.2024)]. Fotoliza, w przeciwieństwie do elektrolizy, nie nadaje się do użytku przemysłowego. Główną wadą fotolizy jest jej brak trwałości w procesie. W przypadku elektrolizy wody nie ma tego problemu, jest to stały proces pod warunkiem, że instalacje ze źródeł odnawialnych mają do tego sprzyjające warunki [Kulesza i Nędzyński, 2022].

Prócz bycia źródłem energii w energetyce, wodór znajduje swoje zastosowanie także w wytwórstwie, magazynowaniu i w bilansowaniu sieci elektroenergetycznej. Bilansowanie sieci to proces, podczas którego dochodzi do równoważenia odchyleń dostaw energii elektrycznej ze względu na niestabilność odnawialnych źródeł energii [Lüth, Werner, Egging-Bratseth, Kazempour, 2024].

Coraz częściej w przestrzeni publicznej pojawiają się informacje na temat wykorzystania wodoru jako magazynu energii. Jako, że pierwiastek ten nie jest pierwotnym źródłem energii, a jedynie jej nośnikiem, to wykorzystanie go jako magazynu energii to jego intuicyjne zastosowanie. Magazynowanie wodoru nie jest jeszcze stosowane powszechnie, ponieważ wciąż jest bardzo kapitałochłonne, a nie zawsze na tyle skuteczne. Do najczęstszych metod magazynowania energii z wodoru możemy wyróżnić: magazynowanie podziemne (np. kawerny solne, kawerny skalne, wyczerpane złoża gazu lub węgla, zbiorniki ciśnieniowe), magazynowanie naziemne w zbiornikach pod ciśnieniem, chemiczne magazynowanie (np. w postaci amoniaku), ciekłe magazynowanie wodoru (w postaci skroplonej) [<https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/articles/strefa-ulg-i-dotacji/Technologie-wodorowe-Magazynowanie-wodoru.html>, (dostęp z 12.05.2024)]. Aby móc w pełni wykorzystać potencjał magazynu energii wodoru, powinien być on podłączony do sieci elektroenergetycznej. Źródła energii odnawialnej w głównej mierze cechują się niestabilnością, co oznacza, że w pewnym momencie możemy wyprodukować energii za dużo (więcej, niż zużywamy) lub za mało (mniej, niż potrzebujemy). W przypadku przeciążenia sieci, czyli wprowadzenia zbyt dużej ilości energii do sieci elektroenergetycznej, możemy przekierować ten nadmiar energii do elektrolizerów, które wyprodukują z nadwyżek wodór i zostanie on zmagazynowany. W odwrotnej sytuacji, gdy energii jest niedobór, zmagazynowany wodór „włączamy” do sieci [pod kierownictwem Kupiecki, 2020].

Transport to kolejny istotny obszar transformacji, w którym wodór może być używany jako paliwo dla pojazdów osobowych, autobusów i ciężarówek napędzanych ogniwami paliwowymi (FCEV), jak również dla pociągów. Wodór znajduje także zastosowanie w produkcji e-paliw, takich jak e-amoniak i e-kerozyna, które są wykorzystywane w transporcie morskim i lotniczym [<https://seshydrogen.com/elektroliza-wody-produkcja-zielonego-wodoru-przebieg-procesu-i-obszary-zastosowania/>, (dostęp z dnia 12.05.2024)]. Pojazdy napędzane wodorem są częściej spotykane, ale nadal nie są powszechne. Dzieje się tak z powodu ograniczonej infrastruktury tankowania. Sam w sobie wodór jest dobrym alternatywnym ogniwem paliwowym. Aby wyprodukować energię niezbędną do poruszania autem, wykorzystywana jest w tym celu odwrócona elektroliza. Jest to wytwarzanie ciepła, energii i wody, nie produkując przy tym dwutlenku węgla. Dodatkowym atutem, przemawiającym na korzyść pojazdów napędzanych wodorem, jest daleki zasięg

(porównywalny do aut spalinowych) i krótki czas tankowania [<https://seshydrogen.com/samochody-wodorowe-co-warto-o-nich-wiedziec/>, (dostęp z 04.05.2024)].

Transport i dystrybucja wodoru nie różnią się znacząco od przesyłu i transportu paliw konwencjonalnych. Do transportu lądowego wykorzystujemy zbiorniki ciśnieniowe, kriogeniczne lub zwykłe stalowe. Jest to efektywne w przypadku transportu krótkiego. W przypadku transportu długiego posłuży nam transporty morski i rurociągi. W transporcie morskim, wodór transportujemy w postaci skroplonej, w temperaturze -253 stopni Celsjusza. Skroplony wodór magazynujemy w zbiornikach kriogenicznych. W przypadku rurociągów wykorzystywane są istniejące gazociągi lub dedykowane do wodoru. W przypadku istniejących rurociągów (dostosowanych do przesyłu gazu) przesyłany jest wodór zmieszany z gazem ziemnym. Te rurociągi są wcześniej odpowiednio dostosowane do transportu mieszaniny wodoru, co wciąż jest tańszą możliwością niż wybudowanie nowej infrastruktury dostosowanej do transportu wodoru samodzielnego. [Tchorek, 2022].

Elektroliza wodoru za pomocą odnawialnych źródeł energii nie jest komercyjnie wykorzystywana, co niestety czyni ją droższą od metod konwencjonalnych. Obecny koszt energetyczny wytworzenia 1 kg wodoru to 60 kW, a koszt zakupu waha się od 4 - 7 EUR. Jest to duży koszt energetyczny, więc aby zostać konkurencyjną oraz komercyjną metodą pozyskiwania, jego koszt energetyczny powinien wynosić do 40 kW, a jego koszt zakupu powinien być mniejszy bądź równy 2,5 EUR [<https://www.gospodarkamorska.pl/elektroliza-wody-morskiej-moze-byc-ekologiczna-i-oplaczalna-australijscy-naukowcy-pracuja-nad-nowa-metoda-wytwarzania-wodoru-70847>, (dostęp z 04.05.2024)]. Podaje się, że najbardziej ekonomicznym sposobem produkcji wodoru jest produkowanie go z gazu ziemnego. Reforming parowy jest efektywny termodynamicznie i opłacalny ekonomicznie. Koszt wytworzenia 1 kg wodoru kosztuje ok 2 - 4 EUR. Kwota różni się w zależności od uwarunkowań geograficznych i dostępności odpowiedniej infrastruktury [Tchorek, Targowski, Mikusek, Grzybowski, 2023].

Warunkiem koniecznym, dla zmniejszenia kosztów wytworzenia wodoru za pomocą elektrolizerów jest obniżenie kosztów jednostkowych, między innymi elektrolizerów, źródeł taniej energii odnawialnej, systemów magazynowania wodoru, infrastruktury i dystrybucji wodoru. Następnym krokiem powinno być stworzenie sprzyjającego i stabilnego otoczenia regulacyjnego, które jest kluczowe dla rozwoju komercyjnej produkcji zielonego wodoru. Innym istotnym czynnikiem jest zwiększenie popytu na wodór w branżach, które trudno zelektryfikować (energetyka, ciepłownictwo, przemysł ciężki, transport). Kolejnym warunkiem jest zapewnienie odpowiedniego i wystarczającego wsparcia rynkowego dla gospodarki wodorowej. Finansowanie powinno obejmować koszty kapitałowe i operacyjne, w tym koszty transportu, sprzężania i magazynowania [Brodacki i in., 2021]. Jest to możliwe w przypadku ciągłego rozwijania technologii i szukania coraz nowszych rozwiązań. Im większy spadek cen, tym szersze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Podaje się, że najważniejsze dla produkcji zielonego wodoru jest rozwijanie energetyki wiatrowej i słonecznej [Brodacki i in., 2021].

4. Wnioski

Wodór jest niezbędnym narzędziem do osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 roku w Unii Europejskiej. Jako uniwersalne źródło energii, ma możliwość zastąpić wysokoemisyjne źródła energetyczne w następujących sektorach:

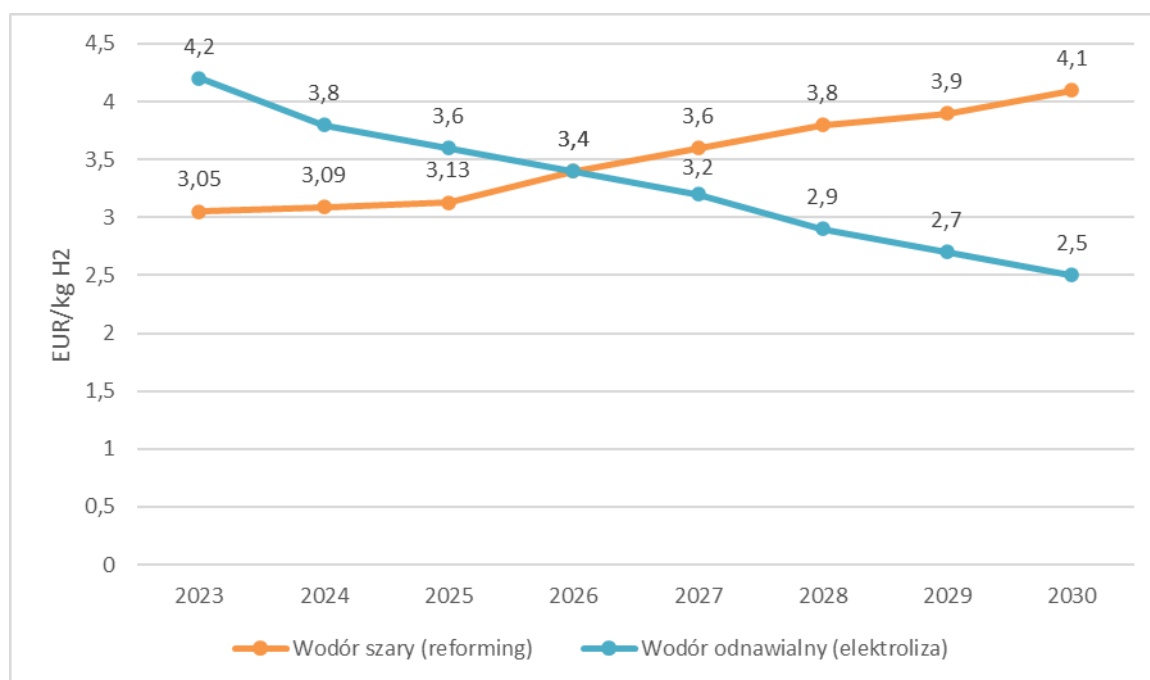
1. Energetyce.
2. Ciepłownictwie.
3. Przemśle ciężkim, który jest niemożliwy do elektryfikacji.
4. Transporcie.

Jego rola w energetyce jest niezwykle istotna, ponieważ można wykorzystać go do produkcji energii elektrycznej, do magazynowania energii oraz do bilansowania sieci elektroenergetycznej. W dobie wyzwań, z którymi mierzy się świat, poszukiwane są złote rozwiązania. W kwestii łatwo dostępnych źródeł energii tym rozwiązaniem może być wodór.

W sprostaniu wymaganiom Unii Europejskiej rozwój metod pozyskiwania odnawialnych źródeł energii oraz dostęp do czystej, „zielonej” energii ma kluczowe znaczenie. To problematyczne, ponieważ odnawialne źródła są uzależnione od warunków geograficznych i atmosferycznych. Obecnie dostępne rozwiązania są wysoce kapitałochłonne a poziom gospodarczy na jakim znajdują się członkowie Unii Europejskiej jest zróżnicowany co sprawia, że poziom wdrażanych technologii jest różny i może to wpłynąć negatywnie na czas realizacji założeń w poszczególnych państwach.

W celu ustabilizowania źródeł zasilania najlepszym rozwiązaniem jest produkcja wodoru z nadwyżek energetycznych za pomocą m.in. elektrolizerów oraz jego późniejsze zmagazynowanie. Dzięki temu można zbilansować sieć w zależności od potrzeb oraz zapewnić ciągłość oraz bezpieczeństwo w dostawach prądu.

Obecnie wytwarzanie zielonego wodoru wiąże się z wysokimi kosztami, co nie jest ekonomicznie opłacalne. Produkcja zielonego wodoru jest kosztowniejsza niż produkcja szarego lub czarnego wodoru. Prawdopodobnie, wraz z upływem czasu, cena wytworzenia ekologicznego wodoru spadnie. Jest to związane z dojrzałością technologiczną i wprowadzaniem komercyjnego zastosowania elektrolizerów. Wzrost popytu wpłynie na zwiększenie produkcji elektrolizerów, a to wpłynie pozytywnie na powszechność i spadek cen [pod kierunkiem Tchorka, 2023]. Porównanie kosztów wytworzenia 1 kg wodoru dla wyżej wymienionych metod przedstawiono na wykresie 2.



Wykres 2. Porównanie kosztów wytworzenia 1 kg wodoru dla wybranych metod (2023-2030)

Źródło: pod kierunkiem Tchorka G. 2023. Łańcuch wartości gospodarki wodorowej w Polsce. Warszawa, Instytut Energetyki - Państwowy Instytut Badawczy.

Aby transformacja energetyczna była bezpieczna, ekologiczna i ekonomiczna powinniśmy skupić się na rozwoju technologii wytwarzania zielonego wodoru. Im większy rozwój, optymalizacja i zaangażowanie, tym większe nasze szanse na osiągnięcie globalnego celu, jakim jest zatrzymanie skutków globalnego ocieplenia. To jest wysiłek, który powinno się podjąć, aby zapewnić bezpieczeństwo energetyczne w drodze do neutralności klimatycznej.

Bibliografia:

1. Kaznowski R., Szafrowski D. (2023). System elektroenergetyczny oparty o odnawialne źródła energii – możliwości i bariery rozwoju. Politechnika Wrocławska, Przegląd Elektrotechniczny.
2. Almutairi K., Mostafaeipour A., Jahanshahi E., Jooyandeh E., Himri Y., Jahangiri M., Issakhov A., Chowdhury S., Dehshiri S. J. H., Dehshiri S. S. H., Techato K. (2021). Ranking Locations for Hydrogen Production Using Hybrid Wind-Solar: A Case Study. Basel, MDPI.
3. Stocki S., Hubner R. (2022). Zielony wodór jako przyszłość odnawialnych źródeł energii i energetyki. Kraków, IGSMiE PAN.
4. Kostowski W., Barzantny M. (2022). Efektywność energetyczna i środowiskowa wybranych metod wykorzystania wodoru. Politechnika Śląska, Energetyka.
5. Kulesza K., Nędzyński K. (2022). Gospodarka oparta na wodorze. Warszawa, ORGMASZ.

6. Mędraś K. (2021). Techniczne, ekonomiczne i prawne aspekty magazynowania energii z OZE ze szczególnym uwzględnieniem wodoru. Nowa Energia.
7. Lüth A., Werner Y., Egging-Bratseth R., Kazempour J. (2024). Electrolysis as a flexibility resource on energy islands: The case of the North Sea. Londyn, ELSEVIER SCI LTD.
8. Bartosik M., Kamrat W., Kaźmierkowski M., Lewandowski W., Pawlik M., Peryt T., Skoczkowski T., Strupczewski A., Szelać A. (2016). Magazynowanie energii elektrycznej i gospodarka wodorowa. Przegląd Elektrotechniczny.
9. Pod kierownictwem Kupiecki J. (2020). Analiza potencjału technologii wodorowych w Polsce do roku 2030 z perspektywą do 2040 roku. Centrum Technologii Wodorowych, Instytut Energetyki Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych.
10. Tchorek G. (2022). Rewolucja wodorowa - jak skorzystać? Uniwersytet Warszawski, Centrum Rozwoju MŚP.
11. Tchorek G, Targowski F., Mikusek P. Grzybowski M. (2023). Łańcuch Wartości Gospodarki Wodorowej W Polsce. Uniwersytet Warszawski, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
12. Brodacki D., Gajowiecki J., Hajduk R., Kacejko P., Kowalski S., Mataczyńska E., Miętkiewicz R., Nowakowski R., Plaskiewicz N., Ruszel M., Sienkiewicz M., Skwierz S., Turowski P., Witkowska A. (2021). Zielony Wodór z OZE w Polsce. Wrocław, PSEW.

Wykaz stron internetowych:

13. <https://www.pgi.gov.pl/muzeum/kopalnia-wiedzy-1/12585-wegiel-brunatny.html>, dostęp z dnia 23.05.2024.
14. <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/wegiel-brunatny-zdrowie-koszty-srodowiskowe-HEAL-8389.html>, dostęp z dnia 23.05.2024.
15. <https://pl.boell.org/pl/2016/06/20/wegiel-brunatny-surowiec-samych-superlatyw>, dostęp z 20.05.2024.
16. <https://www.pgi.gov.pl/muzeum/kopalnia-wiedzy-1/12664-gaz-ziemny.html>, dostęp z 21.05.2024.
17. <https://pgnig.pl/czym-jest-gaz-ziemny>, dostęp z dnia 23.05.2024.
18. <https://www.pgi.gov.pl/muzeum/kopalnia-wiedzy-1/12578-ropa-naftowa-i-gaz-ziemny.html>, dostęp z dnia 20.05.2024.
19. <https://pl.tradingeconomics.com/country-list/crude-oil-production>, dostęp z dnia 17.05.2024.
20. <https://eon.pl/dla-domu/portal-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/odnawialne-zrodla-energii>, dostęp z dnia 17.05.2024.
21. <https://eon.pl/dla-domu/portal-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/energia-sloneczna>, dostęp z dnia 10.05.2024.
22. <https://www.cire.pl/artykuly/rozmowy/186067-najwieksze-farmy-solarne-na-swiecie>, dostęp z dnia 10.05.2024.
23. <https://eon.pl/dla-domu/portal-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/energia-wodna-jak-powstaje-jak-jest-wykorzystywana>, dostęp z dnia 12.05.2024.

24. <https://www.uwm.edu.pl/kolektory/energia-wody/elekwodne.html>, dostęp z dnia 14.05.2024.
25. <https://eon.pl/dla-domu/portal-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/energia-biomasy-jak-dziala-jakie-sa-jej-zrodla>, dostęp z dnia 13.05.2024.
26. <https://www.certyfikacja-biopaliw.pl/sustainability/biokomponenty-biopaliwa-biomasa-hvo.html>, dostęp z dnia 13.05.2024.
27. <https://eon.pl/dla-biznesu/firmy-i-instytucje/baza-wiedzy/artykuly/energia-wiatrowa-czym-jest-i-jak-ja-wykorzystac>, dostęp z dnia 13.05.2024.
28. <https://bellaplast.com.pl/najwieksze-farmy-wiatrowe-w-polsce/>, dostęp z dnia 13.05.2024.
29. <https://eon.pl/dla-domu/portal-o-odnawialnych-zrodlach-energii/zielona-energia/energia-geotermalna-zasada-dzialania-wykorzystanie>, dostęp z dnia 15.05.2024.
30. <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/paris-agreement/timeline-paris-agreement/>, dostęp z 15.05.2024.
31. <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/timeline-european-green-deal-and-fit-for-55/>, 11.05.2024.
32. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0301>, dostęp z dnia 20.04.2024.
33. <https://najlepszyekogroszek.pl/poradnik/wartosc-opalowa-jak-jest-okreslana-i-od-czego-zalezy> dostęp z 02.05.2024.
34. [<https://seshydrogen.com/elektroliza-wody-produkcja-zielonego-wodoru-przebieg-procesu-i-obszary-zastosowania/>], dostęp z dnia 10.05.2024.
35. <https://www.igwp.org.pl/unia-europejska-stawia-na-wodor/>, dostęp z dnia 11.05.2024.
36. <https://www.encyklopedialesna.pl/haslo/faza-jasna-fotosyntezy-1/>, dostęp z dnia 12.05.2024.
37. [<https://seshydrogen.com/elektroliza-wody-produkcja-zielonego-wodoru-przebieg-procesu-i-obszary-zastosowania/>], dostęp z dnia 12.05.2024.
38. <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/tax/articles/strefa-ulg-i-dotacji/Technologie-wodorowe-Magazynowanie-wodoru.html>, dostęp z 12.05.2024.
39. <https://seshydrogen.com/samochody-wodorowe-co-warto-o-nich-wiedziec/>, dostęp z 04.05.2024.
40. <https://www.gospodarkamorska.pl/elektroliza-wody-morskiej-moze-byc-ekologiczna-i-oplaczalna-australijscy-naukowcy-pracuja-nad-nowa-metoda-wytwarzania-wodoru-70847>, dostęp z 04.05.2024.

6. WPŁYW TEMPERATURY POWIETRZA, OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I ZALEGAJĄCEJ POKRYWY ŚNIEŻNEJ NA STANY WODY I PRZEPŁYWY W RZECE ELMIE (NIZINA STAROPRUSKA) W LATACH 2011-2020

Joanna Lipkiewicz

Uniwersytet Szczeciński

Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

Instytut Nauk o Morzu i Środowisku

Studenckie Koło Naukowe Meteorologów i Klimatologów US

ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin

E-mail: asia.lipkiewicz@outlook.com

Abstrakt

Postępująca zmiana klimatu coraz silniej wpływa na stan środowiska przyrodniczego. Stały wzrost temperatury, wydłużające się okresy bezopadowe i epizody nawalnych opadów atmosferycznych sprawiają, że w rzekach występuje niedobór wody lub jej nadmiar. Oprócz tego na stany wody i przepływy w rzece ma również wpływ coraz mniejsza miąższość zalegającej pokrywy śnieżnej oraz krótsze okresy jej występowania. Dlatego też dokonano analizy wpływu temperatury powietrza, sum opadów atmosferycznych oraz miąższości zalegającej pokrywy śnieżnej na stany wody i przepływy w rzece Elmie w latach 2011 – 2020.

Dane meteorologiczne i hydrologiczne przeanalizowano porównując temperaturę powietrza, sumę opadów atmosferycznych oraz miąższość zalegającej pokrywy śnieżnej do wartości stanów wody oraz przepływów w rzece. Dokonano również analizy opóźnienia wpływu składników pogody i pokrywy śnieżnej na wodę w rzece. Dzięki przeprowadzonym badaniom stwierdzono, iż każda zmienna ma znaczny wpływ na stany wody i przepływy w rzece, ale każda z nich wpływa na nie w inny sposób. Największe oddziaływanie temperatury powietrza jest zauważalne szczególnie w półroczu letnim kiedy występują wysokie wartości temperatury skutkując intensywnym parowaniem. Również ocieplenie półrocza chłodnego wpływa na wcześniejsze roztopy. Suma opadów atmosferycznych jest kluczowa dla ogólnej zasobności rzeki w wodę a pokrywa śnieżna wpływa na występowanie zimowo-wiosennych wezbrań. Analiza opóźnienia wpływu składników pogody i pokrywy śnieżnej na stany wody i przepływy wykazała, że najszybciej woda w rzece reaguje na opady atmosferyczne a efekt jest widoczny już po kilku dniach. Inaczej sytuacja wygląda w przypadku temperatury powietrza oraz pokrywy śnieżnej. Tutaj opóźnienie jest bardzo duże co wskazuje na powolne parowanie wskutek temperatury powietrza oraz na wpływ pokrywy śnieżnej dopiero w momencie jej topnienia.

Słowa kluczowe: hydrologia, temperatura powietrza, opady atmosferyczne, pokrywa śnieżna, stan wody, przepływ

1. Wstęp

Aktualnie, kiedy zmiana klimatu przejawia się coraz wyższą temperaturą powietrza, wydłużającymi się okresami bezopadowymi i epizodami nawalnych opadów atmosferycznych (Świątek, 2024), rzeki są coraz bardziej narażone na deficyty wody lub jej nadmiar

(Brzezińska, Wrzesiński, Świątek, 2023). Jeden z największych problemów dotyczących zmiany klimatu stanowią coraz krótsze okresy z zalegającą pokrywą śnieżną spowodowane coraz rzadszym występowaniem ujemnych wartości temperatury, nawet w półroczach chłodnych (Szwed, Pińskwar, Kundzewicz, Graczyk, Mezghani, 2017). Badania wskazują, że w latach 1951-2010 największe wzrosty wartości temperatury powietrza zachodziły w okresie wiosennym, wzrastając o $0,36^{\circ}\text{C}/10$ lat (Wójcik i Miętus, 2014), co znacznie ogranicza utrzymywanie się śniegu na powierzchni terenu przez dłuższy czas ze względu na jego szybkie topnienie. Prowadzi to również do rozwoju suszy i ubożenia zlewni rzeki w wodę. Widząc jak wiele czynników wpływa na zasobność rzeki w wodę, autorka podjęła się przeanalizowania wpływu temperatury powietrza, opadów atmosferycznych oraz zalegającej pokrywy śnieżnej na stany wody i przepływy w rzece Elmie w latach 2011-2020.

2. Materiały i metody

W pracy przeanalizowano dobowe wartości temperatury powietrza, dobowe sumy opadów atmosferycznych oraz dobowe wartości miąższości zalegającej pokrywy śnieżnej w Lidzbarku Warmińskim oraz dobowe wartości stanów wody i przepływów w rzece Elmie. Dane pozyskano z bazy danych publicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB). Dane roczne wyliczono na podstawie danych dobowych od 1 listopada roku poprzedniego do 31 października kolejnego roku zgodnie z rozpoczęciem i zakończeniem roku hydrologicznego.

Stany wody w rzece informują o wzniesieniu zwierciadła wody w rzece ponad umownie przyjęty punkt odniesienia, który jest zerem wodowskazu (Bajkiewicz-Grabowska, 2021). Przepływy określa się jako objętość przepływającej wody poprzez przekrój poprzeczny cieku w określonej jednostce czasu (Bajkiewicz-Grabowska, 2021; Szymkiewicz i Gąsiorowski, 2010).

Aby analiza wpływu czynników meteorologicznych na rzekę była wiarygodna, rozpoczęto ją od weryfikacji dopasowania rozkładu wartości zmiennych do rozkładu normalnego za pomocą testu χ^2 . Przeprowadzono ją na podstawie 10-letnich danych dobowych obejmujących okres od 1.11.2010 r. do 31.10.2020 r., zgodnie z rozpoczęciem i zakończeniem roku hydrologicznego. Do opisu zmiennych użyto miar pozycyjnych takich jak:

- mediana – środkowa wartość zmiennej uporządkowanej w szeregu, dzieli wartości zmiennej na pół dając taką samą liczbę zmiennych poniżej i powyżej wartości mediany (https://mfiles.pl/pl/index.php/Mediana_wzór);
- wartość minimalna (min) – najmniejsza wartość spośród wszystkich wartości określonej zmiennej;
- wartość maksymalna (max) – największa wartość spośród wszystkich wartości określonej zmiennej;
- dolny kwartył – wartość zmiennej dzieląca zbiór wartości na dwie nierówne części, 25% najniższych wartości zbiorowości znajduje się poniżej wartości określonej jako dolny kwartył a 75% najwyższych wartości znajduje się powyżej określonej wartości (Ręklewski, 2020);

- górny kwartył – wartość ze zbiorowości zmiennej, która dzieli wartości zmiennej na dwie nierówne części, wartości, które są równe bądź niższe od wartości górnego kwartyła stanowią 75% wszystkich wartości, a wartości będące równe bądź wyższe od górnego kwartyła stanowią 25% całej zbiorowości (Ręklewski, 2020).

W przypadku opadów atmosferycznych dodatkowo wyliczono sumę roczną. Wszystkie dane przedstawiono w tabelach nr 1, 2 i 3 oraz rycinach 1 i 2. Dodatkowo do określenia z jakim opóźnieniem wpływają na rzekę temperatura powietrza, opady atmosferyczne oraz pokrywa śnieżna zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana. Ocena polegała na zestawieniu ze sobą stanów wody i przepływów danego dnia oraz wartości zmiennych składników pogody i pokrywy śnieżnej, które wystąpiły w dniach wcześniejszych i wyliczeniu współczynnika korelacji (przykład: średnia temperatura powietrza z dnia 1.11.2010 osiągała największą wartość współczynnika korelacji ze stanami wody i przepływami z dnia 17.11.2010, co świadczy o tym, że temperatura powietrza miała największy wpływ na stany wody i przepływy dopiero 17 dni po jej wystąpieniu). Współczynnik korelacji rang Spearmana przedstawia więc siłę oraz kierunek współzależności dwóch zmiennych (Starzyńska, 2006). Siła korelacji jest określana na podstawie przedziałów wartości współczynnika:

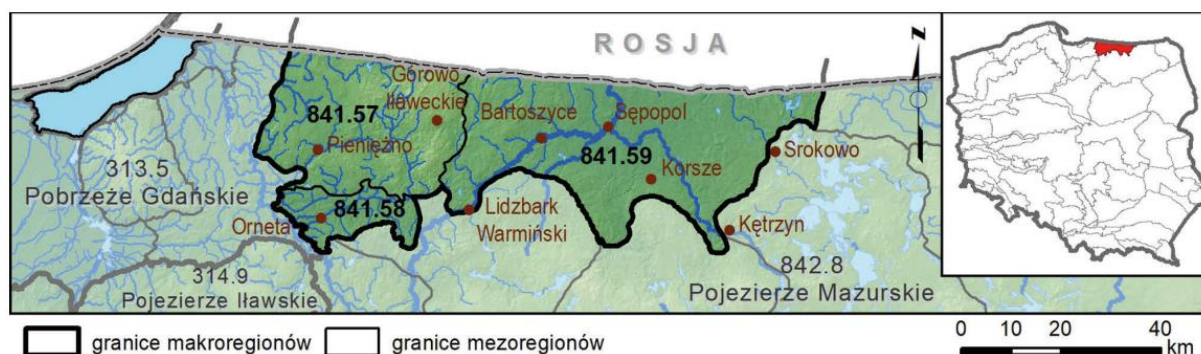
- $< 0,2$ – brak związku;
- $0,2 - 0,4$ – słaba zależność;
- $0,4 - 0,7$ – umiarkowana zależność;
- $0,7 - 0,9$ – dość silna zależność;
- $> 0,9$ – bardzo silna zależność (<https://www.statystyka-zadania.pl/wspolczynnik-korelacji-spearmana/>).

Kierunek współzależności określa natomiast czy korelacja jest dodatnia czy ujemna. W przypadku korelacji dodatniej wartości obu zmiennych wzrastają, zaś w korelacji ujemnej wartości zmiennych maleją (Starzyńska, 2006). Porównano również wybrane lata pod względem oddziaływania temperatury powietrza, opadów atmosferycznych oraz zalegającej pokrywy śnieżnej na zasobność rzeki w wodę. W tym celu wykonano wykres liniowy przedstawiający przepływy wybranych lat.

3. Wyniki

3.1. Charakterystyka obszaru badań

Lidzbark Warmiński, w którym mieści się stacja meteorologiczna, znajduje się na terenie Niziny Staropruskiej, w południowej części mezoregionu Niziny Sępopolskiej (ryc.1). Średnia wieloletnia (1991-2020) temperatura powietrza wynosi tam $7,9^{\circ}\text{C}$ a średnia wieloletnia suma opadów atmosferycznych jest równa 658 mm (na podstawie danych IMGW-PIB).

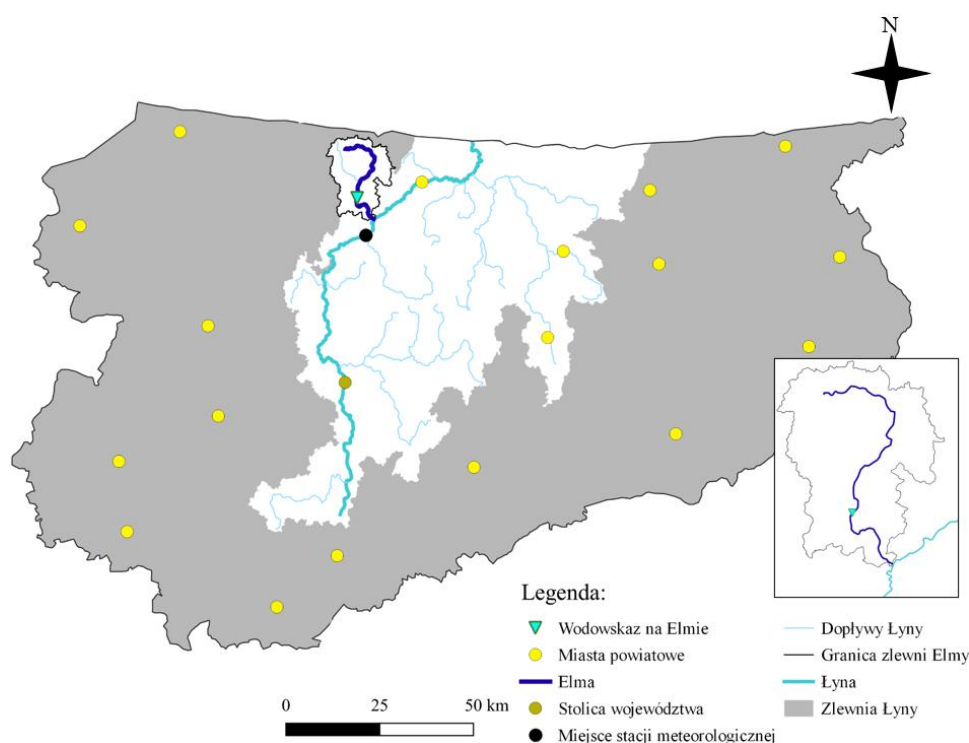


Rycina 1. Położenie Lidzbarka Warmińskiego na Nizinie Staropruskiej, w mezoregionie Niziny Sępolskiej

841.57 – mezoregion Wzniesień Górowskich, 841.58 – mezoregion Równiny Orneckiej, 841.59 – mezoregion Niziny Sępolskiej

Źródło: Borzyszkowski i Grzegorzczak, 2021.

Rzeka Elma znajduje się na terenie zlewiska Morza Bałtyckiego i uchodzi do Zalewu Wiślanego. Przepływa przez dwa mezoregiony: Wzniesienia Górowskie oraz Nizinę Sępolską. Jest lewym dopływem Łyny (ryc. 2), która zasila rzekę Pregolę. Całkowita długość Elmy wynosi 37,6 km a powierzchnia zlewni jest równa 281 km² (załącznik do uchwały nr LVII/416/2023 Rady Gminy Górowo Iławeckie). Stacja wodowskazowa, z której pochodzą dane hydrologiczne znajduje się w miejscowości Piaseczno (ryc. 2) należącej do gminy Górowo Iławeckie. Na terenie zlewni Elmy występuje również obszar chroniony Doliny Elmy o powierzchni 90,63 km², na terenie którego głównym celem jest retencja wody (<https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW700017584748.pdf>). Elma jest małym ciekim, w którym średnia wieloletnia ze średnich rocznych przepływów wynosi 1,75 m³/s, średnia wieloletnia z niskich rocznych przepływów jest równa 0,2 m³/s a średnia wieloletnia największych rocznych przepływów osiąga 12,3 m³/s (załącznik do uchwały nr LVII/416/2023 Rady Gminy Górowo Iławeckie).



Rycina 2. Zlewnia Łyny wraz z zlewnią Elmy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.geoportal.gov.pl/>

3.2. Charakterystyka badanych zmiennych

Temperatura powietrza, opady atmosferyczne, zalegająca pokrywa śnieżna, stany wody oraz przepływy w rzece charakteryzowały się brakiem podobieństwa rozkładu zmiennej do rozkładu normalnego. Dlatego odrzucono hipotezę o prawdopodobieństwie ich rozkładu do rozkładu normalnego. Stąd też dalszą analizę oparto na miarach pozycyjnych takich jak mediana, minimum, maksimum oraz kwartyle.

Lata, które wzięto do analizy są zróżnicowane pod względem temperatury powietrza. Najwyższe mediany temperatury powietrza wystąpiły w latach 2018-2020 a najniższe w 2013, 2015, 2016 i 2017 r. (tab. 1). W przypadku minimalnej dobowej temperatury powietrza widać ciągły wzrost wartości wraz z biegiem lat, co jest skutkiem globalnego ocieplenia. Maksymalne dobowe wartości temperatury są największe w latach 2015 i 2019 (tab. 1). 25% dni z najniższymi wartościami temperatury powietrza wystąpiły w 2011, 2013 i 2017 r., natomiast lata, które charakteryzowały się 25% dniami w roku z najwyższymi dobowymi wartościami temperatury to 2011 i 2018 r. (tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka dobowych wartości średniej temperatury powietrza w Lidzbarku Warmińskim (2011-2020)

Lata	Mediana (°C)	Min (°C)	Max (°C)	Dolny kwartyl (°C)	Górny kwartyl (°C)
2011	8,3	-18,1	23,9	1,0	15,5
2012	8,3	-22,8	24,8	2,2	14,9
2013	7,8	-15,4	25,6	0,1	15,3
2014	8,3	-17,0	25,9	3,8	14,0
2015	7,8	-10,7	27,7	2,4	14,0

2016	7,5	-14,7	26,1	3,1	15,2
2017	7,7	-15,3	23,0	1,9	14,9
2018	9,8	-14,8	25,1	2,1	16,6
2019	8,6	-10,1	27,0	2,3	15,1
2020	8,4	-3,4	22,6	3,9	14,9

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB.

Analizując opady atmosferyczne należy przede wszystkim zwrócić uwagę na ich sumy roczne. Latami, w których wystąpiły najmniejsze sumy opadów atmosferycznych były 2014 i 2015 r. (tab. 2). Najwięcej opadów natomiast było w 2016 i 2017 r., które wynosiły powyżej 800 mm. W przypadku mediany, 6 lat ze wszystkich wziętych do analizy charakteryzowało się medianami równymi 0,0 mm. Warto również zwrócić uwagę na maksymalną dobową sumę opadów atmosferycznych, która była największa w 2011 r. wynosząc aż 63 mm (tab. 2). Najniższą maksymalną dobową sumą opadów charakteryzował się 2015 r. Lata, w których 25% dni roku miało największe sumy opadów atmosferycznych to 2016 i 2017 r. Najmniejsze wartości górnego kwartyla wystąpiły w latach 2014 i 2018 (tab. 2).

Tabela 2. Charakterystyka dobowych sum opadów atmosferycznych w Lidzbarku Warmińskim (2011-2020)

Lata	Mediana (mm)	Min (mm)	Max (mm)	Dolny kwartyl (mm)	Górny kwartyl (mm)	Suma roczna (mm)
2011	0,1	0,0	63,0	0,0	2,1	773,0
2012	0,2	0,0	45,5	0,0	2,2	782,3
2013	0,0	0,0	26,7	0,0	1,8	591,3
2014	0,0	0,0	26,7	0,0	0,9	459,3
2015	0,0	0,0	17,3	0,0	1,3	458,2
2016	0,1	0,0	27,8	0,0	2,4	801,3
2017	0,2	0,0	48,4	0,0	3,2	895,7
2018	0,0	0,0	30,2	0,0	1,1	585,8
2019	0,0	0,0	34,4	0,0	1,7	640,0
2020	0,0	0,0	36,1	0,0	2,0	637,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB.

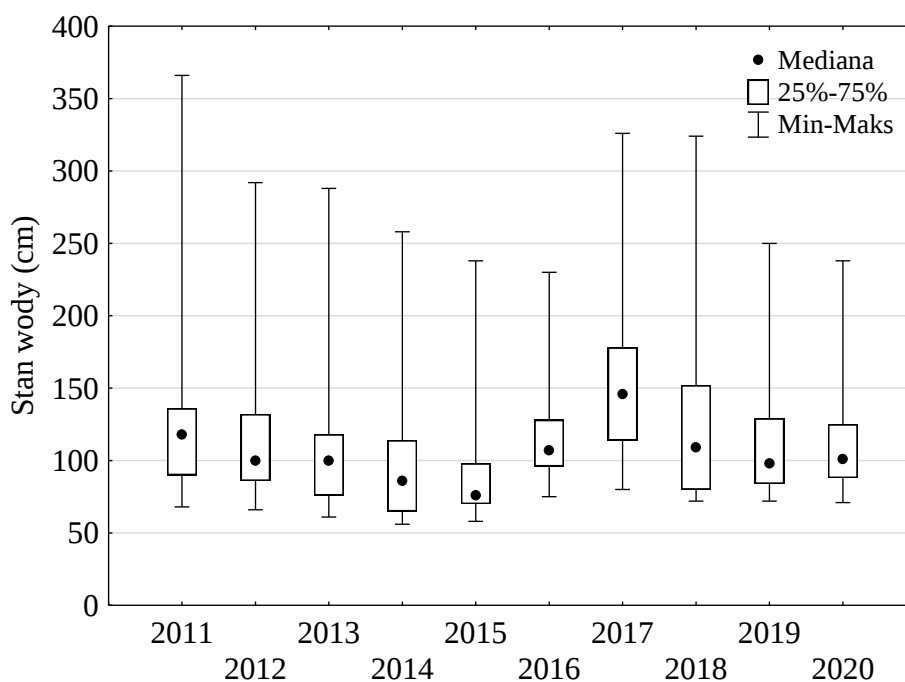
Dokonując analizy miąższości zalegającej pokrywy śnieżnej w okresie badawczym, wyraźnie zauważalna jest tendencja malejąca występowania śniegu w kolejnych latach. Świadczą o tym przede wszystkim liczba dni z zalegającą pokrywą śnieżną oraz maksymalna roczna miąższość pokrywy śnieżnej, w której jest to szczególnie widoczne (tab. 3). Rokiem, w którym zarówno maksymalna miąższość pokrywy śnieżnej jak i liczba dni z zalegającą pokrywą śnieżną była największa był 2011 r. Najmniej zasobnym w zalegający śnieg rokiem był 2020 r., w którym pokrywa śnieżna była obecna na powierzchni terenu zaledwie przez 3 dni.

Tabela 3. Charakterystyka dobowych miąższości pokrywy śnieżnej w Lidzbarku Warmińskim (2011-2020)

Lata	Mediana (cm)	Min (cm)	Max (cm)	Dolny kwartyl (cm)	Górny kwartyl (cm)	Liczba dni z zalegającą pokrywą śnieżną
2011	0,0	0,0	56,0	0,0	2,0	48
2012	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	30
2013	0,0	0,0	26,0	0,0	3,0	39
2014	0,0	0,0	31,0	0,0	0,0	17
2015	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	22
2016	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	13
2017	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	24
2018	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	22
2019	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	33
2020	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	3

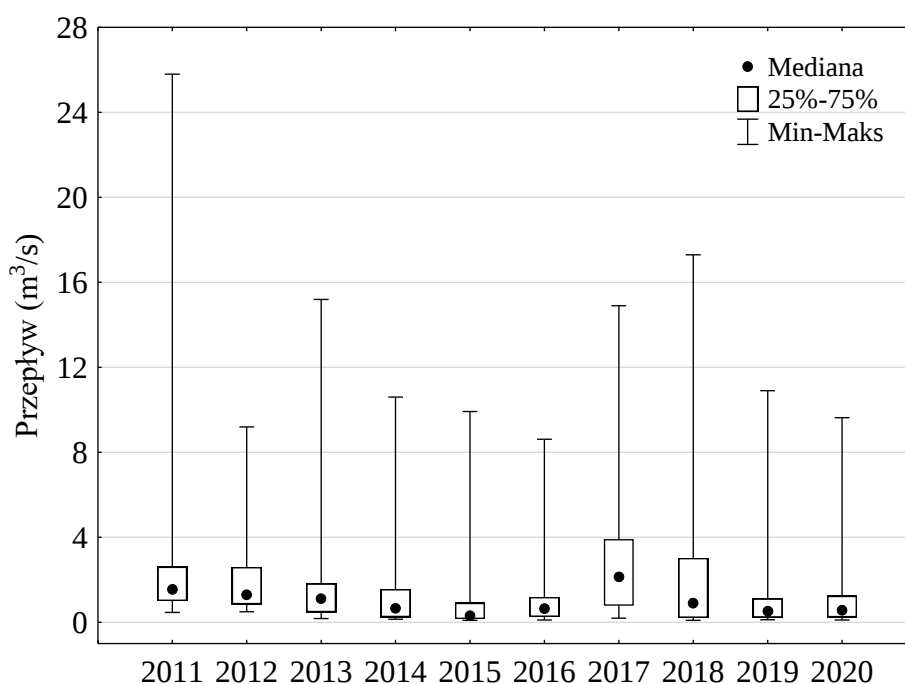
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB.

W przypadku stanów wody w rzece Elmie, najwyższą medianą roczną charakteryzowały się lata 2011 i 2017 (odpowiednio 118 cm i 146 cm), a najmniejszą 2015 r., w którym mediana wyniosła zaledwie 76 cm (ryc. 3). Najwyższy dobowy stan wody wystąpił w 2011, 2017 i 2018 r. osiągając ponad 300 cm (ryc. 3). Najmniejsza wartość dolnego kwartyła dobowych stanów wody wystąpiła w latach 2014 i 2015. W przypadku górnego kwartyła, 2017 i 2018 r. odznaczały się dużymi stanami wody. Wynosiły one ponad 178 cm w przypadku 2017 r. i ponad 152 cm w przypadku 2018 r. (ryc. 3).

**Rycina 3. Charakterystyka dobowych stanów wody w rzece Elmie (2011-2020)**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB.

Najmniejsze i największe wartości mediany przepływów w rzece wystąpiły w tych samych latach co w stanach wody. Najmniejszy dobowy przepływ wystąpił w 2015 i 2018 r. osiągając zaledwie $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$ (ryc. 4). Oprócz 2011, 2012 i 2017 r. minimalne dobowe przepływy były mniejsze niż średnia wieloletnia najniższych przepływów ($0,2 \text{ m}^3/\text{s}$). Największy dobowy przepływ odnotowano natomiast w 2011 r. wynoszący $25,8 \text{ m}^3/\text{s}$, który był większy od średniego wieloletniego najwyższego przepływu ($12,3 \text{ m}^3/\text{s}$). Tylko lata 2011, 2013, 2017 i 2018 charakteryzowały się maksymalnymi przepływami większymi niż norma wieloletnia najwyższego przepływu. 25% dni roku z najmniejszymi przepływami odnotowano w 2015 i 2018 r. o czym informuje dolny kwartył, natomiast 25% dni roku z największymi przepływami wystąpiło w 2017 i 2018 r. osiągając ponad $3 \text{ m}^3/\text{s}$ (ryc. 4).



Rycina 4. Charakterystyka dobowych przepływów w rzece Elmie (2011-2020)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB.

3.3. Porównanie wpływu temperatury powietrza, opadów atmosferycznych i zalegającej pokrywy śnieżnej na stany wody i przepływy w rzece Elmie

Do określenia współwystępowania temperatury powietrza, opadów atmosferycznych oraz zalegającej pokrywy śnieżnej ze stanami wody i przepływami w rzece zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana. Każdy współczynnik korelacji był istotny statystycznie.

Analizując współczynnik korelacji zachodzącej między temperaturą powietrza a stanami wody i przepływami w rzece można stwierdzić, że temperatura powietrza wpływa na stany wody i przepływy z dużym opóźnieniem (tab. 4). Wartości współczynnika wskazują na umiarkowaną zależność wszystkich analizowanych dni. W przypadku stanów wody, największą wartość współzależności odnotowano z temperaturą powietrza występującą 16-17 dni wcześniej. W przypadku przepływów okres występowania najwyższych wartości współczynnika był dłuższy trwając 17 dni a temperatura powietrza najbardziej wpływająca na

przepływy występowała od 17 do nawet 32 dni wcześniej (tab. 4). Z tego wynika, że największy wpływ temperatury powietrza na ciek jest zauważalny z ponad dwutygodniowym opóźnieniem i może on trwać wiele dni. Analizę zakończono na 33 dniu ze względu na zmniejszanie się zależności pomiędzy zmiennymi wraz z kolejnymi dniami.

Tabela 4. Współczynniki korelacji dobowych wartości temperatury powietrza w Lidzbarku Warmińskim oraz stanów wody i przepływów w Elmie (2011-2020)

Korelacja zmiennych z określoną liczbą dni opóźnienia	Stan wody	Przepływ
Ten sam dzień	-0,52	-0,55
1 dzień	-0,51	-0,54
5 dni	-0,51	-0,55
10 dni	-0,52	-0,56
15 dni	-0,53	-0,58
16 dni	-0,54	-0,59
17 dni	-0,54	-0,59
18 dni	-0,53	-0,59
19 dni	-0,53	-0,59
20 dni	-0,53	-0,59
21 dni	-0,53	-0,59
22 dni	-0,53	-0,59
23 dni	-0,53	-0,59
24 dni	-0,53	-0,59
25 dni	-0,52	-0,59
26 dni	-0,52	-0,59
27 dni	-0,52	-0,59
28 dni	-0,52	-0,59
29 dni	-0,51	-0,59
30 dni	-0,51	-0,59
31 dni	-0,51	-0,59
32 dni	-0,50	-0,59
33 dni	-0,50	-0,58

Wszystkie współczynniki są istotne statystycznie $p \leq 0,05$

-0,54 - dni, w których wskaźnik korelacji był najwyższy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB

Liczba dni, po których obserwuje się wpływ opadów atmosferycznych na stany wody i przepływy w Elmie jest niewielka. Największa współzależność stanów wody i przepływów w rzece była z opadami atmosferycznymi, które wystąpiły od 2 do 4 dni wcześniej (tab. 5). Wartości współczynnika korelacji wskazują na słabą zależność między opadami atmosferycznymi a stanami wody i przepływami w rzece co jest spowodowane nieciągłością czasową występowania opadów. Analizę zakończono na 10 dniu ze względu na zmniejszanie się zależności pomiędzy zmiennymi w kolejnych dniach.

Tabela 5. Współczynnik korelacji dobowych sum opadów atmosferycznych w Lidzbarku Warmińskim oraz stanów wody i przepływów w Elmie (2011-2020)

Korelacja zmiennych z określoną liczbą dni opóźnienia	Stan wody	Przepływ
Ten sam dzień	0,11	0,10
1 dzień	0,20	0,17
2 dni	0,25	0,21
3 dni	0,25	0,21
4 dni	0,25	0,21
5 dni	0,23	0,20
10 dni	0,17	0,14

Wszystkie współczynniki są istotne statystycznie $p \leq 0,05$

- dni, w których wskaźnik korelacji był najwyższy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB.

W przypadku zalegającej pokrywy śnieżnej, czas oddziaływania na stany wody i przepływy jest różny. Wpływ pokrywy śnieżnej jest szybciej widoczny w stanach wody niż w przepływach. W przypadku stanów wody oddziaływanie jest widoczne po 15-19 dniach od dnia z określoną miąższością zalegającej pokrywy śnieżnej (tab. 6). Wartości przepływów mają największy wskaźnik współwystępowania z pokrywą śnieżną występującą od 30 do 34 dni wcześniej (tab. 6). Siła korelacji, podobnie jak w przypadku opadów atmosferycznych cechuje się słabą zależnością ze względu na nieciągłość występowania zjawiska. Analizę zakończono na 35 dniu ze względu na zmniejszanie się zależności pomiędzy zmiennymi wraz z kolejnymi dniami.

Tabela 6. Współczynnik korelacji dobowej miąższości zalegającej pokrywy śnieżnej w Lidzbarku Warmińskim oraz stanów wody i przepływów w Elmie (2011-2020)

Korelacja zmiennych z określoną liczbą dni opóźnienia	Stan wody	Przepływ
Ten sam dzień	0,21	0,21
1 dzień	0,21	0,21
5 dni	0,26	0,24
10 dni	0,30	0,29
15 dni	0,32	0,31
16 dni	0,32	0,31
17 dni	0,32	0,31
18 dni	0,32	0,31
19 dni	0,32	0,31
20 dni	0,32	0,31
21 dni	0,31	0,31
25 dni	0,30	0,32
28 dni	0,30	0,33
29 dni	0,30	0,33
30 dni	0,30	0,34

31 dni	0,30	0,34
32 dni	0,30	0,34
33 dni	0,30	0,34
34 dni	0,29	0,34
35 dni	0,28	0,33

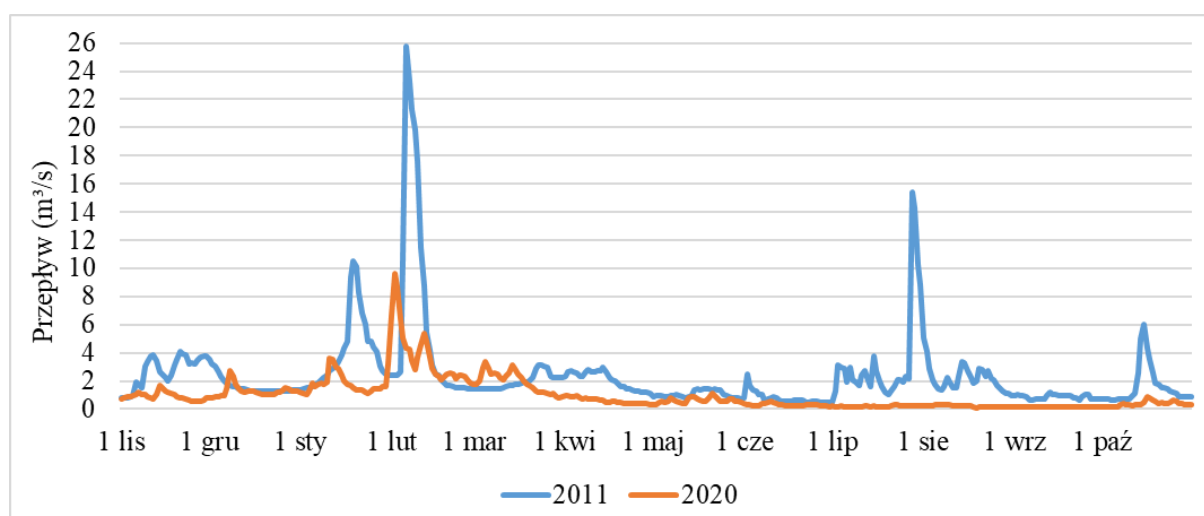
Wszystkie współczynniki są istotne statystycznie $p \leq 0,05$

- dni, w których wskaźnik korelacji był najwyższy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB.

3.4. Porównanie wybranych lat

Porównując ze sobą 2011 i 2020 r. można zauważyć o wiele większe przepływy na przestrzeni całego roku w 2011 r. niż w 2020 r. (ryc. 3). Było to spowodowane przede wszystkim różnicą w rocznej sumie opadów atmosferycznych. Ze względu na większą wilgotność w 2011 r., również zasobność rzeki w wodę była większa. Warto zwrócić uwagę na przepływy w półroczu chłodnym (listopad-kwiecień) oraz ciepłym (maj-październik). Znacznie niższe przepływy były odnotowane w półroczu ciepłym (ryc. 3) co było skutkiem intensywnego parowania. Analizując wezbrania zimowo-wiosenne znacznie większe wystąpiły w 2011 r. (ryc. 3). Było to spowodowane głównie większą miąższością pokrywy śnieżnej oraz większą liczbą dni z zalegającą pokrywą śnieżną niż w 2020 r., w którym śniegu prawie w ogóle nie było. Ocieplenie a wraz z nim roztopy spowodowały duże wezbrania w rzece.



Rycina 3. Dobowe przepływy w rzece Elmie w 2011 i 2020 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW-PIB.

3.5. Wnioski

Analizując wszystkie dane i wyniki przedstawiające temperaturę powietrza, sumę opadów atmosferycznych, miąższość zalegającej pokrywy śnieżnej oraz stany wody i przepływy w rzece można stwierdzić, że każdy ze składników pogody oraz zalegający śnieg wpływają na wodę w rzece z różnym opóźnieniem oraz w inny sposób. W przypadku temperatury powietrza, jej oddziaływanie na wodę w cieku jest najbardziej widoczne w półroczu ciepłym. Jej wielkość determinuje występowanie niskich stanów wody

i przepływów spowodowanych dużym parowaniem. Wpływa ona również na wezbrania w półroczu chłodnym. Wskutek coraz wyższych wartości temperatury powietrza zimą, dochodzi do wcześniejszych roztopów i wezbrań. Temperatura powietrza wpływa na wodę w cieku z dużym opóźnieniem, ponad dwutygodniowym, co skutkuje stopniowym zmniejszaniem się stanów wody i przepływów.

Wpływ opadów atmosferycznych na rzekę jest widoczny znacznie szybciej niż w przypadku temperatury powietrza. Reakcja stanów wody i przepływów na opady atmosferyczne zachodzi już po kilku dniach na co wpływają spływy powierzchniowe oraz bezpośrednie zasilanie rzeki w wodę. Jest również widoczny bardzo duży wpływ rocznych sum opadów atmosferycznych na objętość wody w rzece. Zazwyczaj czym większe roczne sumy opadów występowały, tym większe stany wody i przepływy odnotowano. Wyjątkami są wyłącznie lata, które były poprzedzone bardzo suchym rokiem (2016 r.) lub bardzo wilgotnym (2018 r.), kiedy na zasoby wody w rzece miały wpływ nie tylko temperatura powietrza, opady atmosferyczne i zalegająca pokrywa śnieżna w danym roku, ale również niedobór lub nadmiar wody w roku poprzedzającym.

Ogromny wpływ na zasoby wody w rzece ma również pokrywa śnieżna. W latach, w których odnotowano dużą miąższość zalegającej pokrywy śnieżnej i dużą liczbę dni z zalegającym śniegiem, występowały o wiele większe wezbrania w okresie zimowo-wiosennym niż w latach gdy tego śniegu nie było. To pokazuje jak duże znaczenie w okresie wiosennym, kiedy jest duże zapotrzebowanie na wodę w przyrodzie, ma zalegający śnieg. Opóźnienie oddziaływania pokrywy śnieżnej na stany wody i przepływy jest duże ze względu na zaleganie pokrywy śnieżnej i topnienie jej w późniejszym czasie.

4. Podsumowanie

W obecnych czasach, w których częstotliwość susz jest coraz większa wskutek wzrastającej temperatury powietrza, niezwykle istotna jest zasobność rzek w wodę. Aby susze nie pojawiały się zbyt często, rzeki muszą być obficie zasilane przez opady atmosferyczne, ale również niezmiernie ważne jest występowanie pokrywy śnieżnej, która w przypadku braku opadów atmosferycznych zasilą rzeki w czasie roztopów. Niestety postępująca zmiana klimatu a w związku z tym coraz wyższa temperatura powietrza, wpływa negatywnie na liczbę dni i miąższość pokrywy śnieżnej, przez co rzeki są jeszcze bardziej narażone na niedobory wody. Również związane ze zmianą klimatu silne opady mogą powodować niebezpieczne wezbrania, które zasilają rzeki jedynie na chwilę. Dlatego też ważnym przedsięwzięciem w obecnych czasach jest tworzenie obszarów umożliwiających retencję, która pozwala na zatrzymywanie wody w okresach suchych oraz zapobieganie podtopieniom w okresach z nadmiarem wody (Świątek i Walczakiewicz, 2019).

Bibliografia:

1. Bajkiewicz-Grabowska E. (2021). *Hydrologia ogólna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA.
2. Borzyszkowski J., Grzegorzczak I. (2021). *Nizina Staropruska (841.5)*. W: Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M. (red.), *Regionalna geografia fizyczna Polski*. Poznań: Bogucki Wyd. Naukowe.

3. Brzezińska W., Wrzeński D., Świątek S. (2023). Wpływ ocieplenia klimatu na odpływ rzek w Polsce w latach 1951–2020. *Geoprzestrzeń* 7: 59-74.
4. Ręklewski M. (2020). *Statystyka opisowa. Teoria i przykłady*. Włocławek: Państwowa Uczelnia Zawodowa we Włocławku.
5. Starzyńska W. (2006). *Współczynnik korelacji rang Spearmana*. W: Starzyńska W. (red.) *Podstawy statystyki*. Wydawnictwo Dyfin. Warszawa.
6. Szwed M., Pińskwar I., Kundzewicz Z. W., Graczyk D., Mezghani A. (2017). Zmiany pokrywy śnieżnej. W: Kundzewicz W., Hov Ø., Okruszko T. (red.), *Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce*. Poznań: Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk
7. Szymkiewicz R., Gąsiorowski D. (2010). *Podstawy hydrologii dynamicznej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Sp. z o. o.
8. Świątek M. (2024). Zmiany odpływów jednostkowych w nizinnej części Polski w latach 1961-2021. *Acta Geographica Lodziensia* 115 (2024): 125-140.
9. Świątek M., Walczakiewicz S. (2019). Wyjątkowość hydrometeorologiczna lat 2017 i 2018 w województwie zachodniopomorskim na tle zmieniającego się klimatu In L. Chojnacka-Ożga, H. Lorenc (Eds.), *Współczesne problemy klimatu Polski* (pp. 147-160). Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy.
10. Wójcik R., Miętus M. (2014). Niektóre cechy wieloletniej zmienności temperatury powietrza w Polsce (1951–2010). *Przegląd Geograficzny* 86(3): 339-364.
11. Załącznik do uchwały nr LVII/416/2023 Rady Gminy Górowo Iławeckie, <https://gorowoi-ug.bip-wm.pl/public/getFile?id=380242> (dostęp, 23.04.2024)

Wykaz stron internetowych:

12. https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/dane_hydrologiczne/dobowe/ (dostęp, 17.04.2024).
13. https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/dane_meteorologiczne/miesieczne/klimat/ (dostęp, 17.04.2024).
14. https://mfiles.pl/pl/index.php/Mediana_wz%C3%B3r (dostęp, 23.05.2024).
15. <https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW700017584748.pdf> (dostęp, 22.05.2024).
16. <https://www.geoportal.gov.pl/> (dostęp, 23.05.2024).
17. <https://www.statystyka-zadania.pl/wspolczynnik-korelacji-spearmana/> (dostęp, 27.05.2024).

7. PODSTAWY FITOREMEDIACJI – POTENCJAŁ ROŚLIN W PROCESIE USUWANIA IBUPROFENU ZE ŚRODOWISKA WODNEGO

mgr Hanna Kornacka

Email: hanna.kornacka.97@gmail.com

dr inż. Magdalena Sitarska

Politechnika Wrocławska

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

E-mail: magdalena.sitarska@pwr.edu.pl

1. Wstęp

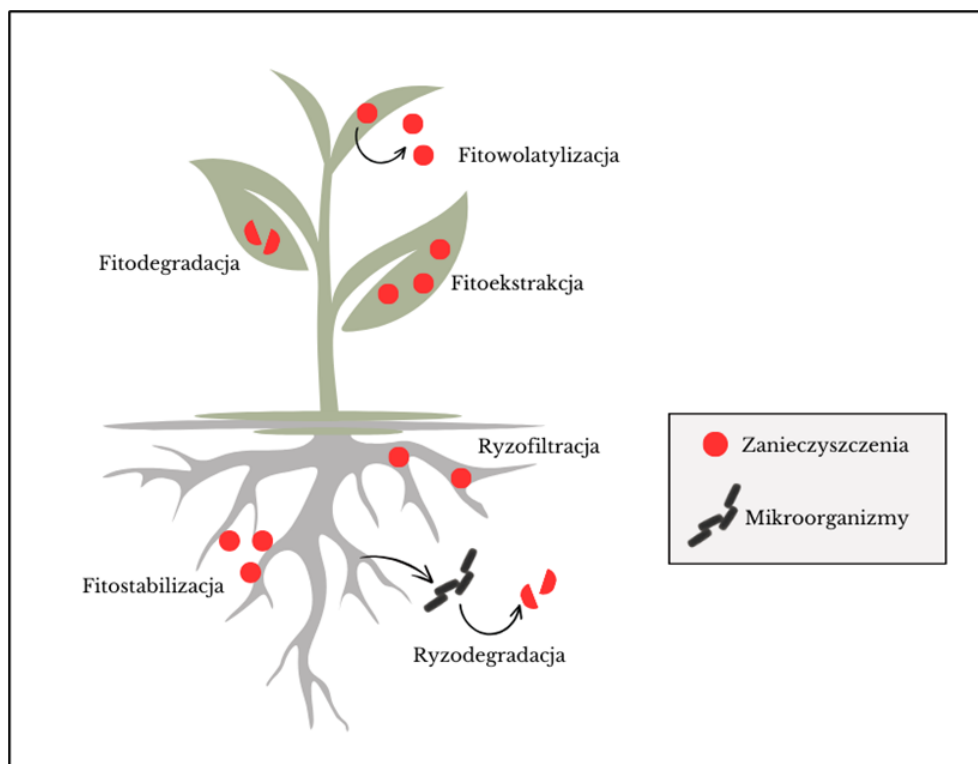
Fitoremediacja to metoda bioremediacji środowiska, wykorzystująca rośliny i towarzyszące im mikroorganizmy do stabilizacji, akumulacji lub transformacji substancji zanieczyszczających glebę, wodę czy powietrze (Nedjimi, 2021). Może być wykorzystywana dla szerokiego zakresu zanieczyszczeń, zarówno organicznych jak i nieorganicznych. Substancje organiczne, usuwane na drodze fitoremediacji to m.in.: trichloroetylen (TCE), trinitrotoluen (TNT), toluen, pestycydy czy farmaceutyki. Natomiast zanieczyszczenia nieorganiczne, które mogą być ekstrahowane i gromadzone przez rośliny, to np. metale ciężkie takie jak miedź, nikiel, cynk czy ołów (Kristanti i Hadibarata, 2023). Jest to przyjazna dla środowiska technologia, opierająca się na naturalnych procesach. Fitoremediacja nie wymaga zastosowania specjalistycznych, wysoce zaawansowanych technicznie urządzeń, dlatego też jest łatwa do wdrożenia i tańsza w porównaniu z konwencjonalnymi metodami remediacji (Grobela, Kacprzak, Fijałkowski, 2010).

Wykorzystywane w fitoremediacji gatunki roślin, charakteryzują się wysoką odpornością na niekorzystne warunki środowiskowe, w tym obecność wysokich stężeń toksycznych substancji oraz dużym przyrostem biomasy. Ponadto powinny być one łatwe w uprawie i mało podatne na powszechnie występujące choroby roślin czy szkodniki (Kristanti i Hadibarata, 2023).

W celu zwiększenia wydajności fitoremediacji stosuje się również odpowiednie substancje czy mikroorganizmy, które nie tylko sprzyjają rozwojowi roślin, ale także zwiększają biodostępność zanieczyszczeń, często przy jednoczesnym zmniejszeniu ich negatywnego wpływu na rośliny (Kristanti i Hadibarata, 2023).

2. Techniki fitoremediacji

Ze względu na mechanizm oczyszczania środowiska, rodzaj zanieczyszczenia i jego biodostępność wyróżnia się sześć rodzajów fitoremediacji: fitoekstrakcje, fitowolatilizacje, fitodegradacje, ryzofiltracje, ryzodegeneracje i fitostabilizacje (Nedjimi, 2021) (rys. 1).



Rysunek 1. Rodzaje fitoremediacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Basit A., Shah S. T., Ullah I., Muntha S. T., Mohamed H. I., 2021.

Fitoekstrakcja, zwana również fitoakumulacją, to zdolność korzeni roślin do pobierania, koncentracji i wytrącania zanieczyszczeń z gleby, wody lub osadów, a następnie gromadzenia ich w częściach nadziemnych (pędach i liściach). Rośliny, które wykazują zdolność fitoekstrakcji są najczęściej wykorzystywane do usuwania metali takich jak As, Pb, Ni, Zn i Cu (Pandey, Chandra, Xalxo, Sahu, 2021). Gatunki te wykazują wysoki stopień tolerancji na obecność metali ciężkich w środowisku, przy jednoczesnym wysokim potencjale ich akumulacji w biomasie. Po zaabsorbowaniu zanieczyszczeń, rośliny są zbierane i usuwane. Proces powtarzany jest do momentu znacznego zmniejszenia stężenia zanieczyszczeń w danym obszarze (Grobelak i in., 2010).

Fitowolatyliczacja to zdolność roślin do pobierania zanieczyszczeń, a następnie ich przekształcenia i uwalniania do atmosfery (Kłosińska, 2021). Zjawisko dotyczy głównie lotnych związków organicznych lub pierwiastków o właściwościach lotnych takich jak Hg, As lub Se (Pandey i in., 2021). Fitowolatyliczacja może występować w dwóch różnych formach. Fitowolatyliczacja bezpośrednia polegająca na pobraniu zanieczyszczeń z wody czy gleby, transformacji, a następnie uwolnieniu do środowiska przez części nadziemne roślin. Pośrednia forma fitowolatyliczacji, wynika z aktywności systemu korzeniowego. Rośliny mogą zwiększać przepuszczalność gleby i zmieniać ilość obecnej w niej wody, co prowadzi do nasilenia przepływu lotnych związków do atmosfery (Limmer i Burken, 2016).

Fitodegradacja, zwana również fitotransformacją, to rozkład zanieczyszczeń w wyniku procesów metabolicznych zachodzących w roślinach. Zanieczyszczenia organiczne są rozkładane poprzez systemy enzymatyczne na prostsze cząsteczki, które są następnie wykorzystywane jako elementy budulcowe w tkankach roślinnych. Proces ten może odbywać się wewnątrz rośliny lub poza nią (na zewnątrz) przy użyciu enzymów wydzielanych do

środowiska. Rośliny mogą, także wydzielać związki, które przyciągają drobnoustroje zamieszkujące ryzosferę, takie jak bakterie i grzyby, przyspieszające procesy biodegradacji ksenobiotyków (Pandey i in., 2021).

Ryzofiltracja to odmiana fitoekstrakcji, w której zanieczyszczenia są gromadzone i unieruchamiane w strefie korzeniowej, ograniczając ich dalsze rozprzestrzenianie się w środowisku (Pandey i in., 2021). Metoda ta jest głównie wykorzystywana w celu remediacji wód powierzchniowych, gruntowych, czy ścieków szczególnie tych zanieczyszczonych metalami. Rośliny używane w tej metodzie charakteryzują się rozbudowanymi systemami korzeniowymi, zapewniającymi dużą powierzchnię absorpcyjną (Srivastava i in., 2021).

Ryzodegradacja, zwana również fitostymulacją lub degradacją wspomaganą, to rozkład zanieczyszczeń w ryzosferze poprzez aktywność metaboliczną mikroorganizmów. Korzenie roślin wytwarzają pewne substancje chemiczne np. cukry, alkohole i kwasy, które przyciągają grzyby, bakterie czy drożdże bytujące w glebie. Mikroorganizmy następnie przetwarzają zanieczyszczenia w nieszkodliwe związki, które wykorzystują w celu pozyskiwania energii (Pandey i in., 2021).

Fitostabilizacja to wykorzystanie niektórych gatunków roślin w celu unieruchamiania zanieczyszczeń i zmniejszenia ich biodostępności w glebie oraz wodach gruntowych. Substancje chemiczne są absorbowane na powierzchni korzeni lub wytrącane w postaci soli w ryzosferze. Proces ten ogranicza migrację zanieczyszczeń w środowisku (Pandey i in., 2021).

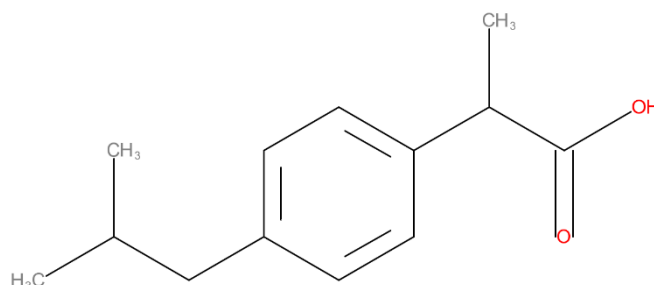
W celu oczyszczenia skażonych terenów czy akwenów stosuje się kombinacje metod fitoremediacyjnych, aby zwiększyć skuteczność rekultywacji. Do oczyszczania zanieczyszczonej wody gruntowej można zastosować fitodegradację, fitowolatilizację, ryzofiltrację, ryzodegradację i fitodegradację (Kafle i in., 2022). Zanieczyszczone wody powierzchniowe i ścieki zwykle oczyszczają się z wykorzystaniem ryzofiltracji, fitodegradacji lub ryzodegradacji. Zanieczyszczone gleby, czy osady można poddać bioremediacji poprzez fitoekstrakcję, fitodegradację, fitostabilizację, ryzodegradację lub fitowolatilizację (Kafle i in., 2022).

3. Ibuprofen

Ibuprofen (IBU) zaliczamy do grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Stosowany jest w leczeniu gorączki, stanów zapalnych czy jako środek przeciwbólowy. Ibuprofen to najpopularniejszy, najczęściej przepisywany i najchętniej sprzedawany lek na świecie. Nie bez znaczenia jest też fakt, iż można go nabyć bez recepty co znacząco zwiększa jego konsumpcję (Chopra i Kumar, 2020).

Ibuprofen (kwas (RS)-2-(4-(2-metylopropylo)fenylo)propanowy) jest związkiem nierozpuszczalnym w wodzie. Jego struktura chemiczna składa się z pierścienia aromatycznego, łączącego grupy kwasu izobutyloвого i propionowego (rys. 2). Głównym mechanizmem działania ibuprofenu jest neselektywne, odwracalne hamowanie cyklooksygenazy COX-1 i COX-2, poprzez włączenie jego grupy karboksylowej do sieci wiązań wodorowych miejsca aktywnego enzymów. Cyklooksygenazy katalizują pierwszy etap syntezy prostanoidów - prostaglandyn (PGE₂, PGD₂, PGF_{2α}, PGI₂) i tromboksanu (Tx) (Mazaleuskaya i in., 2015). Synteza PGE₂ jest głównym powodem występowania gorączki. PGF_{2α}, jak i PGE₂ wywołują skurcz mięśni gładkich i ból związany ze stanem zapalnym.

Poprzez hamowanie tworzenia tych prostanoidów, ibuprofen wywiera działanie przeciwzapalne i przeciwbólowe (Mazaleuskaya i in., 2015). Powoduje również zwężenie naczyń krwionośnych oraz sprzyja aktywacji i agregacji płytek krwi, prowadząc w ten sposób do tworzenia skrzepliny. W związku z tym ibuprofen wykazuje łagodne, przemijające działanie przeciwzakrzepowe, hamując agregację płytek krwi (Mazaleuskaya i in., 2015).



Rysunek 2. Struktura chemiczna cząsteczki ibuprofenu

Źródło: opracowanie własne.

Dawki terapeutyczne ibuprofenu wahają się od 600 do 1200 mg/dobę. Prawie 15% spożytego ibuprofenu jest wydalone przez ludzi w postaci niezmienionej cząsteczki (Chopra i Kumar, 2020). Do dwóch głównych metabolitów, zalicza się karboksyibuprofenu i 2-hydroksyibuprofenu. W niewielkich ilościach ibuprofen wydalaný jest również w postaci innych metabolitów: 3-hydroksy-ibuprofenu i 1-hydroksy-ibuprofenu (Chopra i Kumar, 2020). Koniugaty ulegają dalszej hydrolizie w środowisku. W oczyszczanych ściekach wykryto również takie metabolity jak benzaldehyd 4-izomasłowy, 1-(4-izobutylofenylo)-1- etanol, kwas 2-[4-(1-hydroksyizobutylo)fenylo]propionowy, 4-etylofenol, 4-etylobenzaldehyd i 1- etylo-4-(1-hydroksy)izobutylobenzen (Chopra i Kumar, 2020).

Chociaż oczyszczalnie ścieków wykazują wysoką efektywność eliminacji farmaceutyków, około 10% ibuprofenu i jego metabolitów nie jest skutecznie usuwanych. Zrzut oczyszczonych ścieków do naturalnych zbiorników wodnych, prowadzi do gromadzenia się IBU oraz produktów jego biotransformacji w wodzie i glebie. Właściwości chemiczne ibuprofenu (wysoki stopień lipofilowości i niska biodegradacja) sprzyjają jego akumulacji w środowisku (Chopra i Kumar, 2020).

Długotrwała ekspozycja na ibuprofen i jego metabolity jest szkodliwa dla organizmów wodnych. Prowadzi do cytotoksycznych i genotoksycznych zmian, zwiększa stres oksydacyjny komórek oraz niekorzystnie wpływa na tempo wzrostu i reprodukcję (Jan- Roblero i Cruz-Maya, 2023). Ze względu na negatywny wpływ IBU, opracowywane są metody jego degradacji i usuwania z ekosystemów. Fitoremediacja pozwala na oczyszczenie in situ środowiska wodnego z ibuprofenu i jego metabolitów.

4. Możliwości usuwania ibuprofenu na drodze fitoremediacji

Niektóre gatunki roślin naturalnie obecnych na terenach bagiennych i nadwodnych skutecznie usuwają farmaceutyki ze środowiska np. Trzcina pospolita (*Phragmites australis*). Wykazano, że roślina ta jest w stanie wychwytywać i rozkładać ibuprofen. W warunkach eksperymentalnych rośliny z gatunku *Phragmites australis* skutecznie usunęły całkowitą ilość

początkowego stężenia ibuprofenu w czasie 21 dni. Ponadto w tkance roślinnej, zwłaszcza w korzeniach i kłęczach, wykryto cztery rodzaje produktów pośrednich rozkładu ibuprofenu: hydroksy-IBU, 1,2-dihydroksy-IBU, karboksy-IBU i glukopiranozyloksy-hydroksy-IBU. Co więcej, nie zaobserwowano żadnych objawów fitotoksyczności ibuprofenu i jego metabolitów (He i in., 2017). Zhang i wsp., (2016) prowadząc badanie nad degradacją ibuprofenu również wykorzystali rośliny z gatunku *Phragmites australis* jak i *Typha latifolia* (Pałka szerokolistna), *Iris pseudacorus* (Kosaciec żółty) oraz *Juncus effusus* (Sit rozpierzchły). Wszystkie gatunki w przeciągu 24 dni usunęły całkowicie farmaceutyk obecny w podłożu. *Typha* i *Phragmites* wykazały największą wydajność. Ibuprofen został również wykryty w tkankach roślinnych, co wskazuje że wszystkie badane gatunki są zdolne pobierać i akumulować IBU w częściach nadziemnych. Oznaczone stężenia IBU w tkankach roślinnych były jednak stosunkowo niskie co wskazuje, że zmniejszające się stężenie IBU w środowisku było wynikiem jego rozkładu w strefie korzeniowej (Zhang i in., 2016).

Również rośliny występujące na powierzchni zbiorników wodnych tj. Rzęsa garbata (*Lemna gibba* L.) czy Rzęsa drobna (*Lemna minor* L.), wykazały zdolność rozkładu i akumulacji ibuprofenu. W przeprowadzonym przez Di Baccio i wsp. (2017) badaniu hodowano rośliny z gatunku *Lemna gibba* w środowisku zawierającym wysokie stężenia ibuprofenu (0,20 i 1 mg/l). Wykazano, że rośliny są zdolne do usuwania i rozkładu IBU, identyfikując metabolity, takie jak hydroksy-IBU. Pobór farmaceutyku wzrastał wraz ze wzrostem jego stężenia w pożywce. Jednak względna akumulacja ibuprofenu i wytwarzanie hydroksy-ibuprofenu było wyższe w przypadku niższych stężeń (Di Baccio i in., 2017). Matamoros i wsp. (2012) przeprowadzili podobny eksperyment wykorzystując Rzęsę drobną (*Lemna minor* L.). Zauważono, że mimo iż farmaceutyk hamował wzrost roślin, skutecznie przeprowadzały one jego rozkład i doprowadziły do zmniejszenia jego stężenie w wodzie (Matamoros i in., 2012). W przypadku obydwu gatunków rzęsy, wydajność usuwania IBU była bardzo wysoka przy jednoczesnym braku efektów fitotoksycznych. Powyższe dane sugerują, że zarówno *Lemna gibba* i *Lemna minor* wykazują potencjał w zakresie biomonitoringu i bioremediacji środowiska zawierającego ibuprofen.

Dobór roślinności, wykorzystywanej w procesach fitoremediacji zbiorników wodnych, zależy nie tylko od rodzaju zanieczyszczenia, ale również od warunków klimatycznych występujących w danym rejonie. Poniżej opisano szereg roślin, których obszarem naturalnego występowania jest strefa międzyzrotnikowa co czyni je bardzo atrakcyjnymi w kwestii ich wykorzystania do fitoremediacji. De Oliveirę i wsp. (2019), ocenili możliwości remediacyjne Helikoni dziobatej (*Heliconia rostrata*) i Hiacynta wodnego (*Eichhornia crassipes*), gatunków występujących w Ameryce Południowej. Skonstruowane systemy, obsadzone obydwoma gatunkami uzyskały wysoką skuteczność usuwania ibuprofenu na poziomie ok. 90%. Co więcej, wykazały zdolność eliminacji także innych związków organicznych zawierających węgiel, azot czy fosfor. Wetiweria pachnąca (*Chrysopogon zizanioides*), gatunek trawy pochodzącej z Azji Południowo-Wschodniej wykazał wysoką skuteczność remediacji wobec ibuprofenu, diklofenaku, sulfametoksazolu, acetaminofenu jak i antybiotyków. Może być zatem z powodzeniem wykorzystywany do oczyszczania ścieków zawierających mieszaniny farmaceutyków (Checa-Artos, 2024). W przeprowadzonym przez Luisa Sandovala i wsp. (2020) badaniu wykorzystano do oczyszczania zbiorników wodnych rośliny z gatunku *Spathiphyllum blandum* (Skrzydłokwiat). Obecność roślin znacząco usprawniła usuwanie

leku w porównaniu z systemami nieobsadzonymi (Sandoval i in., 2020). Również gatunki takie jak: Paciorecznik indyjski (*Canna indica*) oraz Papirusik (*Cyperus ligularis*), występujące w klimacie tropikalnym, wykazały zdolność eliminacji ibuprofenu ze środowiska wodnego (Lancheros i in., 2019; Zhang i in., 2018). Warto także wspomnieć o Moczarce kandyjskiej (*Elodea canadensis*), gatunku pochodzącym z Ameryki Północnej, który został zawleczony do Europy i również występuje w Polsce. Sztuczne systemy obsadzone Moczarką, badano pod kątem usuwania m.in. diklofenaku, triklosanu, naproksenu, kofeiny oraz ibuprofenu. Po 38 dniach ekspozycji roślin na wybrane związki, od 40 do 99% triklosanu, diklofenaku i naproksenu zostało usuniętych, zaś stężenie kofeiny i ibuprofenu zmalało w wybranych systemach od 40 do 80% (Matamoros i in., 2012).

Wysoką skuteczność degradacji ibuprofenu uzyskano w wyniku fitoremediacji wspomaganej przez obecne w ryzosferze mikroorganizmy. Balciunas i wsp. (2020) otrzymali najwyższy stopień usuwania ibuprofenu w systemach zaszczerpionych uprzednio wyizolowaną bakterią, zidentyfikowaną jako *Sphingobium yanoikuyae*. Rośliny wykorzystywane w nowo skonstruowanych sztucznych systemach oczyszczania, zwykle potrzebują ok. dwóch miesięcy aby przystosować się i zacząć w pełni degradować związki chemiczne. Dodatek w postaci mikroorganizmów może poprawić skuteczność usuwania ibuprofenu, a także znacznie skrócić czas niezbędny do stabilizacji systemów (Balciunas i in., 2020). Li i wsp. (2016), zbadali bakterie degradujące ibuprofen w systemach sztucznych mokradeł. W przeprowadzonym eksperymencie, porównali dynamikę degradacji ibuprofenu oraz różnorodność bakterii w systemach obsadzonych roślinami z gatunku *Typha angustifolia* i systemach nieobsadzonych. Wyniki wykazały, że rośliny sprzyjają rozwojowi bakterii i mikrobiologicznemu rozkładowi ibuprofenu. Po przeprowadzeniu analizy charakterystyki bakterii, odkryto, że: gatunki tlenowe z rodziny Flavobacteriaceae, Methylococcaceae i rodzaju Methylocystis oraz gatunki beztlenowe z rodziny Spirochaetaceae i rodzaju Clostridium najprawdopodobniej odpowiadały za kometaboliczną degradację ibuprofenu. Rodzina Rhodocyclaceae i rodzaj Ignavibacterium mogą być zaś powiązane z metabolicznym rozkładem ibuprofenu (Li i in., 2016).

5. Podsumowanie

Ibuprofen ze względu na szerokie spektrum zastosowania i łatwą dostępność jest powszechnie stosowanym na całym świecie lekiem przeciwzapalnym. Z każdym rokiem jego konsumpcja wzrasta, a wraz z nią zwiększa się jego ilość wraz z jego metabolitami w ściekach komunalnych. Zarówno ibuprofen jak i jego metabolity coraz częściej są obecne w wodach powierzchniowych, w ilościach stwarzających zagrożenie dla organizmów wodnych. Przedstawione w powyższym artykule metody fitoremediacji, opierające się na naturalnych procesach oczyszczania środowiska wodnego z zanieczyszczeń, stanowią rozwiązanie dla wód skażonych ibuprofenem. Liczne badania prowadzone na całym świecie wykazały, że szereg roślin wodnych i nadbrzeżnych, jak również towarzyszące im mikroorganizmy wykazują zdolność pobierania, akumulacji oraz degradacji substancji leczniczych, w tym ibuprofenu. Wiele gatunków roślin może być zatem z powodzeniem wykorzystane w celach uzdatniania wody, oraz oczyszczania ścieków ze środków farmaceutycznych.

Bibliografia:

1. Balciunas E. M., Kappelmeyer U., Harms H., Heipieper H. J. (2020). Increasing ibuprofen degradation in constructed wetlands by bioaugmentation with gravel containing biofilms of an ibuprofen-degrading *Sphingobium yanoikuyae*. *Engineering in Life Sciences*, 20, 160-167.
2. Basit A., Shah S. T., Ullah I., Muntha S. T., Mohamed H. I. (2021). Microbe-assisted phytoremediation of environmental pollutants and energy recycling in sustainable agriculture. *Archives of Microbiology*, 203, 5859–5885.
3. Checa-Artos M. (2024). Phytoremediation of Pharmaceutical Mixtures Using *Chrysopogon Zizanioides*: A Sustainable Alternative for Removing Emerging Contaminants from Wastewater. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 903, 177–189.
4. Chopra S., Kumar D. (2020). Ibuprofen as an emerging organic contaminant in environment, distribution and remediation. *Heliyon*, 6(6), 1-11.
5. De Oliveira M., Atalla A. A., Frihling B. E. F., Cavalheri P. S., Migliolo L., Magalhães Filho F. J. (2019). Ibuprofen and caffeine removal in vertical flow and free-floating macrophyte constructed wetlands with *Heliconia rostrata* and *Eichornia crassipes*. *Chemical Engineering Journal*, 373, 458–467.
6. Di Baccio D., Pietrini F., Bertolotto P., Pérez S., Barcelò D., Zacchini M., Donati E. (2017). Response of *Lemna gibba* L. to high and environmentally relevant concentrations of ibuprofen: Removal, metabolism and morpho-physiological traits for biomonitoring of emerging contaminants. *Science of The Total Environment*, 584-585, 363-373.
7. Grobelak A., Kacprzak M., Fijałkowski K. (2010). Fitoremediacja – niedoceniony potencjał roślin w oczyszczaniu środowiska. *Journal of Ecology and Health*, 14(6), 276-280.
8. He Y., Langenhoff A. A. M., Sutton N. B., Rijnaarts H. H. M., Blokland M. H., Chen F., Huber C., Schröder P. (2017). Metabolism of ibuprofen by *Phragmites australis*: Uptake and phytodegradation. *Environmental Science & Technology*, 51, 4576–4584.
9. Jan-Roblero J., Cruz-Maya J. A. (2023). Ibuprofen: Toxicology and Biodegradation of an Emerging Contaminant. *Molecules* 28(5), 1-15.
10. Kafle A., Timilsina A., Gautam A., Adhikari K., Bhattarai A., Aryal N. (2022). Phytoremediation: Mechanisms, plant selection and enhancement by natural and synthetic agents. *Environmental Advances*, 8, 1-18.
12. Kłosińska T. (2021). Wykorzystanie roślin drzewiastych w remediacji terenów zurbanizowanych. *Sylwan*, 165(10), 725–737.
13. Kristanti R. A., Hadibarata T. (2023). Phytoremediation of contaminated water using aquatic plants, its mechanism and enhancement. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 32, 1-13.
14. Lancheros J. C., Madera-Parra C. A., Caselles-Osorio A., Torres-López W. A., Vargas-Ramírez X. M. (2019). Ibuprofen and Naproxen removal from domestic wastewater using a horizontal subsurface flow constructed wetland coupled to ozonation. *Ecological Engineering*, 135, 89–97.

15. Li Y., Wu B., Zhu G., Liu Y., Ng WJ., Appan A., Tan SK. (2016). High-throughput pyrosequencing analysis of bacteria relevant to cometabolic and metabolic degradation of ibuprofen in horizontal subsurface flow constructed wetlands. *Science of the Total Environment*, 562, 604-613.
16. Limmer M., Burken J. (2016). Phytovolatilization of Organic Contaminants. *Environmental Science & Technology*, 50(13), 6632-6643.
17. Matamoros V., Nguyen L. X., Arias C. A., Salvadó V., Brix H. (2012). Evaluation of Aquatic Plants for Removing Polar Microcontaminants: A Microcosm Experiment. *Chemosphere*, 88, 1257–1264.
18. Mazaleuskaya L. L., Theken K. N., Gong L., Thorn C. F., FitzGerald G. A., Altman R. B., Klein T. E. (2015). PharmGKB summary: ibuprofen pathways. *Pharmacogenet Genomics*, 25(2), 96-106.
19. Nedjimi B. (2021). Phytoremediation: a sustainable environmental technology for heavy metals decontamination. *SN Applied Sciences*, 3, 1-19.
20. Pandey N., Chandra J., Xalxo R., Sahu K. (2021). Concept and Types of Phytoremediation. W: Hasanuzzaman M. (red.), *Approaches to the Remediation of Inorganic Pollutants* (s. 281-302). Singapore: Springer.
21. Sandoval L., Marín-Muñiz J. L., Adame-García J., Fernández-Lambert G., Zurita F. (2020). Effect of *Spathiphyllum blandum* on the removal of ibuprofen and conventional pollutants from polluted river water, in fully saturated constructed wetlands at mesocosm level. *Journal of Water and Health*, 18(2), 224–228.
22. Srivastava S., Anand V., Singh P., Roy A., Pallavi S., Bist V., Kaur J., Katiyar R. (2021). Microbial systems as a source of novel genes for enhanced phytoremediation of contaminated soils. W: Srivastava S., Anand V., Singh P., Roy A., Pallavi S., Bist V., Kaur J., Katiyar R. (red.), *Environmental Biotechnology* (s. 177-198). Sawston: Woodhead Publishing.
23. Zhang X., Jing R., Feng X., Dai Y., Tao R., Vymazal J., Cai N., Yang Y. (2018). Removal of acidic pharmaceuticals by small-scale constructed wetlands using different design configurations. *Science of the Total Environment*, 639, 640–647.
24. Zhang Y., Lv T., Carvalho P. N., Arias C. A., Chen Z., Brix H. (2016). Removal of the pharmaceuticals ibuprofen and iohexol by four wetland plant species in hydroponic culture: plant uptake and microbial degradation. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 2890–2898.

8. WPŁYW INIEKCJI PREPARATEM SYNBIOTYCZNYM PODANYM *IN OVO* NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ WSKAŹNIKÓW WYLĘGOWOŚCI DROBIU WODNEGO

Lidia Lewko

Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy

Zakład Hodowli Drobiu

32-083 Balice k. Krakowa

E-mail: lidia.lewko@iz.edu.pl

1. Wstęp

Znaczne różnice w kształtowaniu się wartości wskaźnika wylęgowości w stadach drobiu wodnego różniących się pochodzeniem genetycznym, wskazują na pewne możliwości poprawienia tych wielkości w populacjach cechujących się gorszą wylęgowością. Problem ten ma szczególne znaczenie w intensywnej produkcji drobiu rzeźnego, a kaczki i gęsi w Polsce są utrzymywane wyłącznie w tym kierunku użytkowości. Głównym aspektem jest tu efektywność ekonomiczna produkcji stad rodzicielskich. Wszelkie działania poprawiające wylęgowość z jaj nałożonych i wskaźnik przeżywalności piskląt przynoszą efekty w ilości zdrowych piskląt przeznaczonych do tuczu. W badaniach dowiedziono [Mazanowski i in., 2006; Buzala i in., 2014], że wspomniane tu parametry zależą od wielu czynników związanych bezpośrednio ze stadem (żywienie, kondycja ptaków, warunki środowiskowe, higiena) czy z warunkami około wylęgowymi (długość okresu od zbioru jaj do ich nałożenia, warunki przechowywania, stabilność temperatury i wilgotności w aparatach, postępowanie z jajami w czasie prześwietlania).

Nowatorskimi badaniami w drobiarstwie jest zastosowanie technologii *in ovo*, w celu poprawienia wskaźników wylęgowości, przeżywalności piskląt i odchowywanych ptaków, parametrów użytkowości oraz jakości mięsa drobiu. Technologia *in ovo*, opracowana w latach 90. XX wieku w USA, polega na iniekcji różnorodnych substancji do komory powietrznej lub bezpośrednio do rozwijającego się zarodka [Bednarczyk i in., 2010, Dankowiakowska, 2015].

Preparatami iniekowanymi w technologii *in ovo* są liczne substancje bioaktywne. Początkowo metoda ta była wykorzystywana w celu szczepienia piskląt brojlerów kurzych przeciw wirusowej chorobie Mareka (Marek's Disease, MD) i chorobie Gumboro (Infectious Bursal Disease, IBD) [Williams, 2007]. Wraz z rozwojem stosowania tej metody, zbadano skuteczność wykorzystania, poza różnymi szczepionkami, wielu substancji, jak np. witaminy, prebiotyki, probiotyki, synbiotyki, oligosacharydy, białka, hormony [Henry i Burke, 1999; Nowaczewski i in., 2012; Selim i in., 2012; Bednarczyk i in., 2010].

Technologia *in ovo* stała się popularną na całym świecie metodą podawania różnego rodzaju substancji podczas embriogenezy pozwalając tym samym na stymulację układu immunologicznego ptaków jeszcze na poziomie embrionalnym. Jest przydatna m.in. w stymulacji korzystnej mikroflory jelitowej u piskląt, stymulacji rozwoju zarodków, polepszaniu wydajności zwierząt, określaniu płci zarodków [Ohta i in., 2001b; Villaluenga i in., 2004; Bednarczyk i in., 2010; Zhai i in., 2011a i b]. Warunki inkubacji jaj muszą być

odpowiednio dostosowane do czasu iniekcji, dzięki temu uzyskujemy bardzo dobrą wylęgowość. Kluczową rolę odgrywa termin, w którym wykonywana jest iniekcja, sterylność iniekowanej substancji a także dobór miejsca iniekcji oraz precyzyjność jej wykonania. Całość procedury winna być wykonywana w ściśle określonych, sterylnych warunkach pod stałą kontrolą bowiem gwarancja wysokiej jakości produktów pozyskiwanych od ptaków jest podstawowym celem produkcji drobiarskiej.

Produkt zawierający połączenie substancji probiotycznych i prebiotycznych to synbiotyki [Schrezenmeir i De Vrese, 2001; Brzóska, 2007, Dankowiakowska, 2015]. Jak podaje Mahadavi i in. [2013] synbiotyki to czynniki przeciwbakteryjne, antynowotworowe, antyalergiczne oraz wzmacniające układ immunologiczny, poprawiają odporność ptaków [Zhang i in., 2006] i wydajność brojlerów [Fallah i in., 2013]. Według Bailey i in. [1991] a także Awad i in. [2009] zastosowanie synbiotyku jest bardziej skuteczne aniżeli podanie samego probiotyku czy prebiotyku.

Celem badań było określenie wpływu wybranego preparatu synbiotycznego podanego *in ovo*, w określonych terminach okresu embriogenezy kaczek i gęsi, na kształtowanie wskaźników wylęgowości, przeżywalności i zdrowotności piskląt.

2. Materiał i metody

Materiał doświadczalny stanowiły jaja wylęgowe pochodzące ze stada hodowlanego kaczek tj. kaczki Dworki D-11, popularnej rasy rodzimej cieszącej się dużą popularnością w przyzagrodowym odchowie oraz z komercyjnego zestawu hodowlanego gęsi białej kołudzkiej W-31. Produkcja mięsa gęsi w naszym kraju prowadzona jest głównie z wykorzystaniem mieszańców W-31, pochodzących po zestawie hodowlanym ♂ W-33 x ♀ W-11, czyli w oparciu o fenomenalną gęś białą kołudzką. Ptaki te utrzymywane są w Stacji Zasobów Genetycznych Drobiu Wodnego IZ PIB ZD Kołuda Wielka.

Kaczki i gęsi, od których pobierano jaja do iniekcji utrzymywane były w warunkach technologicznych zgodnych z ogólnymi założeniami dla tego typu produkcji.

Od ptaków będących w jednakowym wieku pobrano jaja do doświadczalnej inkubacji (dwa powtórzenia). Ogółem doświadczalnej inkubacji poddano 120 jaj kaczek i 120 jaj gęsich (łącznie 240 jaj).

Przeprowadzono iniekcję wylęgowych jaj kaczek i gęsi preparatem synbiotycznym POULTRYSTAR®Sol (BIOMIN, Austria). Utworzono 4 grupy doświadczalne:

- **jaja kaczki (D-11)** w następujących grupach:

- 1 - kontrolna nie poddana iniekcji (D11-K) (30 jaj/13 doba),
- 2 – doświadczalna 1 (D11-S) – iniekcja preparatem synbiotycznym (30 jaj/13 doba/5 mg/jajo),

- **jaja gęsi (W-31)** w następujących grupach:

- 1 - kontrolna nie poddana iniekcji (W31-K) (30 jaj) (13 doba),
- 2 – doświadczalna 1 (W31-S) – iniekcja preparatem synbiotycznym (30 jaj/13 doba/5 mg/jajo)

Jaja w wybranym dniu inkubacji zostały prześwietlone w celu obrysowania krawędzi komory powietrznej, do której iniekowany był preparat synbiotyczny. Po zakończeniu iniekcji otwór w skorupie został zabezpieczony ciekłą parafiną, a jaja umieszczone z powrotem w aparacie wylęgowym.

Po zakończeniu procesu inkubacji wszystkie wylężone pisklęta zostały zważone oraz zostały określone podstawowe wskaźniki wylęgowości: ilość (%) wylężonych piskląt z jaj nałożonych i z jaj zapłodnionych, ilość zamarłych zarodków oraz ilość piskląt kalekich.

Uzyskane wyniki składające się na ocenę wskaźników wylęgowości z uwzględnieniem rodzaju zastosowanego preparatu synbiotycznego oraz jego dawki i okresu inkubacji w czasie iniekcji opracowano statystycznie za pomocą programu *Statistica 10* [StatSoft, 2006]. Obliczono średnie arytmetyczne ($\bar{x}$), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (v). W celu określenia istotności różnic między średnimi dla grup zastosowano test Duncana. Różnice uznano za statystycznie istotne na poziomie $p \leq 0,05$. Przeprowadzono ponadto dwuczynnikową analizę wariancji z uwzględnieniem interakcji. Istotność wpływu każdego źródła zmienności oceniono testem F-Snedecora.

3. Wyniki i dyskusja

Wyniki ($\bar{x}$, SD i v) składające się na ocenę wskaźników wylęgowości, z uwzględnieniem rodzaju zastosowanego preparatu synbiotycznego, jego dawki i okresu inkubacji w czasie iniekcji w poszczególnych grupach doświadczalnych przedstawiono w następujących tabelach:

- tabela 1 – zawiera masy jaj poszczególnych grup doświadczalnych ptaków w poszczególnych etapach doświadczenia;
- tabele 2a-2b – zawiera wyniki podstawowych wskaźników wylęgu

W przypadku kaczek najcięższe jaja nałożone pochodziły z grupy doświadczalnej D11-S iniekowanej preparatem synbiotycznym w dawce 5 mg /jajo w 13 dniu inkubacji – 92,33 g. Z kolei niższą masę nałożonych jaj odnotowano w grupie D11-K (grupa kontrolna nie poddana iniekcji/ 13 doba) – 89,77 g.

Masy nałożonych jaj gęsich zawierały się w przedziale od 175,9 g (grupa kontrolna nie poddana iniekcji w 13 dobie) do 177,2 g (grupa doświadczalna poddana iniekcji preparatem synbiotycznym w dawce 5 mg /jajo w 13 dniu inkubacji). Ponadto współczynnik zmienności (v) tych cech ukształtował się na poziomie poniżej 8,1 % co wskazuje na prawidłowość przebiegu inkubacji i wyrównanie materiału doświadczalnego w poszczególnych grupach. Wykazano różnice statystycznie istotne ($p \leq 0,05$) (tab. 1).

Tabela 1. Masa jaj ptaków w poszczególnych etapach doświadczenia

Masa nałożonego, g	Grupa doświadczalna			
	Kaczki		Gęsi	
	D11-K	D11-S	W31-K	W31-S
x	89,77 ^c	92,33 ^b	175,9 ^a	177,2 ^a
SD	5,55	7,12	13,95	12,9
v	6,4	8,0	8,0	7,9

Objaśnienie:

D11-K – kontrolna nie poddana iniekcji/13 doba, D11-S – iniekcja synbiotykiem w dawce 5 mg/jajo w 13 dniu inkubacji, W31-K – kontrolna nie poddana iniekcji/13 doba, W31-S – iniekcja synbiotykiem w dawce 5 mg/jajo w 13 dniu inkubacji,

^{a, b} – różne litery w wierszach oznaczają istotne ($p \leq 0,05$) różnice między grupami doświadczalnymi

Podstawowe wskaźniki wylęgu poszczególnych grup doświadczalnych ptaków przedstawiono w tabelach 2a-2b. W grupie doświadczalnej kaczek (tab. 2 a) iniekowanych preparatem synbiotycznym w dawce 5 mg /jajo w 13 dniu inkubacji (D11-S) wykazano większy stosunek jaj wylężonych do zapłodnionych (88,12 %) i wylężonych do przełożonych (93,85 %) wobec grupy kontrolnej, w której odnotowano mniejsze wartości, średnio o odpowiednio 2,87 i 1,64 p.p. Podobną zależność wykazano przypadku jaj gęsi, gdzie większy stosunek jaj wylężonych do zapłodnionych (87,16 %) i wylężonych do przełożonych (93,88 %) dotyczył jaj wylęgowych pochodzących z grupy doświadczalnej iniekowanej preparatem synbiotycznym (5 mg/jajo) w 13 dniu inkubacji. Współczynnik zmienności (v) w żadnej grupie doświadczalnej nie przekroczył 3,1 % co wskazuje, że była to cecha bardzo wyrównana. Wykazano różnice statystycznie istotne ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 a. Podstawowe wskaźniki wylęgu (stosunek jaj wylężonych do jaj zapłodnionych i przełożonych)

Cecha			Grupa doświadczalna			
			Kaczki		Gęsi	
			D11-K	D11-S	W31-K2	W31-S2
Stosunek jaj wylężonych do zapłodnionych (%)	x		85,25 ^b	88,12 ^a	85,75 ^b	87,16 ^a
	SD		2,67	2,55	1,82	1,67
	v		3,1	2,9	2,1	1,9
Stosunek jaj wylężonych do przełożonych (%)	x		92,21 ^b	93,85 ^a	93,27	93,88
	SD		1,72	1,65	0,97	1,07
	v		1,9	1,8	1,0	1,1

Objaśnienie: tabela 1

Jaja doświadczalne kaczek (tab. 2 b) iniekowane preparatem synbiotycznym w dawce 5 mg/jajo w 13 dniu inkubacji cechowały się mniejszą ilością jaj niewylężonych (6,15 %) i zarodków zamarłych (6,10 %), a jednocześnie największą ilością jaj przełożonych (93,90 %). Ilość piskląt kalekich mieściła się w przedziale od 0,21 (D11-S) do 0,25 % (D11-K).

Natomiast większą ilością zarodków zamarłych (7,55 %) przy jednocześnie mniejszej ilości jaj przełożonych (92,45 %) wyróżniała jaja pochodzące z grupy doświadczalnej kontrolnej nie poddanej iniekcji w 13 dobie (D11-K).

W przypadku gęsi najkorzystniejszymi wskaźnikami wylęgu wyróżniała się grupa doświadczalna iniekowana preparatem synbiotycznym w 13 dniu inkubacji dawką 5 mg/jajo. Wykazano najmniejszą ilość jaj niewylęzonych (6,12 %), piskląt kalekich (0,30 %), zarodków zamarłych (7,16 %) a ponadto większą ilość jaj przełożonych wynoszącą 92,84 %. Wykazano różnice statystycznie istotne ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 b. Podstawowe wskaźniki wylęgu (ilość jaj nie wylęzonych i przełożonych, ilość piskląt kalekich, ilość zarodków zamarłych)

Cecha		Grupa doświadczalna			
		Kaczki		Gęsi	
		D11-K	D11-S	W31-K	W31-S
Jaja niewylęzone (%)	x	7,78 ^b	6,15 ^c	6,73	6,12
	SD	0,98	0,96	0,89	0,99
	v	12,6	15,6	13,2	16,2
Piskląta kalekie (%)	x	0,25 ^a	0,21 ^b	0,37 ^a	0,30 ^b
	SD	0,09	0,09	0,05	0,05
	v	35,7	41,4	14,5	18,3
Zarodki zamarłe (%)	x	7,55 ^a	6,10 ^b	8,06 ^a	7,16 ^b
	SD	1,24	1,15	1,44	1,47
	v	16,4	18,9	17,9	20,5
Jaja przełożone (%)	x	92,45 ^b	93,90 ^a	91,94 ^b	92,84 ^a
	SD	1,24	1,15	1,44	1,47
	v	1,3	1,2	1,6	1,6

Objaśnienie: tabela 1.

Analiza piśmiennictwa dotycząca iniekcji *in ovo* dowodzi, iż zdecydowana większość zrealizowanych badań dotyczy drobiu grzebiącego (kury domowej) [Ohta i Kidd, 2001a i b; Ipek i in., 2004; Uni i in., 2005; Yamawaki i in., 2013], w niewielkim natomiast zakresie kaczek [Tangara i in., 2010] i gęsi [Baykalir i in., 2021].

W aspekcie danych z piśmiennictwa substancjami bioaktywnymi, które mogą mieć znaczenie dla rozwoju i przeżywalności zarodka oraz wzrostu, konformacji tuszek drobiu, wydają się być preparaty synbiotyczne [Saeed i in., 2018].

Badania Miśty i in. [2017] wykazały, iż podanie preparatu synbiotycznego *in ovo* może wpływać na zwiększenie masy ciała kurcząt, a doowodniowe podanie tego preparatu miało wpływ na wylęgowość oraz masę piskląt. Doowodniowe podanie synbiotyku przeprowadzili również Calik i in. [2017] odnotowując jego wpływ na współczynnik wykorzystania paszy kurcząt brojlerów. W przeprowadzonych badaniach własnych wykazano pozytywny wpływ iniekcji *in ovo* preparatem synbiotycznym na podstawowe wskaźniki wylęgu doświadczalnych grup kaczek i gęsi. Uzyskano większy stosunek jaj wylęzonych do zapłodnionych i wylęzonych do przełożonych, wynoszący odpowiednio 88,12 i 93,85 % (kaczki) oraz 87,16 i 93,88 % (gęsi). Ponadto w przypadku kaczek odnotowano mniejszą, średnio o 1,63 p.p. ilość jaj niewylęzonych, o 0,04 p.p. piskląt kalekich i o 1,15 p.p. zarodków

zamarłych. Analogiczną sytuację zaobserwowano odnośnie jaj gęsi gdzie w grupie iniekowanej preparatem synbiotycznym wykazano mniejszą, średnio o 0,61 p.p. ilość jaj niewylężonych, o 0,07 p.p. piskląt kalekich i o 0,9 p.p. zarodków zamarłych.

Suplementację *in ovo* substancjami bioaktywnymi można stosować m.in. w celu zapewnienia rozwijającym się zarodkom składników odżywczych umożliwiając im tym samym prawidłowy rozwój. Dankowiakowska i in. [2019] wykazała pozytywny jej wpływ na masę piskląt i wydajność kurcząt, a Duan i in. [2021] na wzrost współczynnika konwersji paszy. W przypadku kaczek badania przeprowadzone przez Tangara i in. [2010] wykazały zwiększenie masy kacząt, a także zwiększone magazynowanie glikogenu w wątrobie i mięśniach przed wykluciem. Z kolei badania Nowaczewskiego i in. [2012] wykazały, że iniekcja witaminy C (4 i 8 mg/jajo) w 20. dniu inkubacji jaj kaczek typu pekin poprawia wskaźniki wylęgowości, szczególnie pod kątem ilości zamarłych zarodków i kalekich piskląt. Wyniki te potwierdzają, że endogenna synteza witaminy C przez zarodki kaczki jest niewystarczająca, głównie w finalnym okresie inkubacji, kiedy istnieje ryzyko stresu cieplnego. Natomiast Selim i in. [2012] badając wpływ podawania *in ovo* witaminy E i C na wskaźniki użytkowości kaczek piżmowych, uzyskali korzystniejsze wyniki wylęgowości z jaj iniekowanych kwasem askorbinowym, ale różnic nie potwierdzili statystycznie. Natomiast zastosowanie tej metody podania zarówno witaminy E, jak i C istotnie ($p \leq 0,05$) poprawiło masę ciała piskląt i ptaków po odchowie, spożycie paszy. Jednakże zarówno u samców, jak i samic korzystny wpływ tych iniekcji na konwersję paszy zaobserwowano tylko w początkowym okresie odchovu. W konkluzji Autorzy podali, że wstrzyknięcie *in ovo* witaminy E lub C wpływa korzystnie na wzrost zarodka i młodych kaczek piżmowych. Tymczasem Li i in. [2023] odnotowali, iż iniekcja disacharydami (maltoza i sacharoza) jaj gęsi pochodzących od 3-letnich gęsi Langde wpłynęła pozytywnie na ostateczną masę ciała, średni dzienny przyrost i efektywność wykorzystania paszy przez ptaki. Autorzy zaobserwowali ponadto poprawę morfologii jelita czczego oraz pozytywny wpływ przeprowadzonej iniekcji na zdolność wchłaniania składników odżywczych przez pisklęta gęsi, przyczyniając się w ten sposób do poprawy ich tempa wzrostu.

4. Wnioski

Dostępna literatura polska jak i zagraniczna dostarcza niewielu informacji dotyczących wykorzystania technologii *in ovo* w kształtowaniu się parametrów wylęgowości drobiu wodnego. Dlatego też zasadne wydało się przeprowadzenie tego typu badań, które być może przyczynią się do ulepszenia efektywności chowu kaczek i gęsi oraz dostarczą wstępne informacje do stosowania techniki *in ovo* w celu możliwości polepszenia ich cech użytkowych. Zastosowanie techniki *in ovo* preparatem synbiotycznym wpłynęło pozytywnie na wskaźniki wylęgowości doświadczalnych grup kaczek i gęsi.

Bibliografia:

1. Awad W. A., Ghareeb K., Abdel – Raheem S., Böhm J. (2009). Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poult.Sci.* 88, 49 – 55.
2. Bailey J. S., Blankenship L. C., Cox N. A. (1991). Effect of fructooligosaccharide on *Salmonella* colonization of the chicken intestine. *Poult. Sci.* 70, 2433 – 2438.

3. Baykalir Y., Mutlu S. I., Erisir Z. (2021). The effects of in-ovo injected d-glucose monohydrate and ascorbic acid on hatchability, body weight and early post-hatch performance of geese. *European Journal of Veterinary Medicine*, 1(1), 1-6.
4. Bednarczyk M., Brzezińska J., Sławińska A., Siwek M., Urbanowski M., Kasperczyk K. (2010). *Technologia in ovo* – narzędziem w nowoczesnej profilaktyce drobiu. *Biotechnologia*, 1 (88): 109-118.
5. Brzóska F. (2007). Efektywność kwasów organicznych i synbiotyku w żywieniu kurcząt rzeźnych. *Med. Weter.* 63 (7), 831–835.
6. Buzala M., Adamski M., Janicki B. (2014). Characteristics of performance traits and the quality of meat and fat in polish oat geese. *Worlds Poultry Science journal*, vo. 70, 3: 531-542.
7. Calik A., Ceylan A., Ekim B., Adabi S.G., Dilber F., Bayraktaroglu A.G., Tekinay T., Özen D., Sacakli P. (2017). The effect of intra-amniotic and posthatch dietary symbiotic administration on the performance, intestinal histomorphology, cecal microbial population, and short-chain fatty acid composition of broiler chickens. *Poultry Science* 96:169–183.
8. Dankowiakowska A, Bogucka J, Sobolewska A, Tavaniello S, Maiorano G, Bednarczyk M. (2019). Effects of *in ovo* injection of prebiotics and synbiotics on the productive performance and microstructural features of the superficial pectoral muscle in broiler chickens. *Poultry Science* 98:5157–65. doi: 10.3382/ps/pez202
9. Dankowiakowska A. (2015). Wpływ prebiotyku i synbiotyku podanego *in ovo* na cechy użytkowe i jakość mięsa kurcząt brojlerów. Dysertacja doktorska, UTP i. J.J. Śniadeckich, Bydgoszcz: 88s.
10. Duan, A. Y., Ju A. Q., Zhang Y. N., Qin Y. J., Xue L. G., Ma X., Luan W., Yang S. B. (2021). The effects of in ovo injection of synbiotics on the early growth performance and intestinal health of chicks. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 658301.
11. Fallah R., Kiani A., Azarfar A. (2013). A review of the role of five kinds of alternatives to in – feed antibiotics in broiler production. *J. Vet. Med. Anim. Health.* 5(11), 317 – 32.
12. Henry M. H., Burke W. H. (1999). The effects of *in ovo* administration of testosterone or an antiandrogen on growth of chick embryos and embryonic muscle characteristics. *Poultry Science* 78: 1006-1013.
13. Ipek A., Sahan U., Ylmaz B. (2004). The effect of *in ovo* ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight. *Arch. Geflügelk.*, 68: 132-135.
14. Li D., Dang D.X., Xu H., Zhou H., Lou Y., Liu X., Cui Y. (2023). Growth performance, jejunal morphology, disaccharidase activities, and sugar transporter gene expression in Langde geese as affected by the in ovo injection of maltose plus sucrose. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1061998.
15. Mahadavi S., Zakeri Z., Mehmannaavaz Y., Nobakht A. (2013). Comparative study of probiotic, acidifier, antibiotic growth promoters and prebiotic on activity of humoral immune and performance parameters of broiler chickens. *IJAS*. 3 (2), 295 – 299.
16. Mazanowski A., Adamski M., Kisiel T., Urbanowski M. (2006). Porównanie cech mięsnych i reprodukcyjnych krajowych odmian gęsi południowych i północnych. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 33 (1): 105-123.

17. Miśta D., Króliczewska B., Pecka-Kiełb E., Kapuśniak V., Zawadzki W., Graczyk S., Kowalczyk A., Łukaszewicz E., Bednarczyk M. (2017). Effect of *in ovo* injected prebiotics and synbiotics on the caecal fermentation and intestinal morphology of broiler chickens. *Animal Production Science* 57:1884–1892.
18. Nowaczewski S., Kontecka H., Krystianiak S. (2012). Effect of *in ovo* injection of vitamin C during incubation on hatchability of chickens and ducks. *Folia Biol. (Kraków)* 60 (1-2): 93-97.
19. Ohta Y., Kidd M. T. (2001 a). Optimum site *in ovo* amino acid injection in broiler breeder eggs. *Poult. Sci.* 80: 1425-1429.
20. Ohta Y., Kidd M. T., Ishibashi T. (2001 b). Embryo growth and amino acid concentration profiles of broiler breeder eggs, embryos, and chick after *in ovo* administration of amino acids. *Poult. Sci.* 80: 1430-1436.
21. Saeed M., Babazadeh D., Naveed M., Alagawany M., Abd El-Hack M.E., Arain M.A., Tiwari R., Sachan S., Karthik K., Dhama K., Elnesr S.S., Chao, S. (2019). *In ovo* delivery of various biological supplements, vaccines and drugs in poultry: current knowledge. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(8), 3727-3739.
22. Schrezenmeir, J., de Vrese, M. (2001). Probiotics, prebiotics, and synbiotics—approaching a definition. *The American journal of clinical nutrition*, 73(2), 361s-364s.
23. Selim Sh. A., Gaafar K. M., El-Ballal S. S. (2012). Influence of *in ovo* administration with vitamin E and ascorbic acid on the performance of Muscovy ducks. *Emir. J. Food Agric.* 24 (3): 264-271.
24. Tangara M., Chen W., Xu J., Huang F.R., Peng J. (2010). Effects of *in ovo* feeding of carbohydrates and arginine on hatchability, body weight, energy metabolism and perinatal growth in duck embryos and neonates. *Br Poult Sci.* (2010) 51:602–8. doi: 10.1080/00071668.2010.520303
25. Uni Z., Ferket P. R., Tako E., Kedar O. (2005). *In ovo* feeding improves energy status of late – term chicken embryos. *Poult. Sci.* 84: 764-770.
26. Villaluenga C.M., Wardeńska M., Pilarski R., Bednarczyk M., Gulewicz K. (2004). Utilization of the chicken embryo model for assessment of biological activity of different oligosaccharides. *Folia Biol. (Kraków)* 52 (3-4): 135-142.
27. Williams C. J. (2007). *In ovo* vaccination for disease prevention. *Int. Poult. Prod.* 15 (8): 7-9.
28. Yamawaki R. A., Milbradt E. L., Coppola M. P., Rodrigues J. C. Z., Andreatti Filho R. L., Padovani C. R., Okamoto A.S. (2013). Effect of immersion and inoculation *in ovo* of *Lactobacillus spp.* in embryonated chicken eggs in the prevention of *Salmonella Enteritidis* after hatch. *Poult. Sci.* 92: 1560-1563.
29. Zhai W., Gerard P. D., Pulikanti R., Peebles E. D. (2011 a). Effects of *in ovo* injection of carbohydrates on embryonic metabolism, hatchability, and subsequent somatic characteristics of broiler hatchlings. *Poult. Sci.* 90: 2134-2143.
30. Zhai W., Rowe D. E., Peebles E. D. (2011 b). Effects of Commercial *in ovo* injection of carbohydrates on broiler embryogenesis. *Poult. Sci.* 90: 1295-1301.
31. Zhang G., Ma L., Doyle M. P. (2006). Efficiency of probiotics, prebiotics and synbiotics on weight increase of chickens. (*Gallus Domesticus*). [http://www.ugacfs.org/research/pdfs/ Poultry 2006.pdf](http://www.ugacfs.org/research/pdfs/Poultry%202006.pdf).

III NAUKI MEDYCZNE

1. ROLA UKŁADU ENDOKANNABINOIDOWEGO W ZDROWIU SKÓRY. PRACA PRZEGLĄDOWA

¹Inż. Szymon Tuzimek

¹Inż. Patrycja Cichosz

²Dr n. farm. Magdalena Walasek-Janusz

²Prof. dr hab. Andrzej Salata

¹Międzywydziałowe Koło Naukowe „Herba Medica”, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 50a, 20-280 Lublin

²Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 50a, 20-280 Lublin

E-mail: szymontuzimek@gmail.com

Streszczenie:

Fitokannabinoidy pochodzące z konopi siewnych (*Cannabis sativa* L.), znalazły zastosowanie w dermatologii i kosmetologii. Konopie, jako rośliny o szerokim zastosowaniu leczniczym i kosmetycznym, dostosowują się do różnorodnych warunków klimatycznych i wykazują odporność na szkodniki. Ich związki chemiczne, głównie kannabinoidy, odgrywają kluczową rolę w leczeniu różnorodnych problemów skórnych, takich jak atopowe zapalenie skóry, łuszczyca, trądzik, a także w procesie gojenia ran i leczeniu nowotworów skóry.

Układ endokannabinoidowy (ECS) odgrywa główną rolę w utrzymaniu homeostazy skóry, w tym regulacji procesów zapalnych oraz wzroście i różnicowaniu komórek skóry. Jego dysfunkcje mogą prowadzić do wielu różnych problemów skórnych, takich jak egzema czy łuszczyca. Zrozumienie roli i mechanizmów działania receptorów kannabinoidowych CB1 i CB2 w skórze otwiera nowe możliwości terapeutyczne w leczeniu chorób skóry.

Kannabidiol (CBD) wykazuje potencjał przeciwzapalny, regeneracyjny i fotoprotekcyjny, co może przyczynić się do poprawy kondycji skóry, łagodzenia objawów atopowego zapalenia skóry oraz przyspieszenia procesu gojenia ran. Ponadto obserwuje się potencjalne działanie antynowotworowe fitokannabinoidów oraz ich wpływ na wzrost włosów.

Mimo szerokiego zastosowania związków kannabinoidowych, pojawia się konieczność dalszych badań nad fitokannabinoidami, ich mechanizmami działania i potencjalnymi zastosowaniami klinicznymi, aby w pełni wykorzystać ich możliwości terapeutyczne. Przyszłe badania i rozwój endokannabinomimetyków mogą oferować skuteczne rozwiązania terapeutyczne dla różnych dermatoz, co wymaga dalszego zrozumienia ich efektywności i bezpieczeństwa.

1. Wstęp

Konopia siewna (*Cannabis sativa* L., rodzina Cannabaceae Endl.) to drogocenna roślina lecznicza, której surowce wykorzystuje się w wielu gałęziach przemysłu. W ostatnich latach obserwuje się zjawisko popularyzacji tej rośliny i jej ekstraktów na rynku kosmetycznym.

Znajdujące się w uprawie odmiany konopi są roślinami jednorocznymi o kwiatach rozdzielнопłciowych, dwu- lub jednopiennymi (Mediavilla 1999). Konopie jednopiennie, charakteryzują się lepszymi właściwościami użytkowymi, wyparły obecnie prawie całkowicie w Europie konopie dwupiennie. Wprowadzenie do uprawy przemysłowej konopi jednopiennych w latach 60. w ubiegłym wieku stworzyło nowe możliwości zmechanizowania ich zbioru (Kaniewski 2000). Konopie jednopiennie dojrzewają w jednym terminie, stanowiąc surowiec bardziej jednorodny oraz wyrównany pod względem zawartości i jakości włókna niż konopie dwupiennie. Konopie są niezwykle odporne, doskonale adaptują się do różnych warunków klimatycznych. Rosną na prawie każdej glebie, są odporne na działanie różnych szkodników i nie wymagają stosowania środków ochrony roślin. Ponadto charakteryzują się krótkim okresem wegetacji (3-4 miesiące) i szybkim wzrostem (osiągają do 4 m wysokości).

Konopie od dawna wykorzystuje się do celów leczniczych, m.in. jako lek na reumatyzm, zaparcia, malarię, jaskrę, astmę oskrzelową (Biernacki i in. 2016). Ponadto ich działanie wykazuje doskonałe remedium na stany chorobowe skóry. W postaci kremów, maści i aerozoli znajdują co raz częstsze zastosowanie w przypadkach tj. atopowe zapalenie skóry, trądzik, łuszczyca, egzema, gojenie ran, wypadanie włosów.

2. Chemizm

Badania wykazały istnienie ponad 500 różnych związków chemicznych obecnych w konopi siewnej (Kaniewski i in. 2017). Z pośród tak licznych związków dotychczasowe badania skupiały się głównie na kannabinoidach, w szczególności na Δ^9 -tetrahydrokannabinolu (Δ^9 -THC) i kannabidiolu (CBD) ze względu na rozpoznane działanie lecznicze. Kannabinoidy to klasa związków terpenofenolowych otrzymywanych w wyniku alkilowania alkilorezorcyny jednostką monoterpenową (Hanuš i in. 2016, Appendino i in. 2011) z tego względu zawierają w swoich cząsteczkach ugrupowania alkilorezorcynowe i monoterpenowe (Hanuš i in. 2016). Ponadto w konopiach występują także kannabidiol (CBD), kannabichromen (CBC) i kannabigerol (CBG), związki należące do grupy kannabinoidów posiadających właściwości lecznicze lecz pozbawione są działania psychoaktywnego (El Sohly i in. 2017).

Ta specyficzna klasa chemiczna konopi występuje we włoskach gruczołowych, które występują obficie w kwiatach żeńskich w postaci kwasów fitokannabinoidowych oraz w soku komórkowym rośliny w postaci obojętnych fitokannabinoidów (Baldino i in. 2020, Radwan i in. 2021). O ilości kannabinoidów w roślinie decyduje głównie interakcja czynników genetycznych oraz warunków środowiska, a także fazy rozwojowej i części tej rośliny (Radwan i in. 2021). Zawartość THC w zależności od tych czynników może wahać się od 0,001 do 5-10%. Również w poszczególnych częściach rośliny występują znaczne różnice zawartości tego składnika: liście i wiechy zawierają ok. 1%, kwiatostan – ok. 3%, a żywica – ok. 5% THC (Silkska 2017). THC jako składnik psychoaktywny zmniejsza się odpowiednio w kolejności kwiatostanu (kwiatu), liści, łodygi, korzeni i nasion (Lewis i in. 2017).

Poziom poszczególnych kannabinoidów w konopiach zależy także od sposobu prowadzenia uprawy (Hill i in. 2012). W badaniach 17 odmian konopi, pochodzących z Ukrainy, Francji, Rosji, Rumunii, Holandii, Węgier, Finlandii, Włoch, Chin i Polski, najniższą zawartość THC określono w odmianie Juso-11 z Ukrainy (0,005%), a odmiana Finola z Finlandii miała najwyższą zawartość THC (0,155%) i okazała się odmianą o typie

narkotycznym (Mańkowska i Grabowska, 2009). Konopie siewne można podzielić na trzy chemotypy: narkotyczny, w którym zawartość Δ^9 -tetrahydrokanabinolu jest wyższa niż 0,5%, a kannabidiolu niższa niż 0,5%; pośredni, w którym głównym składnikiem jest CBD, ale THC jest również obecny w różnych stężeniach oraz włóknisty – z niską zawartością THC (Mańkowska i in. 2015).

Kannabinoidy są grupą związków występujących naturalnie w roślinach, głównie w konopiach, jak również w organizmach zwierzęcych oraz związkach syntetycznych o znaczeniu farmakologicznym (Biernacki i in. 2016). THC jest również otrzymywany syntetycznie (znany jako dronabinol) i dostępny w formie kapsułek do podawania doustnego. Dzielimy je na: kannabinoidy pochodzenia roślinnego – fitokannabinoidy, kannabinoidy wytwarzane przez organizm zwierząt i człowieka – endokannabinoidy oraz kannabinoidy syntetyczne (Silska 2017). Kannabinoidy są lipofilowymi związkami oddziałującymi z obecnymi w komórkach ssaków receptorami kannabinoidowymi. Często występują w roślinie w formie kwasowych metabolitów, ale w wysokich temperaturach (np. podczas waporyzacji) ulegają dekarboksylacji. Lecznicze produkty z konopi poddawane są obróbce cieplnej, aby zapewnić obecność tych związków w formie niekwasowej.

Konopie wytwarzają swoiste złożone związki: fenole kannabinoidowe, fenole niekannabinoidowe (stilbenoidy, lignany, spiroindan i dihydrofenantreny), flawonoidy, terpenoidy, alkohole, aldehydy, n-alkany, estry woskowe, steroidy i alkaloidy (Baldino i in. 2020, Lewis i in. 2017, Jin i in. 2020).

3. Rola układu endokannabinoidowego

Układ endokannabinoidowy (ECS) pełni ważną rolę w organizmie człowieka i odpowiedzialny jest za regulację wielu funkcji fizjologicznych. ECS wpływa na regulację procesów immunologicznych i przeciwzapalnych, regulacja apetytu i motoryki przewodu pokarmowego, obniżenie ciśnienia śródgałkowego, regulację wydzielania hormonów tj. testosteronu, prolaktyny, hormonu wzrostu i hormonów osi podwzgórzowo-przysadkowej (Zahorska-Markiewicz i Kocełak 2005). Na układ endokannabinoidowy składają się: endokannabinoidy, receptory kannabinoidowe CB1 i CB2 oraz inne receptory komórkowo-jądrowe tj. TRPV1, 5-HT, PPAR γ , PPAR α (Del Río i in. 2018).

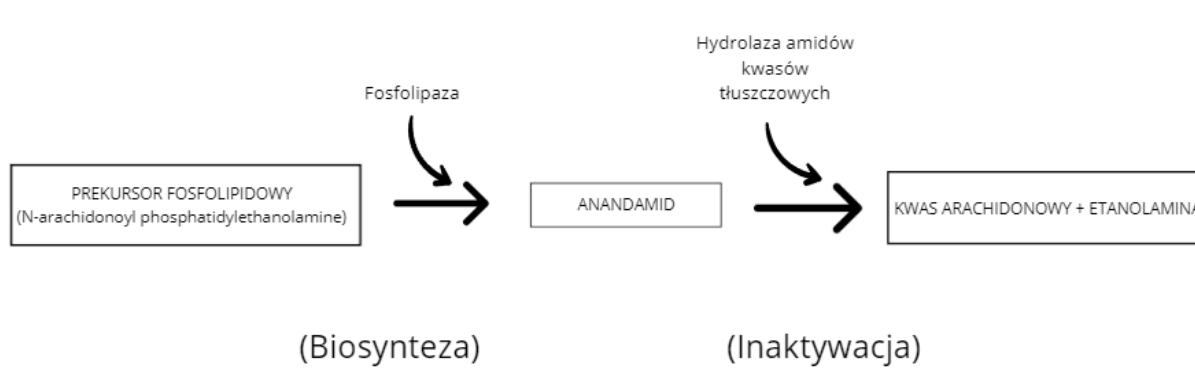
Kannabinoidy syntetyzowane endogennie nazywane są endokannabinoidami. Endokannabinoidy to pochodne wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (omega-6). Produkowane są "na żądanie" w błonie komórkowej neuronu postsynaptycznego z fosfolipidowych prekursorów. Do nich zaliczamy:

- Anandamid (AEA) to amidowa pochodna kwasu arachidonowego – arachidonoileoetanamid;
- 2-arachidonoilglicerol (2-AG) (Zahorska-Markiewicz i Kocełak 2005)

oraz mniej popularne takie jak eter noladyny (eter arachidonylo-glicerolowy), wiroadamina (ester kwasu arachidonowego z etanoloaminą) oraz N-arachidonoilodopamina (NADA) (Kostrzewa i Starowicz 2015).

W syntezie anandamidu pośredniczy fosfolipaza D, podczas gdy 2-AG jest syntetyzowany przez działanie diacyloglicerolu lipazy (DAGL). Za degradację endokannabinoidów odpowiedzialne są głównie cztery enzymy: amidaza kwasów

tłuszczowych (FAAH) i lipaza monoacyloglicerolu (MAGL) (Del Río i in. 2018) oraz cykloksygenaza 2 (COX-2) i lipooksygenaza 12 i 15 (LOX-12/15) (Kostrzewa i Starowicz 2015).



Rycina 1. Szlak biosyntezy i inaktywacji anandamidu

Źródło: Zahorska-Markiewicz i Kocelak 2005.

Receptory kannabinoidowe

Receptory CB1 znajdują się głównie w ośrodkowym układzie nerwowym - w podwzgórzu i układzie limbicznym. Występują także w tkankach obwodowych - w tkance tłuszczowej, przewodzie pokarmowym, mięśniach i wątrobie. Natomiast receptory CB2 są zlokalizowane w komórkach układu immunologicznego (Zahorska-Markiewicz i Kocelak 2005).

4. Rola receptorów CB1 i CB2 w zdrowiu skóry

Skóra jest największym organem ciała i posiada złożoną oraz bardzo aktywną strukturę, która przyczynia się do homeostazy organizmu. Układ endokannabinoidowy bierze udział w funkcjonowaniu skóry, regulując między innymi wzrost, różnicowanie i przeżycie komórek skórnych, w tym keratynocytów i melanocytów (Del Río i in. 2018). Reguluje również odpowiedzi immunologiczne i zapalne poprzez regulację produkcji cytokin oraz odpowiada za zjawiska sensoryczne (Oddi i Maccarrone 2016). W związku z tym, dysregulacja ECS może wpływać na obecność zmian skórnych, takich jak łuszczyca, atopowe zapalenie stawów lub trądzik (Del Río i in. 2018).

Receptory kannabinoidowe typu 1 (CB1) i typu 2 (CB2) są zintegrowanymi elementami systemu endokannabinoidowego. Odgrywają niezwykle ważną rolę w utrzymaniu zdrowia i równowagi skóry poprzez angażowanie się w różnorodne procesy biologiczne.

Obecność receptorów CB1 najczęściej kojarzona jest z ośrodkowym układem nerwowym, jednakże znajdują się również w skórze. Zlokalizowane są głównie w warstwach naskórka ale występują także w częściach skóry odpowiedzialnych za jej odnowę i regenerację. Obecne są również w mieszkach włosowych, co sugeruje ich udział w cyklu wzrostu włosów, a także w gruczołach łojowych i potowych, co wskazuje na ich rolę w regulacji produkcji sebum i potu. Występowanie receptorów CB1 w komórkach odpornościowych i neuronach czuciowych podkreśla ich udział w odczuwaniu bólu oraz w reakcjach immunologicznych skóry. Funkcje te obejmują regulację proliferacji (procesu powstawania nowych komórek), różnicowania (procesu, w którym komórki stają się bardziej

wyspecjalizowane), apoptozy (kontrolowanego procesu umierania komórek) oraz modulację odpowiedzi zapalnych i immunologicznych (Correia-Sá i in. 2020; Del Río i in. 2018; Oddi i Maccarrone 2016). Zaburzenie funkcji receptorów CB1 może prowadzić do problemów z regeneracją bariery skórnej po przebytych urazach (Jeong i in. 2019).

Główną rolą receptorów CB2 jest modulacja działania komórek układu odpornościowego, takich jak makrofagi i limfocyty. Jednakże podobnie jak receptory CB1 odgrywają istotną rolę w utrzymaniu homeostazy skóry (Correia-Sá i in. 2020). Ich lokalizacja w keratynocytach i nieodróżnionych komórkach łojowych oraz komórkach mieszków włosowych wskazuje na pełnienie określonej funkcji w obrębie skóry. Między innymi utrzymują strukturę i funkcję bariery skórnej. Ponadto, ze względu na dominującą ekspresję genu CB2 w tkankach odpornościowych, receptory CB2 są kluczowe w regulacji reakcji immunologicznych skóry, co obejmuje zarówno procesy zapalne, jak i ochronne (Bíró i in. 2009; Del Río i in. 2018). Podkreśla się szczególną rolę receptorów CB2 w kontekście karcynogenezy skóry oraz w odpowiedzi skóry na uszkodzenia wywołane promieniowaniem UVB (Bíró i in. 2009). Wśród receptorów kannabinoidowych, CB2 mają większy udział w modulowaniu reakcji immunologicznych niż CB1 (Osafo i in. 2021). Zrozumienie szczegółowych ról receptorów CB1 i CB2 w skórze otwiera nowe możliwości terapeutyczne w leczeniu schorzeń skórnych. Terapie celowane w te receptory w celu modulacji ich aktywności oferują potencjalne ścieżki leczenia stanów zapalnych, uszkodzeń skóry, chorób autoimmunologicznych, a nawet nowotworów. W zależności od konkretnego stanu chorobowego, ich aktywacja lub inhibicja może przynieść korzyści terapeutyczne.

Dysregulacja systemu endokannabinoidowego wpływa na pojawianie się zjawisk patologicznych skóry. W kontekście egzemy istotna jest rola ECS w zachowaniu homeostazy skóry i ochronie jej funkcji barierowych. Zaburzenia w funkcjonowaniu ECS mogą wyzwać egzemę poprzez negatywny wpływ na mechanizmy immunologiczne. Natomiast w odniesieniu do łuszczycy, kluczową rolę odgrywają receptory kannabinoidowe CB1 i CB2. Aktywacja CB1 pomaga ograniczać produkcję prozapalnych cytokin przez keratynocyty, chroniąc tym samym barierę skutną, podczas gdy aktywacja CB2 działa przeciwzapalnie, hamując polaryzację makrofagów i zmniejszając poziomy cytokin prozapalnych (Mnekin i Ripoll 2021).

W przypadku trądziku, kluczową funkcją ECS jest regulacja produkcji sebum, które odgrywa główną rolę w etiologii tej choroby. Endokannabinoid AEA wpływa na produkcję lipidów przez komórki łojowe, co w zależności od stężenia może prowadzić do stymulacji lub indukcji apoptozy. Ponadto, kannabinoidy w interakcji z receptorami CB1 i CB2 w gruczołach łojowych mogą modulować lipogenną aktywność pewnych kwasów tłuszczowych i hormonów, co również może przyczyniać się do zahamowania rozwoju trądziku (Baswan i in. 2020; Shao i in. 2021).

5. Potencjał terapeutyczny fitokannabinoidów w leczeniu problemów skórnych

W kontekście leczenia atopowego zapalenia skóry, kannabinoidy wykazują znaczący potencjał terapeutyczny. Badania sugerują, że te związki mogą wpływać na różnorodne mechanizmy biologiczne, odgrywając kluczową rolę w łagodzeniu objawów chorobowych. Szczególnie interesujące są efekty przeciwzapalne obserwowane przy użyciu CBD, które zdają się być skuteczne w redukcji stanów zapalnych charakterystycznych dla egzemy.

Mechanizmy te mogą być związane z interakcjami z określonymi receptorami, takimi jak CB2 i TRPV1, co podkreśla złożoność zaangażowanych ścieżek biologicznych. Dodatkowo, badania wykazały, że odpowiednia modulacja receptorów kannabinoidowych, takich jak CB1, może mieć pozytywny wpływ na utrzymanie funkcji bariery naskórkowej. Interesujące jest również zastosowanie miejscowe preparatów zawierających CBD, które okazały się skuteczne w zmniejszaniu objawów egzemy u pacjentów, co może wskazywać na korzystny wpływ na poprawę parametrów klinicznych skóry (Shao i in. 2021).

Dodatkowo warto zwrócić uwagę na inne związki, takie jak palmitoiloetanolamid (PEA) i anandamid (AEA), które przez interakcje z receptorami CB2 mogą przyczyniać się do stabilizacji komórek tucznych i zmniejszenia aktywności komórek Th2, co przynosi ulgę w objawach świądu i stanach zapalnych. Ponadto, obserwacje dotyczące zmniejszenia nasilenia świądu za pomocą kannabinoidów, działających na receptor TRPV1, otwierają nowe perspektywy w zrozumieniu procesów zapalnych w egzemie.

Wpływ fitokannabinoidów na wzrost włosów

Badania prowadzone nad kannabidiolem (CBD) wykazały jego zdolność do regulacji tempa wzrostu włosów. W badaniu obejmującym 35 osób cierpiących na łysienie androgenowe, stwierdzono znaczący przyrost włosów po sześciomiesięcznej kuracji polegającej na miejscowym stosowaniu preparatu z domieszką CBD w ilości około 3-4 mg CBD dziennie. W trakcie kuracji nie zaobserwowano negatywnych efektów ubocznych (Yoo i Lee 2023). Co więcej, CBD jako negatywny modulator allosterowy receptora CB1 może przyczyniać się do aktywacji wzrostu włosów. Znajduje to odzwierciedlenie w ograniczeniu aktywności receptora CB1, który przyczynia się do skrócenia fazy wzrostu włosa. Do tego związek ten ogranicza proliferację keratynocytów i przedwczesne przechodzenie mieszków włosowych w fazę regresji. Ponadto, CBD może wspierać utrzymanie fazy anagenowej poprzez indukowanie różnicowania komórek progenitorowych skóry w kierunku nowych mieszków włosowych (Gupta i Talukder 2021).

Kannabinoidy, szczególnie te oddziałujące antagonistycznie na receptory CB1 lub kanały TRP, mogą posiadać potencjał terapeutyczny w leczeniu zaburzeń wzrostu włosów, w tym łysienia plackowatego (Shao i in. 2021). Różne dawki CBD mogą inaczej oddziaływać na aktywację receptorów związanych z mieszками włosowymi, gdzie mniejsze stężenia sprzyjają stymulacji procesów wzrostowych, podczas gdy wyższe dawki mogą hamować rozwój włosa (Yoo i Lee 2023).

Rola fitokannabinoidów w leczeniu nowotworów skóry

Fitokannabinoidy, w tym THC i CBD, wykazują obiecujące właściwości w kontekście terapii nowotworów skóry. Stosowanie na modelach zwierzęcych mieszanego agonisty receptorów CB1 i CB2, WIN-55, 212-2, lub selektywnego agonisty CB2, JWH-133, skutkowało wyraźnym ograniczeniem rozwoju guzów złośliwych. Obserwowano przy tym wzrost liczby komórek ulegających apoptozie oraz spadek poziomu ekspresji czynnika wzrostu śródbłónka naczyniowego VEGF. Model myszy z czerniakiem, poddany terapii intraperitonealnej za pomocą CBD w dawce 5 mg/kg dwukrotnie tygodniowo, wykazał znaczącą redukcję rozmiarów guza oraz poprawę w przeżywalności w porównaniu do grupy kontrolnej. Stosowanie kombinacji THC i CBD na myszach z ksenoprzeszczepami czerniaka

doprowadziło do znacznego ograniczenia żywotności, proliferacji i wzrostu guzów, przy ich jednoczesnym zwiększeniu poziomu apoptozy, co stawia tę terapię jako bardziej efektywną w porównaniu do leczenia standardowego temozolomidem. Co więcej, badania wykazały potencjalne działanie przeciwnowotworowe kannabinoidów wobec mięsaka Kaposiego. Agonista receptorów CB1 i CB2, WIN-55, 212-2, wykazywał działanie antymitogenne na komórki nowotworu, a CBD redukowało proliferację i indukowało apoptozę (Yoo i Lee 2023).

Potencjał terapeutyczny fitokannabinoidów w leczeniu ran

Ze względu na zróżnicowane spektrum działania, fitokannabinoidy mogą pełnić istotną rolę w procesie gojenia ran, oddziałując na elementy takie jak zwłóknienie i regeneracja naskórka. Prowadzone badania otwierają nowe możliwości w przypadku terapii, szczególnie pod kątem ich gojenia się bez powstawania blizn. Healy i in. (2023) w swojej pracy wskazali, że CBD może przyczyniać się do redukcji stanu zapalnego, co jest kluczowe dla efektywnego procesu gojenia, za pośrednictwem mechanizmów epigenetycznych, takich jak metylacja DNA.

Fitokannabinoidy wspomagają gojenie się ran również przez zwiększenie poziomów wimentyny i β -kateniny, sugerując ich udział w promowaniu regeneracji naskórka. Aktywacja receptora CB2 przez te związki może przyczynić się do zmniejszenia zapalenia i wspierania odbudowy naskórka. Ponadto, ich właściwości przeciwutleniające mogą ograniczać szkody wywołane przez nadmierną ilość reaktywnych form tlenu oraz komórki zapalne, co jest korzystne w kontekście zmniejszania ich negatywnego wpływu na tkanki wokół rany (Healy i in. 2023). Monou i in. 2022 wskazali, że ekspozycja na CBD może sprzyjać procesowi gojenia się ran dziąseł, co dodatkowo podkreśla potencjał aplikacji miejscowej fitokannabinoidów. Nanoemulsje zawierające CBD wykazują lepszą efektywność w gojeniu ran niż czyste CBD, co może wynikać z właściwości nanocząsteczek oleju, stabilizowanych środkami powierzchniowo czynnymi i efektywnie dyspergowanych w fazie wodnej (Strnad i in. 2023).

Potencjał przeciwbólowy fitokannabinoidów

Działanie fitokannabinoidów, poprzez aktywację receptorów kannabinoidowych CB1 i CB2 odgrywa znaczącą rolę w modulacji bólu (Krohn i in. 2016). Ich wpływ na regulację funkcji neuronalnej i komórkowej komórek układu odpornościowego, które są kluczowym elementem wewnętrznych mechanizmów kontroli bólu, ma istotne znaczenie dla ich aktywności i wrażliwości. Fitokannabinoidy posiadają również zdolność do modulacji stanu zapalnego na poziomie epigenetycznym, między innymi poprzez mechanizmy takie jak metylacja DNA, oddziałując na peroksysomowe receptory aktywowane przez proliferatory (PPAR). Ponadto, fitokannabinoidy mogą indukować rozszerzenie naczyń krwionośnych, co przyczynia się do poprawy dotlenienia i zmniejszenia hipoksji tkanek, co jest kluczowe w kontekście leczenia ran przewlekłych. To, jak i również zdolność fitokannabinoidów do inhibicji syntezy tlenu azotu (NO) zależnej od indukowalnej syntazy tlenu azotu (iNOS) jest bezpośrednio powiązane z ich działaniem przeciwzapalnym (Weigelt i in. 2021, Healy i in. 2023).

Fitokannabinoidy w procesie odmładzania skóry

Badania przeprowadzone na modelach zwierzęcych wykazały, że istnieje bezpośredni związek między receptorami kannabinoidowymi typu 1 (CB1R) a procesami starzenia się skóry. Modele myszy z usuniętym genem CB1R prezentowały zmiany histologiczne przypominające procesy starzenia, w tym zredukowaną warstwę podskórnego tłuszczu, obniżoną syntezę kolagenu i zwiększoną aktywność markerów zapalnych, co wskazuje na znaczenie tych receptorów w zachowaniu młodości skóry. Zarówno THC, jak i CBD wykazały właściwości przeciwstarzeniowe, poprzez stymulowanie wzrostu komórek skóry w zależności od dawki, jednocześnie hamując ich starzenie. Te związki przyspieszały także procesy gojenia się ran i indukowały ekspresję enzymów takich jak oksygenazy hemowej 1 oraz podwyższały poziomy keratyn, które są kluczowe dla regeneracji i gojenia skóry, co może świadczyć o potencjalnym mechanizmie przeciwdziałania starzeniu skóry przez CBD (Yoo i Lee 2023).

CBD wykazuje również działanie ochronne na keratynocyty przed uszkodzeniami oksydacyjnymi spowodowanymi przez promieniowanie UV, a także stymuluje produkcję melaniny przez melanocyty, co sugeruje jego zastosowanie jako środka fotoprotekcyjnego mogącego zapobiegać fotostarzeniu skóry (Martinelli i in. 2022).

Fitokannabinoidy pomocne w leczeniu atopowego zapalenia skóry

Fitokannabinoidy mogą odgrywać kluczową rolę w łagodzeniu objawów klinicznych charakterystycznych dla atopowego zapalenia skóry. Przyczyniać się do tego mogą nie tylko główne kannabinoidy, ale również inne wtórne metabolity roślinne. Ponadto, miejscowe stosowanie różnych form THC, takich jak Δ^8 -THC i Δ^9 -THC, wykazało efektywność w redukcji zapalenia skórno, prawdopodobnie dzięki ich zdolności do koncentracji w warstwach naskórka (Martinelli i in. 2022).

Palmitoiloetanoloamid (PEA) jest czynnikiem regulującym odpowiedź immunologiczną organizmu, posiadającym właściwości przeciwświądowe i przeciwzapalne, co może wspierać leczenie atopowego zapalenia skóry. Kannabinoidy, wpływające na wzmocnienie funkcji bariery naskórkowej i zmniejszenie obrzęku skórno, mogą przynosić ulgę w przebiegu tej choroby (Shao i in. 2021). Z kolei CBD wykazało zdolność do łagodzenia suchości i świądu skóry przy zastosowaniu miejscowym, co ma istotne znaczenie w poprawie jakości życia pacjentów (Yoo, Lee 2023). Adelmidrol, pochodna PEA, potwierdziła swoją skuteczność w leczeniu łagodnych form atopowego zapalenia skóry, oferując nowe możliwości terapeutyczne (Baswan i in. 2020). Miejscowa aplikacja PEA wykazała redukcję świądu u pacjentów cierpiących na atopowe zapalenie skóry, co może stanowić ważny element wspomagający standardowe terapie. Dodatkowo, ekstrakt heksanowy z nasion *Cannabis sativa* L. wykazał zdolność do zmniejszania markerów stanu zapalnego w keratynocytach, wykazując działanie przeciwdrobnoustrojowe, co może być wykorzystane w leczeniu infekcji skórnych towarzyszących atopowemu zapaleniu skóry (Martinelli i in. 2022).

6. Perspektywy przyszłościowe

Co raz częściej przedmiotem badań jest wpływ efektów aplikacji fitokannabinoidów bezpośrednio na skórę w kontekście zwalczania chorób skórnych. Użycie fitokannabinoidów,

na czele z kannabidiolem, staje się coraz bardziej rozpowszechnione w branży kosmetycznej, gdzie produkty są często wzbogacane w ekstrakty konopne. Mimo to, wykorzystanie fitokannabinoidów może wiązać się z wyzwaniami związanymi z ryzykiem przekroczenia limitu poziomu THC. Dlatego w przyszłości alternatywę może stanowić bezpośrednie stosowanie endokannabinoidów lub związków mimetycznych celujących w receptory kannabinoidowe w skórze. Prace nad opracowaniem endokannabinomimetyków, bazujących na aminokwasach o właściwościach hydrofilowych, zarówno naturalnych, jak i syntetycznych, cały czas trwają. Niektóre z tych związków już znalazły zastosowanie w przemyśle kosmetycznym. Ich potencjalne zastosowanie może oferować skuteczne rozwiązania terapeutyczne dla dermatoz, w tym atopowego zapalenia skóry czy łuszczycy. Jednak wymaga to dalszych badań w celu pełnego zrozumienia ich efektywności i bezpieczeństwa.

7. Podsumowanie

Układ endokannabinoidowy pełni kluczową rolę w utrzymaniu homeostazy skóry. Reguluje procesy zapalne i przeciwzapalne oraz wzrost i różnicowanie komórek poprzez interakcje z receptorami CB1 i CB2. Receptory CB1 i CB2 znajdujące się w skórze zaangażowane są w szeroką gamę procesów biologicznych. Między innymi odpowiedzialne są za regulację produkcji sebum, cyklu rozwojowego włosów oraz modulację odpowiedzi zapalnych i immunologicznych. Dysfunkcja ze strony ECS może przyczyniać się do powstawania wielu różnych schorzeń skórnych takich jak egzema, łuszczycyca i trądzik. Fitokannabinoidy, a zwłaszcza CBD wykazuje obiecujące działanie w leczeniu tych dolegliwości, zapewniając efekt przeciwzapalny, fotoprotekcyjny i regeneracyjny. Może również przyczynić się do złagodzenia objawów atopowego zapalenia skóry poprzez modulację odpowiedzi immunologicznej. Ponadto działanie antyoksydacyjne fitokannabinoidów wspomaga regenerację, co może przyspieszyć gojenie ran.

Badania pokazały, że fitokannabinoidy znacząco poprawiają kondycję skóry. Konieczne jest jednak prowadzenie dalszych badań skupiających się na mechanizmach ich działania oraz potencjalnych zastosowaniach klinicznych, aby w pełni wykorzystać ich możliwości terapeutyczne.

Bibliografia:

1. Appendino G., Chianese G., Tagliatela-Scafati O. (2011) Cannabinoids: Occurrence and medicinal chemistry. *Curr. Med. Chem.* 18, 1085–1099.
2. Baldino L., Scognamiglio M., Reverchon E. (2020) Supercritical fluid technologies applied to the extraction of compounds of industrial interest from *Cannabis sativa* L. and to their pharmaceutical formulations: A review. *J. Pharm. Fluids* 165, 104960.
3. Baswan S. M., Klosner A. E., Glynn K., Rajgopal A., Malik K., Yim, S., & Stern, N. (2020). Therapeutic potential of cannabidiol (CBD) for skin health and disorders. *Clinical, cosmetic and investigational dermatology*, 927-942.
4. Biernacki M., Skrzydlewska E. (2016). Metabolizm endokannabinoidów. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*, 70, 830-843.

5. Bíró T., Tóth B. I., Haskó G., Paus R., Pacher P. (2009). The endocannabinoid system of the skin in health and disease: novel perspectives and therapeutic opportunities. *Trends in pharmacological sciences*, 30(8), 411-420.
6. Correia-Sá I. B., Carvalho C. M., Serrão P. V., Loureiro A. I., Fernandes-Lopes C., Marques M., Vieira-Coelho, M. A. (2020). A new role for anandamide: Defective link between the systemic and skin endocannabinoid systems in hypertrophic human wound healing. *Scientific reports*, 10(1), 11134.
7. Correia-Sá I., Paiva A., Carvalho C. M., Vieira-Coelho M. A. (2020). Cutaneous endocannabinoid system Does it have a role on skin wound healing bearing fibrosis. *Pharmacological Research*, 159, 104862.
8. Del Río C., Millan E., Garcia V., Appendino G., DeMesa J., Munoz E. (2018). The endocannabinoid system of the skin. A potential approach for the treatment of skin disorders. *Biochemical pharmacology*, 157, 122-133.
9. El Sohly M. A., Radwan M. M., Gul W., Chandra S., Galal A. (2017). Phytochemistry of *Cannabis sativa* L. Phytocannabinoids: unraveling the complex chemistry and pharmacology of *Cannabis sativa*, 1-36.
10. Gupta A. K., Talukder M. (2021). Cannabinoids for skin diseases and hair regrowth. *Journal of cosmetic dermatology*, 20(9).
11. Hanuš L. O., Meyer S. M., Muñoz E., Taglialatela-Scafati O., Appendino G. (2016). Phytocannabinoids: a unified critical inventory. *Natural product reports*, 33(12), 1357-1392.
12. Healy C. R., Gethin G., Pandit A., Finn D. P. (2023). Chronic wound-related pain, wound healing and the therapeutic potential of cannabinoids and endocannabinoid system modulation. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 168, 115714.
13. Hill A. J., Williams C. M., Whalley B. J., Stephens G. J. (2012). Phytocannabinoids as novel therapeutic agents in CNS disorders. *Pharmacology & therapeutics*, 133(1), 79-97.
14. Jeong S., Kim M. S., Lee S. H., Park B. D. (2019). Epidermal endocannabinoid system (EES) and its cosmetic application. *Cosmetics*, 6(2), 33
15. Jin D., Dai K., Xie Z., Chen, J. (2020). Secondary metabolites profiled in cannabis inflorescences, leaves, stem barks, and roots for medicinal purposes. *Scientific Reports*, 10(1), 3309.
16. Kaniewski R., Konczewicz W., Cierpucha, W. (2000). New trends in harvesting processing and utilizing of hemp. *Natural fibres*, XLIV, 77-93.
17. Kaniewski R., Pniewska I., Kubacki A., Strzelczyk M., Chudy M., Oleszak G. (2017). Konopie siewne (*Cannabis sativa* L.)–wartościowa roślina użytkowa i lecznicza. *Postępy Fitoterapii*, 18(2), 139-144.
18. Kostrzewa M., Starowicz K. (2015). The therapeutic potential of endocannabinoid system for acute and chronic pain. *Ból*, 16(2), 44-55.
19. Krohn R. M., Parsons S. A., Fichna J., Patel K. D., Yates R. M., Sharkey K. A., Storr, M. A. (2016). Abnormal cannabidiol attenuates experimental colitis in mice, promotes wound healing and inhibits neutrophil recruitment. *Journal of inflammation*, 13, 1-11.
20. Lewis M. M., Yang Y., Wasilewski E., Clarke H. A., Kotra L. P. (2017). Chemical profiling of medical cannabis extracts. *ACS omega*, 2(9), 6091-6103.

21. Mankowska G., Grabowska, L. (2009). Genetic resources of *Cannabis sativa* L. at the Insitute of Natural Fibres and Medicinal Plants in Poznan. *Herba Polonica*, 3(55), 178-184.
22. Mańkowska G., Luwańska A., Wielgus K., Bocianowski, J. (2015). Ocena zawartości kannabinoidów wybranych odmian konopi *Cannabis sativa* L. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, (277), 79-86.
23. Martinelli G., Magnavacca A., Fumagalli M., Dell'Agli M., Piazza S., Sangiovanni E. (2022). *Cannabis sativa* and skin health Dissecting the role of phytocannabinoids. *Planta medica*, 88(07), 492-506.
24. Mediavilla V., Bassetti P., Leupin M., Mosimann E. (1999). Agronomic characteristics of some hemp genotypes.
25. Mnekin L., Ripoll, L. (2021). Topical use of cannabis sativa L. *Biochemicals. Cosmetics*, 8(3), 85.
26. Monou P. K., Mamaligka A. M., Tzimtzimis E. K., Tzetzis D., Vergkizi-Nikolakaki S., Vizirianakis, I. S., Fatouros D. G. (2022). Fabrication and preliminary in vitro evaluation of 3D-printed alginate films with cannabidiol (CBD) and cannabigerol (CBG) nanoparticles for potential wound-healing applications. *Pharmaceutics*, 14(8), 1637.
27. Oddi S., Maccarrone M. (2016). Endocannabinoids and skin barrier function molecular pathways and therapeutic opportunities. *Skin Stress Response Pathways Environmental Factors and Molecular Opportunities*, 301-323.
28. Osafo N., Yeboah O. K., Antwi A. O. (2021). Endocannabinoid system and its modulation of brain, gut, joint and skin inflammation. *Molecular biology reports*, 48(4), 3665-3680.
29. Proksch E., Soeberdt M., Neumann C., Kilic A., Abels C. (2019). Modulators of the endocannabinoid system influence skin barrier repair, epidermal proliferation, differentiation and inflammation in a mouse model. *Experimental Dermatology*, 28(9), 1058-1065.
30. Radwan M.M.; Chandra S.; Gul S.; Elsohly M.A. (2021) Cannabinoids, Phenolics, Terpenes and Alkaloids of Cannabis. *Molecules* 2021, 26, 2774.
31. Shao K., Stewart C., Grant-Kels J. M. Cannabis and the skin. *Clinics in dermatology*, 39(5), 784-795.
32. Silska G. (2017). Konopie (*Cannabis* L.) jako źródło kanabinoidów stosowanych w terapii,“. *Postępy Fitoterapii*, (4).
33. Strnad O., Šuman J., Veverková T., Sukupová A., Cejnar P., Hynek R., Viktorová J. (2023). Cannabidiol nanoemulsion for eye treatment–Anti-inflammatory, wound healing activity and its bioavailability using in vitro human corneal substitute. *International Journal of Pharmaceutics*, 643, 123202.
34. Weigelt M. A., Sivamani R., Lev-Tov H. (2021). The therapeutic potential of cannabinoids for integumentary wound management. *Experimental dermatology*, 30(2), 201-211.
35. Wroński A., Jarocka-Karpowicz I., Stasiewicz A., Skrzydlewska E. (2023). Phytocannabinoids in the pharmacotherapy of psoriasis. *Molecules*, 28(3), 1192.
36. Yoo E. H., Lee J. H. (2023). Cannabinoids and Their Receptors in Skin Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(22), 16523.

37. Zahorska-Markiewicz B., Kocelak P. (2005). Rola układu kannabinoidowego w regulacji poboru pokarmu. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii*, 1(2), 12-17.

2. KARDIOWERSJA W NAPADOWYM TRZEPOTANIU PRZEDSIONKÓW ORAZ NAPADOWYM CZĘSTOSKURCZU PRZEDSIONKOWYM

Karolina Buć

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarsko-Dentystyczny
E-mail: karolinabuc833@gmail.com

Paweł Buć

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarsko-Dentystyczny
E-mail: pawelbuc19@gmail.com

Łukasz Krzystek

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: lukasz_krzystek@wp.pl

Jagoda Józefczyk

Pomorski Uniwersytet Medyczny
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: jagodajozefczyk@wp.pl

Konrad Zieliński

Pomorski Uniwersytet Medyczny
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: konrad.zielinski222@gmail.com

1. Wstęp

Serce jest narządem jamistym zbudowanym głównie z tkanki mięśniowej. W sposób rytmiczny przepompowuje krew przez cały organizm umożliwiając jej dotarcie do wszystkich narządów. Serce otacza struktura zwana osierdziem, poniżej znajduje się nasierdzie, w którego warstwie tłuszczowej leżą duże naczynia tętnicze odżywiające ten mięsień. Pod nasierdziem obecna jest warstwa mięśniowa, a jamy serca wyścielone są warstwą wsierdzia. Serce składa się z dwóch przedsionków i dwóch komór oddzielonych odpowiednio przegrodą

międzyprzedsionkową i międzykomorową. W przejściach między jamami serca oraz w ujściach dużych naczyń znajdują się zastawki, które zapobiegają cofaniu się krwi.

Do pracy mięsień ten jest pobudzany przez układ bodźcotwórczo-przewodzący. Są to skupiska komórek układające się bezpośrednio pod wsierdziem. W jego skład wchodzi (wg kolejności impulsu) węzeł zatokowo-przedsionkowy, szlaki międzywęzłowe, węzeł przedsionkowo-komorowy, pęczek przedsionkowo-komorowy (pęczek Hisa), odnogi prawa i lewa pęczka Hisa, włókna Purkiniego. Regulacja pracy układu bodźcotwórczo-przewodzącego zależna jest od neuroprzekaźników - acetylocholiny oraz noradrenaliny. Acetylocholina powoduje wypływ jonów K^+ z komórek rozrusznika powodując wydłużenie czasu trwania prepotencjału. Z tego powodu stan czynny w komórkach rozrusznika występuje rzadziej, a serce kurczy się wolniej. Noradrenalina natomiast zwiększa napływ jonów Ca^{2+} do komórek rozrusznika, co powoduje skrócenie czasu trwania prepotencjału. Stan czynny występuje częściej, a serce szybciej się kurczy.

Węzeł zatokowy (węzeł zatokowo-przedsionkowy) to niewielka, wrzecionowata struktura podnasierdziowa, która jest zlokalizowana w bruździe brzeżnej, pomiędzy żyłą główną górną a prawym przedsionkiem. Jest to nadrzędny ośrodek automatyzmu odpowiadający za częstość rytmu serca. Uważany jest za fizjologiczny odpowiednik rozrusznika. Impulsy, które tworzy rozchodzą się wzdłuż przedsionków i komór wywołując regularne skurcze kardiomiocytów. W momencie, gdy impuls napotka blokadę pojawia się zaburzenie rytmu pracy mięśnia sercowego zwane arytmia. Może ona objawiać się przyspieszeniem, zwolnieniem lub nieregularnością funkcjonowania serca, a jej przyczyną często jest choroba wieńcowa, wysokie ciśnienie tętnicze oraz kardiomiopatie.

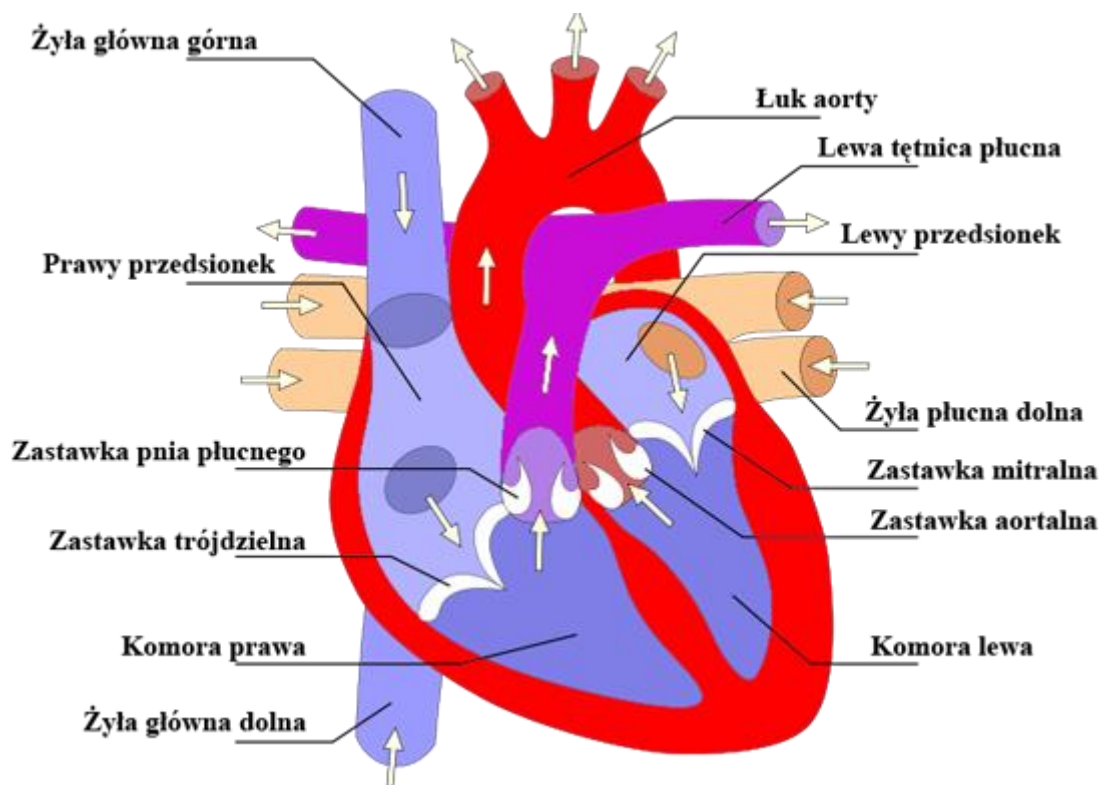
Zaburzenia rytmu serca możemy sklasyfikować według szybkości pracy serca:

- tachykardia - gdy mięsień podczas spoczynku kurczy się więcej niż 100 razy na minutę
- bradykardia - gdy mięsień w spoczynku kurczy się mniej niż 60 razy na minutę

Spośród tachykardii wyróżniamy również stany takie jak:

- migotanie przedsionków - szybka i nieskoordynowana praca przedsionków oraz niemiernie bicie serca spowodowane chaotycznym przewodnictwem elektrycznym
- trzepotanie przedsionków - stan podobny do migotania przedsionków ale z zachowaniem miarowości pracy komór oraz mniejszą od migotania częstotliwością pracy serca
- inne częstoskurcze nadkomorowe - ogólne szerokie pojęcie, którego przyczyny mają miejsce powyżej dolnych jam serca
- migotanie komór - chaotyczne i bardzo szybkie sygnały elektryczne powodują kurczenie się komór w tempie, które uniemożliwia odpowiednie wypełnienie się serca krwią i powoduje niedostateczny wyrzut krwi na obwód
- częstoskurcz komorowy - szybkie regularne skurcze serca wywołane bodźcami elektrycznymi. Z racji niewystarczającego wypełnienia jam serca krwią, mięsień nie jest w stanie pompować odpowiedniej ilości krwi na obwód
- zespół chorej zatoki - przyczyną arytmii jest niesprawny węzeł zatokowo - przedsionkowy, który może zmieniać tętno od bardzo szybkiego do bardzo wolnego

- bloki przewodzeniowe - blokada na drodze impulsu elektrycznego może wywołać arytmie. Niektóre bloki mogą nie dawać żadnych objawów, inne mogą powodować pomijanie niektórych uderzeń lub bradykardię



Źródło: <https://icd.org.pl/budowa-serca/>

2. Czym jest kardiowersja?

Kardiowersja jest to zabieg, którego celem jest przywrócenie prawidłowego rytmu serca. Polega to na chwilowym wyłączeniu impulsów (swego rodzaju „reset”), aby węzeł zatokowy mógł na nowo wysyłać rytmiczne impulsy. Zabieg ten jest stosowany w sytuacjach zagrożenia życia, gdy serce pracuje zbyt szybko. Szybka akcja serca nie pozwala na dostateczne wypełnienie komór i przedsionków krwią, a co za tym idzie niedostateczny wyrzut krwi na obieg. Najczęściej zabieg ten stosuje się w przypadkach migotania i trzepotania przedsionków.

Wyróżnia się kardiowersję elektryczną oraz farmakologiczną.

Kardiowersja elektryczna polega na pobudzeniu mięśnia sercowego impulsem elektrycznym, po uprzednim znieczuleniu miejscowym pacjenta oraz podaniu dożylnym leków uspokajających, nasennych i przeciwbólowych. Impuls potrzebny do zabiegu jest generowany za pomocą urządzenia używanego do defibrylacji, jednakże o innych parametrach. W przeciwieństwie do defibrylacji, podczas wykonywania kardiowersji elektrycznej impuls musi być odpowiednio zsynchronizowany z rytmem serca. Wyładowanie musi zbiec się ze skurczem komór czyli z załamkiem R na EKG. Często należy wykonać kilka wyładowań, gdyż pojedyncze jest nieskuteczne. W każdym kolejnym impulsie stosuje się wyższą dawkę energii- 100J, 200J, 300J, 360J. Po takim zabiegu pacjenci z migotaniem i trzepotaniem przedsionków, które trwa dłużej niż 48 godzin, otrzymują przez okres

2-3 tygodni leki przeciwkrzepliwe. Powikłania jakie niesie zaburzenie akcji serca w postaci migotania lub trzepotania przedsionków to między innymi incydenty zakrzepowo-zatorowe, skrzepliny powstałe w przedsionkach, które w wyniku przemieszczenia mogą spowodować zatorowość płucną, zawał serca lub ostre niedokrwienie narządów, w tym udar mózgu.

Kardiowersja farmakologiczna jest stosowana u pacjentów z epizodami migotania przedsionków oraz nie wymagają tak szybkiej reakcji na wypadek zapaści wywołanej arytmia. Polega na podaniu odpowiednich leków t.j: propafenon, amiodaron, flekainid, ibutyliid, wernakalant; pod stałą kontrolą EKG. Zaletą stosowania kardiowersji farmakologicznej u pacjentów jest mniejsze upośledzenie przedsionka serca, a co za tym idzie mniejsza szansa nawrotu arytmii.

3. Napadowe trzepotanie przedsionków (AFI)

Trzepotanie przedsionków jest określeniem szybkiego bicia serca z bardzo częstymi skurczami przedsionków. W porównaniu do migotania przedsionków, rytm zatokowy jest skoordynowany. Kluczowy jest tutaj rytm przedsionkowy uporządkowany na częstotliwości 250-350/min. Po podaniu leków antyarytmicznych następuje zwolnienie przewodzenia do częstotliwości 190-240/min. Przypadłość ta często wywołana jest chorobą organiczną serca lub ostrym stanem tj.: świeży zawał, zabieg kardiochirurgiczny, urazy mózgu, zapalenie płuc. Osluchowo obserwuje się szybką akcję serca ok. 150/min oraz przyspieszone tętnienie żył szyjnych ok. 300/min

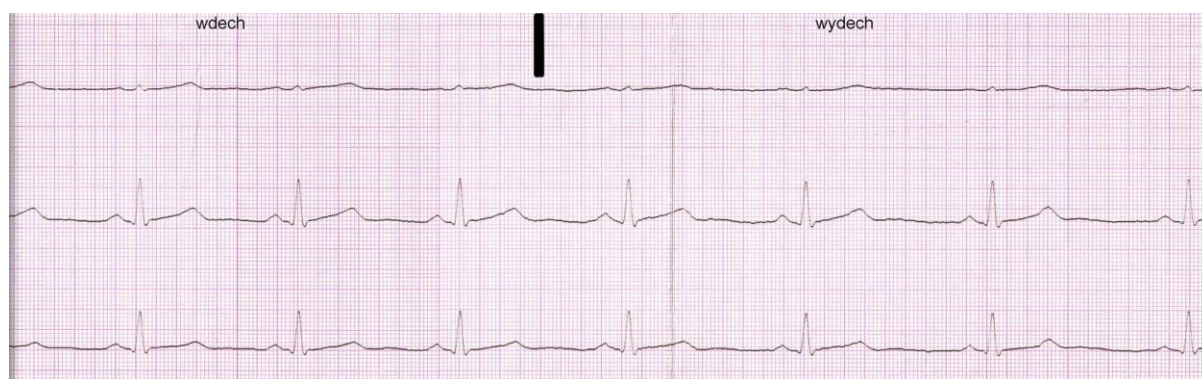
W typowym AFI zaburzenie rytmu powstaje na skutek istnienia pętli „reentry” w obrębie prawego przedsionka z obszarem wolnego przewodzenia w pętli ograniczonej zastawką trójdzielną, ujściem żyły głównej dolnej i zatoki wieńcowej oraz zastawką Eustachiusza. Obecna jest jedna fala nawracająca, która obejmuje prawy przedsionek i przebiega zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

Najczęściej pacjenci zgłaszają się z powodu kołatania serca, duszności, osłabienia lub bólu w klatce piersiowej. Napady AFI często przebiegają z tachyarytmia, a leki antyarytmiczne mogą nie wywołać pożądanego efektu.

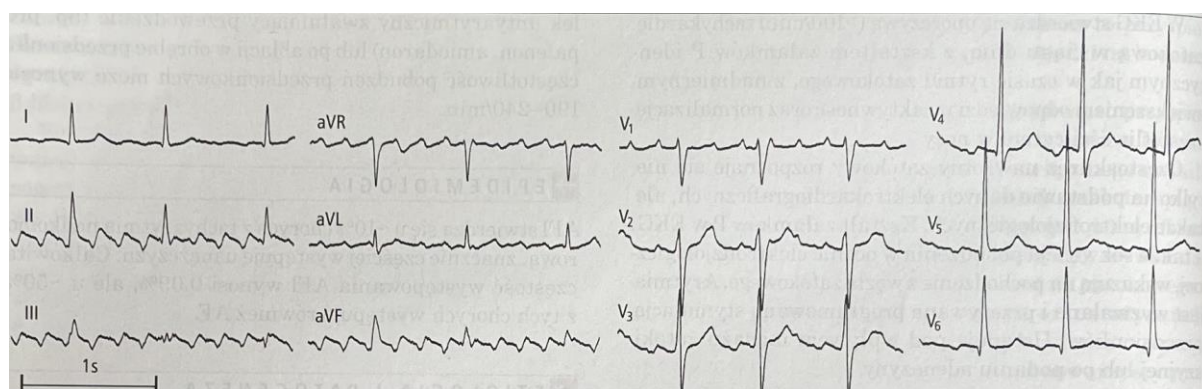
W typowym AFI w obrazie EKG z obiegiem zgodnym do ruchu wskazówek zegara w odprowadzeniach II i III dominuje ujemna fala trzepotania - dodatnia w V1, ujemna w V6.

Postępowanie farmakologiczne obejmuje podanie leków z grupy B-blokerów oraz blokerów kanałów wapniowych (werapamil, diltiazem). Antagoniści kanału wapniowego hamują napływ jonów wapnia do komórek mięśnia sercowego, tym samym hamując czynność mięśnia. Do skurczu niezbędny jest wapń, a więc w wyniku blokady napływu mięsień ulega rozkurczeniu. Do ustąpienia objawów u części chorych może prowadzić amiodaron. Z kolei grupa B-blokerów powoduje ekonomizację pracy serca, czyli zmniejszenie częstości akcji serca. Pozytywne efekty działania tych leków polegają na unormowaniu homeostazy humoralnej, dlatego pojawiają się z opóźnieniem. Po 3 miesiącach leczenia frakcja wyrzutowa serca wzrasta przy jednoczesnym spadku późnoskurczowego ciśnienia w komorach. Wywołuje to efekt ekonomizacji, a co z tym idzie zmniejsza się obciążenie serca. Działanie tych leków powoduje zwolnienie przewodzenia w węźle AV, przez co zmniejsza się stopień tachyarytmii

AFI zwiększa ryzyko powikłań zakrzepowo zatorowych, w tym także niedokrwienego udaru mózgu, zalecana jest profilaktyka przeciwkrzepliwa.



Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrokardiografia>.



Źródło: EKG u chorego z typowym trzepotaniem przedsionków, Interna Szczeklika rok wyd.2022.

4. Napadowy częstoskurcz przedsionków (AT)

Dolegliwość powstająca w przedsionku serca poza węzłem zatokowym. Wyróżnia się postać jednoogniskową oraz wieloogniskową. Objawy choroby w dużym stopniu zależą od choroby podstawowej oraz charakteru arytmii. Nawrotowy częstoskurcz przedsionków rozwija się zazwyczaj przez kilka miesięcy, a rytm utrzymuje się na poziomie 120-180/min

Napadowy częstoskurcz przedsionków (AT) nie prowadzi do powikłań zakrzepowozatorowych w przeciwieństwie do trzepotania przedsionków. Dodatkowo, gdy AT powstaje w żyłę płucną może wyzwać ogniskowe migotanie przedsionków.

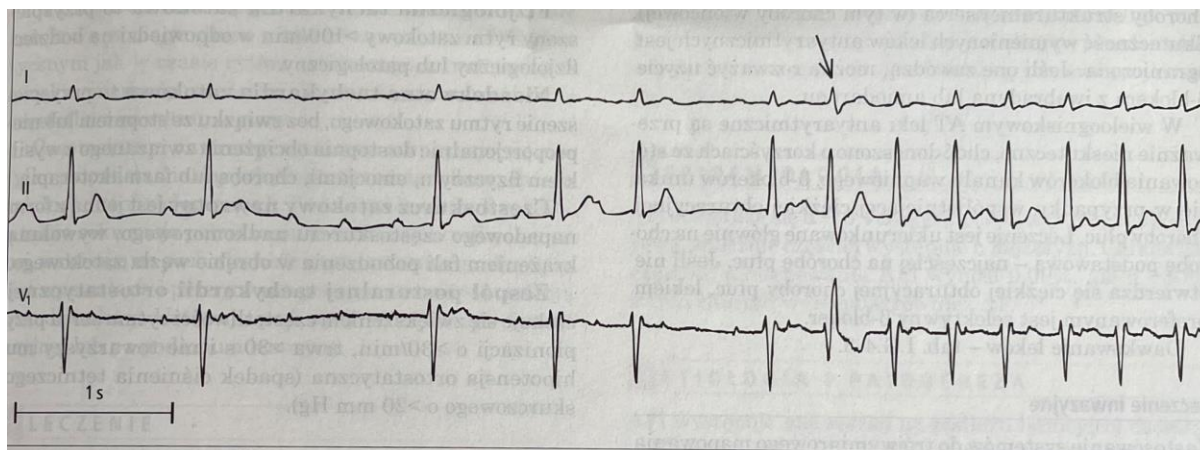
W AT jednoogniskowym rytm jest miarodajny i wynosi ok. 100-250/min. W początkowej fazie stopniowo przyspieszać. Załamek P może być podobny do tego w czasie rytmu zatokowego jeśli ośrodek generujący znajduje się w górnej części grzebienia granicznego lub w prawej górnej żyłę płucnej. Załamek P może być ujemny w odprowadzeniu I lub aVL, albo dodatni w V1 co wskazuje na pochodzenie AT z dolnej części przedsionka. Odcinek QT zależy od częstotliwości rytmu oraz zdolności przewodzenia w węźle AV. Do precyzyjnego określenia pochodzenia AT należy wykonać badanie EPS ze sporządzeniem mapy elektroanatomicznej. Jednoogniskowy AT może również przebiegać z blokiem AV.

W AT wieloogniskowym rytm jest niemierny, obecne są więcej niż 2 kształty załamka P, żaden z nich nie przeważa.

Leczenie AT głównie opiera się o leki z grupy B-blokerów oraz blokerów kanału wapniowego. Rzadko jednak można przerwać jednoogniskowy AT powodując zwiększenie napięcia nerwu błędnego. Skuteczność kardiowersji elektrycznej również jest osłabiona.

Powyższe leki działają poprzez wpływ na przewodzenie AV, zmniejszając tachyarytmię. Jeżeli po podaniu leków nie uzyskuje się pożądaných skutków należy rozważyć zastosowanie propafenonu lub flekainidu, w połączeniu z lekiem blokującym węzeł AV. W wieloogniskowym AT skuteczność leków jest bardzo ograniczona.

Dobre efekty terapeutyczne przynosi zabieg ablacji w przypadku AT jednoogniskowego. Pewnym wskazaniem do jej zastosowania jest nawrotowa, objawowa arytmia, a także bezobjawowa o charakterze ustawicznym, która prowadzi do kardiomiopatii tachyarytmicznej. W przypadku AT wieloogniskowego efekty ablacji są znacznie gorsze.



EKG u chorego z częstoskurczem przedsionkowym z okresowym blokiem AV

5. Opis przypadku

Pacjent lat 72 z nadciśnieniem tętniczym, po operacji wrzodów żołądka i zapaleniu otrzewnej oraz napadowym częstoskurczem przedsionkowym w wywiadzie zgłosił się na izbę przyjęć z kołataniem serca, dusznością oraz bólem w klatce piersiowej. Wykonano badania krwi - APTT, CRP, TSH, INR, elektrolity Na i K, kreatynina, mocznik oraz morfologia krwi w normie; glukoza podwyższona 143 (min:70 max:99) eGFR łagodnie obniżony. Po wstępnej diagnozie i wykonaniu EKG przyjęto pacjenta na oddział kardiologii z powodu napadu trzepotania przedsionków trwającego poniżej 48h. Po przyjęciu trzepotanie przedsionków typowe (ciśnieniozależne) z akcją komór ok.130/min. Oś pośrednia. Ujemne T w I, aVL. Po nieskutecznej próbie kardiowersji amiodaronem w warunkach izby przyjęć wykonano kardiowersję elektryczną. W trakcie pobytu na oddziale doszło do konwersji do rytmu zatokowego. Zastosowano leczenie podczas hospitalizacji - apixaban, hydrochlorothiazide, lercanidipini hydrochloridum, metoprolol, telmisartanum. Hospitalizacja bez powikłań. Przy wypisie RZM 55/min. Oś pośrednia. Ujemne T w I, aVL, V5-6. Dodatnio-ujemne T w V4. Chory został wypisany z zaleceniem ograniczenia spożycia soli kuchennej i tłuszczów zwierzęcych, kontroli w poradni specjalistycznej oraz wykonania badań - morfologii krwi, oznaczenia kreatyniny oraz potasu po 7-14 dniach. Zalecono kontrolne regularne pomiary ciśnienia tętniczego (zalecane 120-130/70-80 mmHg) oraz tętna.

6. Podsumowanie

Pomimo zastosowania kardiowersji farmakologicznej praca serca pacjenta nie została unormowana. Pacjent wymagał kardiowersji elektrycznej, po której serce przyjęło rytm zatokowy. Jako profilaktykę przeciwzakrzepową zastosowano apixaban - lek z grupy przeciwzakrzepowych, działa hamująco na czynnik Xa oraz protrombinazę, pośrednio hamuje agregację płytek wywołaną trombiną. Celem kontrolowania nadciśnienia podano pacjentowi: hydrochlorothiazide - lek moczopędny, powoduje zmniejszenie zwrotnego wchłaniania jonów sodu; telmisartanum - lek moczopędny, antagonist receptoru angiotensyny II, lek ogranicza działanie angiotensyny II, substancji powodującej skurcz naczyń oraz pobudzającej uwalnianie aldosteronu; lercanidipini hydrochloridum - antagonist jonów wapnia, hamuje napływ jonów Ca^{2+} do mięśni gładkich powodując ich rozkurcz, co zmniejsza opór obwodowy i powoduje spadek ciśnienia krwi. Zalecono ograniczenie spożycia soli kuchennej, która ze względu na zawartość sodu powoduje zatrzymanie wody w organizmie, a więc podnosi ciśnienie krwi. Dodatkowo zastosowano metoprolol (lek wybiórczo działający na receptory β_1), w celu leczenia nadciśnienia oraz zaburzeń rytmu serca.

Bibliografia:

1. Duża Interna Szczeklika 2022 J. Musiał, J. Sznajd, A. Szczeklik.
2. Mutschler - Farmakologia I Toksykologia Wydanie IV E. Mutscher, G. Geisslinger, H.K. Kroemer, S. Menzel, P. Ruth.
3. <https://www.mp.pl/interna/chapter/B16.II.2.6.7>
4. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrokardiografia>

3. LECZENIE OPERACYJNE WRZODU PERFOROWANEGO ŻOŁĄDKA

Paweł Buć

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarsko-Dentystyczny
E-mail: pawelbuc19@gmail.com

Karolina Buć

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarsko-Dentystyczny
E-mail: karolinabuc833@gmail.com

Łukasz Krzystek

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: lukasz_krzystek@wp.pl

Jagoda Józefczyk

Pomorski Uniwersytet Medyczny
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: jagodajozefczyk@wp.pl

Konrad Zieliński

Pomorski Uniwersytet Medyczny
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: konrad.zielinski222@gmail.com

1. Wstęp

Wrzody żołądka to cyklicznie pojawiające się ubytki błony śluzowej żołądka z towarzyszącym stanem zapalnym i martwicą. W odróżnieniu od nadżerek, ubytki wrzodowe sięgają głębiej, przekraczając blaszkę mięśniową błony śluzowej. Za ich najczęstszą przyczynę uznaje się infekcję bakterią *Helicobacter pylori*. Jednak choroba wrzodowa może mieć różnorakie podłoże, nie tylko związane z powyższą bakterią. Czynniki wrzodotwórcze to również nadmiar kwasu solnego, żółć, długotrwałe stosowanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych, czynniki genetyczne, styl życia, w tym stres, a także palenie papierosów.

U niektórych pacjentów choroba wrzodowa przebiega bezobjawowo. Jeśli jednak występują objawy to najczęstszym jest ból w nadbrzuszu. Oprócz tego pacjent może odczuwać niepokój, lęki, nudności, wymioty, uczucie pełności, nieprzyjemny smak w ustach, problemy ze snem lub zgagę.

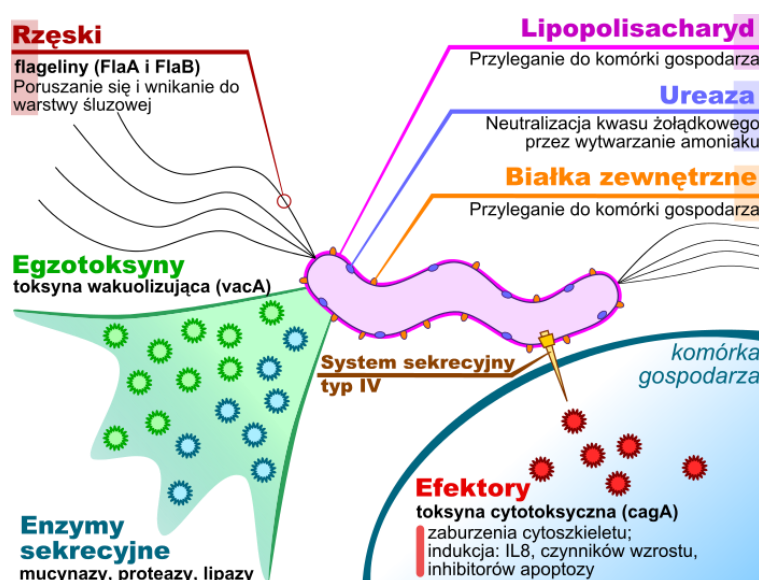
Wrzody zazwyczaj są pojedyncze. Czasem w wyniku nadużywania niesteroidowych leków przeciwzapalnych powstają wrzody mnogie. Najczęściej zlokalizowane są na krzywiznie mniejszej żołądka w części przedodźwiernikowej i na przedniej ścianie opuszki dwunastnicy.

Istotnym czynnikiem w leczeniu choroby jest dieta. Należy unikać pokarmów, które podrażniają błonę śluzową. Ograniczyć picie kawy oraz alkoholu, a także przyjmowanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych tj. aspiryna, diklofenak, ibuprofen, ketoprofen, naproksen. Ważne jest spożywanie posiłków regularnie, w małych porcjach.

2. *Helicobacter pylori* - najczęstszy czynnik chorobotwórczy

Helicobacter pylori to bakteria Gram-ujemna, która dzięki swoim właściwościom jest w stanie przetrwać w bardzo trudnych warunkach. Wśród czynników wirulencji *H. pylori* można wymienić zdolność tworzenia enzymu ureazy, obecność rzęsek oraz pompy wychwytyjącej jony H^+ z komórek. Dodatkowo bakteria posiada układ antyoksydacyjny, adhezyny i cytotoksyny. Wszystkie te czynniki sprawiają, że *H. pylori* może przetrwać w bardzo kwaśnym środowisku żołądka, którego pH waha się pomiędzy 2-4.

Bakteria najczęściej bytuje na powierzchni komórek nabłonkowych błony śluzowej części przedodźwiernikowej żołądka. Dzięki produkcji enzymu ureazy jest w stanie neutralizować kwaśne pH soku żołądkowego. Wytwarzane toksyny bakteryjne uszkodzają komórki błony śluzowej żołądka. Konsekwencją tego jest wzrost produkcji hormonu gastryny, który zwiększa wydzielanie kwasu solnego..

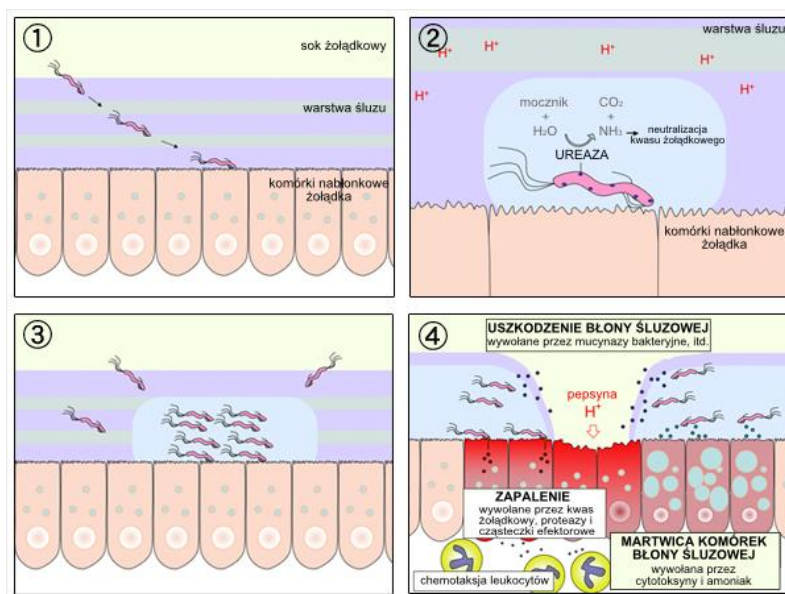


Rycina 1. Czynniki wirulencji *Helicobacter pylori*

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Helicobacter_pylori

Przebieg zakażenia *Helicobacter pylori*:

1. Bakteria przenika przez warstwę śluzową żołądka i wiąże się z powierzchnią komórek nabłonkowych błony śluzowej.
2. Neutralizuje kwaśne pH soku żołądkowego amoniakiem z reakcji rozkładu mocznika pod wpływem enzymu ureazy, co pozwala jej przeżyć.
3. Namnaża się oraz przemieszcza tworząc miejsce zakażenia.
4. Ostatecznie powoduje powstanie procesu zapalnego błony śluzowej żołądka z towarzyszącym stanem zapalnym oraz martwicą - powstaje owrzodzenie

**Rycina 2. Przebieg zakażenia**

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Helicobacter_pylori

3. Diagnostyka i rozpoznanie

Najbardziej podstawowym badaniem jakie należy wykonać jest gastroscopia. Pozwala ona jasno określić czy występują wrzody. Dodatkowo należy pobrać wycinek (tzw. biopsja) błony śluzowej w celu znalezienia przyczyny choroby. Wycinek poddaje się badaniom na obecność *H. pylori* np. wykonując szybki test ureazowy. Bakterie można również potwierdzić lub wykluczyć bez badań endoskopowych, stosując nieinwazyjne metody. Zalicza się do nich test oddechowy z użyciem węgla ¹³C, testy z krwi na obecność przeciwciał lub test wykrywający antygeny w kale.

Charakterystyczne są również pewne objawy pojawiające się podczas choroby wrzodowej. O ile ból w nadbrzuszu może mieć różne przyczyny, to pojawienie się wymiotów o krwawej lub fusowatej treści jest bardziej specyficzne dla chorób górnego odcinka przewodu pokarmowego. Charakterystyczne są także smoliste stolce. Jeżeli wystąpią objawy wstrząsu tj. osłabienie; zimna, spocona skóra; spadek ciśnienia tętniczego lub silne bóle brzucha z mimowolnym napięciem mięśni należy udać się na SOR. Choroba wrzodowa jest najczęstszą przyczyną krwawienia z górnego odcinka przewodu pokarmowego.

4. Powikłania choroby wrzodowej

Poza wymienionymi wcześniej dolegliwościami wywołanymi chorobą wrzodową, może dojść do licznych powikłań. Owrzodzenie może wywołać krwawienie zagrażające życiu lub spowodować niedokrwistość w wyniku niedoboru żelaza. W wyniku powstawania blizn w okolicy połączenia żołądkowo-dwunastniczego może dojść do mechanicznej niedrożności, co utrudnia przesuwanie treści pokarmowej wzdłuż przewodu pokarmowego. Rzadkim ale możliwym powikłaniem jest także perforacja wrzodu, czyli dosłownie przedziurawienie błony śluzowej. Ten stan wymaga natychmiastowej interwencji chirurgicznej.

Perforacja wrzodu powoduje wylewanie się treści pokarmowej wraz z sokami żołądkowymi do jamy otrzewnej, co jest przyczyną silnego bólu brzucha odczuwanego przez pacjenta (tzw. ostry brzuch). Aby zdiagnozować perforację wrzodu należy wykonać RTG jamy brzusznej w pozycji stojącej, jeżeli jest to niemożliwe to RTG w pozycji leżącej na boku. W obrazie rentgenowskim powinno być widoczne powietrze pod kopułą przepony, jeżeli doszło do perforacji. O takim stanie dodatkowo świadczy wysoki poziom enzymu amylazy obecny we krwi. Najdokładniejsza jednak do ustalenia miejsca pęknięcia jest tomografia komputerowa. Operacje wrzodów żołądka można wykonać w sposób laparoskopowy lub metodą otwartą. W niektórych przypadkach wystarczy jedynie zszyć brzegi błony śluzowej zamykając miejsce pęknięcia. Zdarza się jednak, że konieczne jest usunięcie części lub nawet całego żołądka.

5. Leczenie choroby wrzodowej

Główną metodą leczenia jest eradykacja *Helicobacter pylori*, czyli usunięcie zakażenia przez zastosowanie antybiotykoterapii wraz z lekami zmniejszającymi wydzielanie kwasu żołądkowego.

Powszechnie stosowanym schematem w Polsce jest terapia poczwórna z bizmutem. Przez 14 dni pacjent musi przyjmować inhibitor pompy protonowej (IPP), cytrynian bizmutu oraz dwa antybiotyki - zazwyczaj stosowane tetracykliny oraz metronidazol, ewentualnie amoksycylina.

Można również zastosować 14 dniowe leczenie alternatywne z wykorzystaniem IPP, amoksycyliny, klarytromycyny, metronidazolu lub tynidazolu.

W momencie wystąpienia objawów choroby wrzodowej ulgę mogą przynieść leki zobojętniające sok żołądkowy. Zazwyczaj zawierają one glin, wapń, magnez i kwas alginowy. Można stosować także blokery receptorów histaminowych H₂, ale największą skutecznością cieszą się inhibitory pompy protonowej. Leki te hamują wytwarzanie kwasu żołądkowego przez pompę protonową w komórkach okładzinowych żołądka.

6. Pyloroplastyka Heinecke-Mikulicza

Jest to zabieg stosowany w leczeniu choroby wrzodowej, gdy leczenie farmakologiczne nie przynosi efektów; w przypadku perforacji wrzodu lub gdy wystąpiło powikłanie w postaci przerostowego zwężenia odźwiernika. Zabieg polega na wykonaniu podłużnego cięcia odźwiernika żołądka, a następnie zszyciu w sposób poprzeczny. Celem jest odtworzenie drożności kanału odźwiernikowego. Przed operacją często wykonuje się wagotomię, która polega na przecięciu nerwów błędnych. Dzięki temu komórki okładzinowe żołądka zmniejszają produkcję kwasu solnego, a co za tym idzie zapobiegają nadmiernej

kwasowości i powstawaniu nowych wrzodów żołądka. Nie należy wykonywać tego zabiegu, jeżeli w dwunastnicy pacjenta obecne są przewlekłe owrzodzenia z rozległymi zwłóknieniami, bliznami oraz stwardnieniami. Jak po każdym zabiegu tak i tutaj mogą wystąpić powikłania. Najczęściej wyróżnia się krwawienia, infekcji rany, przepukliny, przewlekłej biegunki lub niedożywienia

7. Opis przypadku

W dniu zgłoszenia na Izbę Przyjęć pacjent podaje w wywiadzie bóle brzucha oraz wymioty trwające od 4 dni. Od dnia przed przyjęciem ból pod prawym łukiem żebrowym. Pacjent został przyjęty na oddział chirurgii ogólnej. Zlecono RTG jamy brzusznej, USG jamy brzusznej, gastrokopię oraz badania krwi. W dniu przyjęcia dolegliwości miały charakter nasilający się, nie występowały objawy otrzewnowe, były jedynie zaznaczone.

Po 3 dniach od przyjęcia pacjenta na oddział wykonano próbę endoskopii. W badaniu wykryto masywne zmiany zapalne okrężnie obejmujące przełyk z obecnymi zmianami krwotocznymi. Podczas badania dodatkowo zdiagnozowano refluksowe zapalenie przełyku. Gastroskopia spowodowała nasilenie dolegliwości bólowe.

W badaniu przeglądowym RTG jamy brzusznej w pozycji siedzącej stwierdzono obecność dużej ilości wolnego powietrza pod kopułami przepony z poziomem płynu w jamie brzusznej. Obecne pojedyncze poziomy płynu w jelitach.

W badaniu USG narządy jamy brzusznej przysłonięte przez gazy oraz treść jelit - ocena orientacyjna. Wątroba, pęcherzyk żółciowy, trzustka, przestrzeń zaotrzewnowa okołonaczyniowa, średnica dużych naczyń, śledziona, nerki, pęcherz moczowy - prawidłowe, bez zmian. Żołądek oraz jelita wypełnione gęstą, zalegającą treścią. Nie stwierdza się wolnego płynu w jamie brzusznej.

Po wykonaniu badań diagnostycznych postawiono rozpoznanie: perforowany wrzód okolicy odźwiernika, rozlane zapalenie otrzewnej, refluksowe zapalenie przełyku.

Obecne wolne powietrze w jamie brzusznej na zdjęciu przeglądowym RTG dało podejrzenie perforacji przewodu pokarmowego. Chorego poddano doraźnej operacji, podczas której stwierdzono perforowany wrzód w okolicy odźwiernika. Wykonano wycięcie wrzodu i pyloroplastykę sposobem Heinecke - Mikulicza. Przebieg pooperacyjny niepowikłany. Pacjent został wypisany do domu w stanie dobrym z zaleceniem zmiany diety na lekkostrawną, nie obciążającą układu trawiennego.

Bibliografia:

1. Duża Interna Szczeklika 2022 J. Musiał, J. Sznejd, A. Szczeklika.
2. https://pl.wikipedia.org/wiki/Helicobacter_pylori
3. https://pl.wikipedia.org/wiki/Plastyka_Heinekego-Mikulicza

4. ZASTOSOWANIE MINIPLYTEK TYTANOWYCH W OSTEOSYNTEZIE KOŚCI ŻUCHWY

Paweł Buć

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarsko-Dentystyczny
E-mail: pawelbuc19@gmail.com

Karolina Buć

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarsko-Dentystyczny
E-mail: karolinabuc833@gmail.com

Jagoda Józefczyk

Pomorski Uniwersytet Medyczny
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: jagodajozefczyk@wp.pl

Łukasz Krzystek

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: lukasz_krzystek@wp.pl

Konrad Zieliński

Pomorski Uniwersytet Medyczny
Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek Lekarski
E-mail: konrad.zielinski222@gmail.com

1. Wstęp

Tytan to metal o fascynujących właściwościach biologicznych i fizykochemicznych, które sprawiają, że jest niezwykle użyteczny w dziedzinie biomedycyny. Jedną z kluczowych cech tytanu jest jego doskonała biotolerancja, czyli zdolność organizmu do tolerowania go bez wywoływania szkodliwych reakcji. To sprawia, że tytan jest biozgodny, czyli kompatybilny z biologią organizmu. Ponadto posiada zdolność do osteointegracji, czyli łączenia się z kością.

Jeśli chodzi o występowanie w skorupie ziemskiej, tytan zajmuje czwartą pozycję po żelazie, glinie i magnezie. Przechodzi przemianę alotropową w temperaturze 882°C. Poniżej

tej temperatury występuje w postaci α -Ti o strukturze heksagonalnej, a powyżej jako β -Ti o strukturze regularnej przestrzennie centrowanej, co zapewnia lepsze właściwości plastyczne i pozwala na jego obróbkę mechaniczną.

Tytan i jego stopy charakteryzują się dużą wytrzymałością, sięgającą nawet 1800 MPa, w stosunku do ich lekkości. Dodatkowo, posiadają dobrą odporność korozyjną oraz żaroodporność, osiągającą nawet do 800°C, szczególnie w obecności substancji utleniających. To wynika z faktu, że w atmosferze utleniającej powierzchnia stopów tytanowych pokrywa się warstwą tlenku (TiO_2), co zapewnia ochronę przed dalszą korozją. Dodatkowo, niektóre badania sugerują, że pasywna warstwa tlenkowa może zawierać także podtlenek tytanu.

Dzięki korzystnym właściwościom fizycznym i chemicznym, tytan znalazł zastosowanie w medycynie, w takich dziedzinach jak chirurgia szczękowa, implantologia, endodoncja, ortodoncja i protetyka stomatologiczna.

2. Złamania kości żuchwy

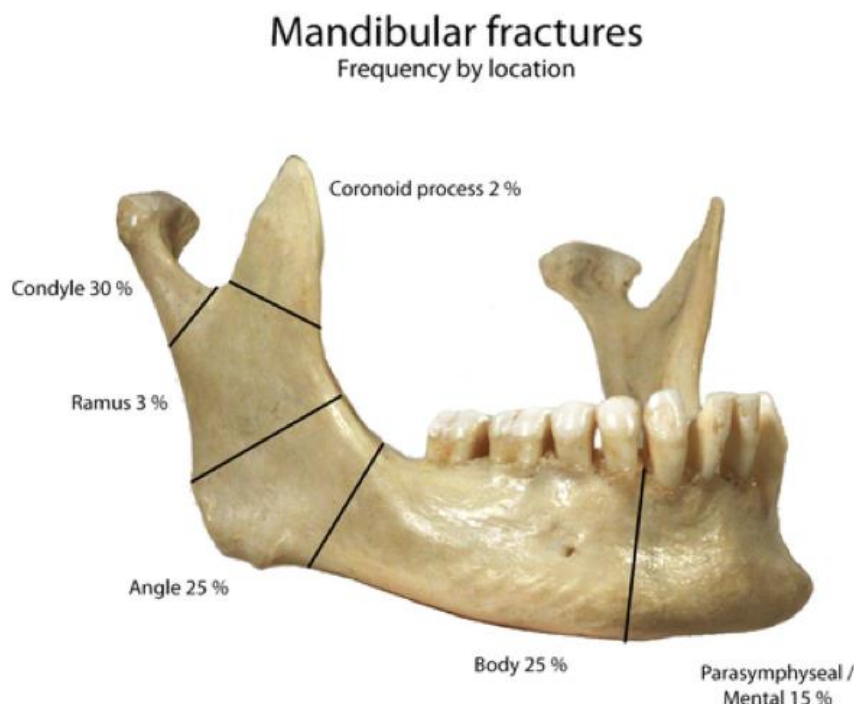
Czaszka człowieka zbudowana jest z 16 zespolonych ze sobą kości, które tworzą wraz z żuchwą szkielet czaszkowotwarzowy.

Kiedy siłą działająca na kość jest większą od jej wytrzymałości - dochodzi do złamania lub pęknięcia. Urazy powstają w mechanizmie bezpośrednim, czyli w miejscu przyłożenia siły urazu lub pośrednim - złamanie powstało w miejscu odległym od punktu przyłożenia siły.

Najczęstsze przyczyny złamań w obrębie czaszki to pobicia oraz wypadki komunikacyjne i w zakładzie pracy. Równie często przyczyną urazów jest sport.

Pęknięcie kości twarzoczaszki to silny uraz, który niesie za sobą mnóstwo dolegliwości, a także powikłań.

Żuchwa tworzy dolne piętro twarzowej części czaszki. Przez swoje położenie anatomiczne - wysunięcie do przodu i braku osłony ze strony innych kości - jest narażona na przypadkowe urazy padające centralnie lub z boku. Urazy żuchwy zdecydowanie częściej dotyczą mężczyzn niż kobiet, szczególnie u osób młodych. Żuchwa najczęściej łamie się w okolicy kła i zębów przedtrzonowych oraz kąta i zębów trzonowych.

**Zdjęcie 1.**

Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/żuchwa>

Złamania żuchwy dzielimy na złamanie otwarte i zamknięte. Do złamań otwartych zaliczamy złamania uzębionego odcinka twarzy - w miejscu złamania błona śluzową oraz okostna ulegają rozdarciu, przez które szpara złamania ma bezpośredni kontakt z zębodołem. Złamania zamknięte występują najczęściej w obszarze gałęzi oraz wyrostka stawowego i dziobiastego żuchwy.

W zależności od przebiegu linii złamania wyróżniamy złamanie pełne - całkowite rozdzielenie kości oraz złamanie niepełne. Liczba linii przełomu, które przebiegają przez żuchwę warunkuje podział złamań żuchwy na złamanie pojedyncze - 2 główne odłamy kostne, podwójne - 3 główne odłamy kostne i wieloodłamowe - liczba odłamów kostnych wielokrotnie wzrasta.

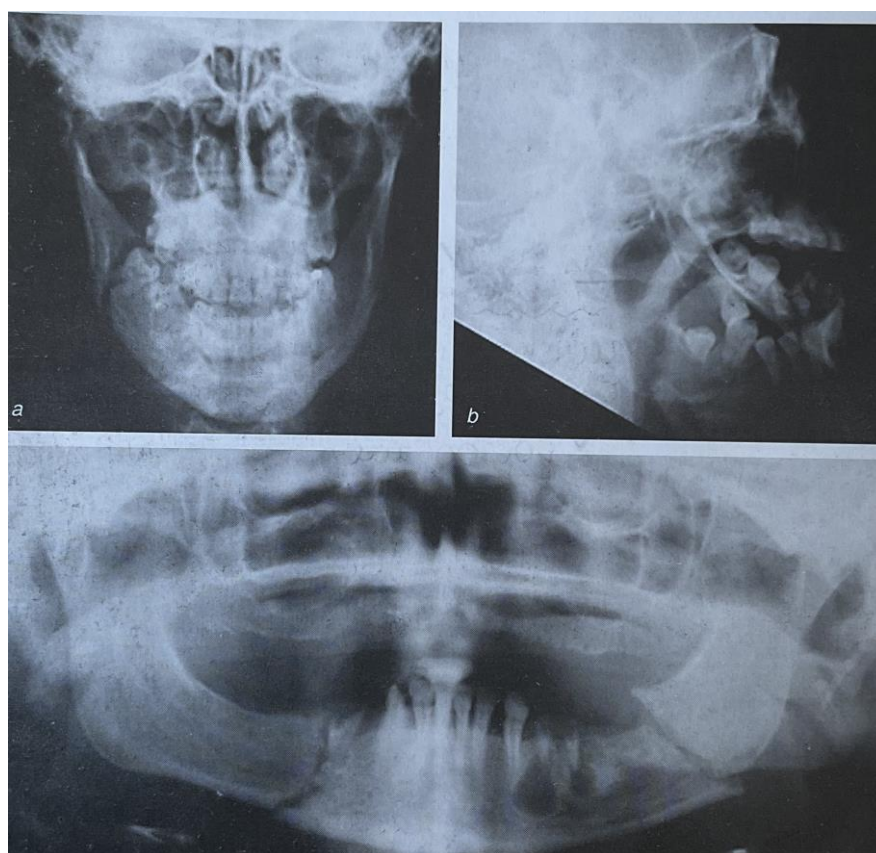
Przy złamaniu żuchwy chory odczuwa silny ból w miejscu złamania, który jest potęgowany podczas próby odwodzenia i przywodzenia żuchwy. W następnej kolejności dochodzi obrzęk, czyli narastającą opuchlizną tkanek miękkich w miejscu objętym urazem. Często dochodzi do zniekształcenia twarzy, które jest związane z patologicznym przemieszczeniem odłamów kostnych. W trakcie badania palpacyjnego wyczuwalny jest uskok świadczący o przerwaniu ciągłości kości.

Po urazach twarzoczaszki często powstają zaburzenia zgryzu - zęby szczęki i żuchwy nie są do siebie już tak dobrze dopasowane jak przed urazem. Dodatkowo podczas urazu może dojść do wybiccia, zwichnięcia czy złamania zębów. Jeżeli do złamania doszło w odcinku uzębionym - zwykle ząb tkwiący w szczelinie złamania jest przemieszczony lub rozchwany.

Innymi konsekwencjami złamania może być krwawienie z nosa, posiniaczenia, oraz w przypadku żuchwy zmiana toru jej przywodzenia/odwodzenia.

Złamanie żuchwy może doprowadzić do niedrożności górnych dróg oddechowych - w sytuacji niekorzystnego przebiegu linii złamania mniejszy odłam pociągany przez mięśnie dna jamy ustnej zapada się do wewnątrz razem z językiem. Nasada języka uciskając na głośnie może stać się przyczyną tej niedrożności.

Pierwsza pomoc polega na skierowaniu rannego do specjalisty, najlepiej z zakresu chirurgii szczękowo - twarzowej. Badanie rentgenowskie jest bardzo przydatne w rozpoznaniu złamań żuchwy. Wyróżniamy tutaj zdjęcie PA czaszki, zdjęcie boczne czaszki oraz zdjęcie w projekcji wg Clementschitscha. Wykonanie zdjęć w kilku projekcjach umożliwia prawidłową ocenę złamania oraz przemieszczenia odłamów kostnych. Podstawowym zdjęciem RTG jest zdjęcie pantomograficzne. Dodatkowo można wykonać tomografię komputerową (TK).



Zdjęcie 2. Chirurgia szczękowo-twarzowa

Źródło: Leszek Kryst, rok 1999 wydanie V.

Osoba poszkodowana nie może otwierać ust, przyjmować pokarmów ani mówić.

Do pierwszej pomocy w przypadku złamania żuchwy zalicza się obwiązanie głowy elastycznym materiałem. Sposób ten dąży do docięśnięcia żuchwy do szczęki.

Zasadą leczenia złamań żuchwy jest repositio i fixatio, czyli nastawienie i ustalenie w anatomicznej pozycji przemieszczonych odłamów w taki sposób, aby jak najszybciej nastąpił ich zrost i została przywrócona prawidłowa czynność żucia.

Istnieje kilka sposobów leczenia złamań żuchwy i szczęki - leczenie zachowawcze, chirurgiczne i chirurgiczno - zachowawcze. Wybór metody zależy od ogólnego i miejscowego stanu chorego, typu złamania i towarzyszących mu powikłań, czasu upływającego od złamania do podjęcia leczenia, stanu uzębienia, własnego doświadczenia oraz istniejących możliwości.

Najważniejszym elementem leczenia jest unieruchomienie odłamów kostnych - zapobieganie ich przemieszczaniu.

W leczeniu zachowawczym stosuje się specjalne szyny, które stabilizują odłamy kostne. Szynowanie jest poprzedzone nastawieniem szczęki. W zadrutowanej szczęce ciężiej jest utrzymać odpowiednią higienę, a dodatkowo pacjent odczuwa ogromny dyskomfort.

Wśród metod chirurgicznych wyróżniamy osteosyntezę - operacja żuchwy lub szczęki wykonywana w znieczuleniu ogólnym, podczas której odłamy kostne są zespalane specjalną płytką. Zrost kości następuje średnio po 6 - 8 tygodniach. Tak jak każdy zabieg operacyjny, również operacja żuchwy może nieść za sobą różne powikłania. Zaliczamy do nich zakażenie tkanek miękkich czy kości, rozejście brzegów rany. Może to prowadzić do zapalenia, ropni, ropowicy. Wówczas oprócz unieruchomienia należy wdrożyć leczenie antybiotykami. Jeżeli do urazu dojdzie w okresie wzrostu - żuchwa i szczeka mogą mieć niewłaściwy rozwój lub zahamowany wzrost. Przy złym złożeniu odłamów kostnych istnieje ryzyko powstania stawu rzekomego. Oprócz tego może pojawić się problem z wyrzynaniem zębów oraz ze stawem skroniowo - żuchwowym.

3. Opieka pooperacyjna

Stan po złamaniu żuchwy i szczęki wymaga dużo cierpliwości i troski. Należy szczególnie dbać o higienę jamy ustnej, aby zapobiegać zakażeniu rany - bardzo dokładne szczotkowanie zewnętrznej powierzchni po każdym posiłku miękką szczoteczką, która nie powoduje urazów śluzówki, następnie płukanie jamy ustnej zalecanymi preparatami (np. zawierającymi chlorheksydyne) 2x w ciągu dnia. Dieta pacjenta powinna być zbilansowana, posiłki powinny być chłodne o konsystencji płynnej, papkowatej. Spożywane 5 - 6 razy dziennie. Posiłki powinny być równej wysokoenergetyczne, wysokobiałkowe, z dużą ilością warzyw, owoców, soków. Nie należy używać ostrych i kwaśnych przypraw.

W razie wystąpienia nudności, należy przeciąć gumki wyciągu, aby nie doszło do aspiracji treści pokarmowej do tchawicy i dalszej części dróg oddechowych. Po ustąpieniu wymiotów kontakt z lekarzem i zgłoszenie się do poradni w celu ponownego założenia wyciągu elastycznego. Należy wyeliminować używki - alkohol, papierosy - co znacznie ułatwi i przyspieszy proces gojenia. Zaleca się unikanie wysiłku, ciężkiej pracy, dźwigania oraz zapobieganie przeziębieniom i infekcjom. Pielęgnacja rany pooperacyjnej, a następnie blizny pooperacyjnej - przemywanie rany Octaniseptem, założenie jałowego opatrunku, natłuszczanie 2 razy dziennie maścią z witaminą A, unikanie ekspozycji na słońce i wysokich temperatur, unikanie spania na policzku po stronie wykonanego zabiegu. Należy systematycznie zgłaszać się na wizyty kontrolne do poradni chirurgii stomatologicznej czy poradni chirurgii szczękowo - twarzowej.

3. Czym jest osteosynteza ?

Osteosynteza jest procedurą chirurgiczną, której celem jest redukcja i zespolenie złamania kości przy użyciu elementów implantacyjnych, zazwyczaj wykonanych z metalu biologicznie obojętnego. Procedura ta może być przeprowadzana przez skórę lub w sposób otwarty. Głównym celem osteosyntezy jest połączenie ze sobą końców kości i ustabilizowanie miejsca złamania. Osteosynteza wykorzystuje różnorodne elementy, takie jak druty, klamry kostne, płytki, wkręty, które są stosowane do stabilizacji złamanych kości.

Może występować w dwóch głównych wariantach: zewnętrznej (gdy elementy zespalające znajdują się poza skórą) oraz wewnętrznej (gdy są one zakryte przez skórę). Osteosynteza wewnętrzna może obejmować także osteosyntezę śródszpikową, gdzie element zespalający przebiega wewnątrz kanału szpikowego. W trakcie osteosyntezy mogą być wykorzystywane również bardziej złożone systemy, takie jak aparat Ilizarowa, oraz dodatkowe materiały np. pasty, cementy kostne czy bloki na bazie hydroksyapatytu.



Zdjęcie 3.

Źródło: <https://www.mp.pl/stomatologia/zagadki/156489>

4. Zastosowanie minipłytek tytanowych w osteosyntezie

Popularność osteosyntezy minipłytkowej spowodowała odejście od metod zachowawczo - ortopedycznych i chirurgiczno - ortopedycznych.

Minipłytki stabilizujące i śruby wykonane są z tytanu. Zastosowanie tytanu spowodowało, że płytki te są lekkie, odporne na korozję, nietoksyczne, biokompatybilne, stabilne, antymagnetyczne, mało sprężyste, łatwo dopasowujące się i niedające zniekształceń w obrazach RTG wykonywanych za pomocą tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego.

Minipłytki mają grubość 1 mm oraz różną długość i kształt - proste, kształt litery T, L, X, Y. Posiadają otwory, przez które wkręca się śruby do kości. Śruby mocujące mają różną długość (od 5 mm do 17 mm), a średnica główki śruby wynosi 3 mm. Przed wkręceniem śruby wytwarzamy kanał w zewnętrznej blaszce zbitej za pomocą odpowiedniego wiertła, którego średnica będzie odpowiadać nagwintowanej części śruby.

Istotne znaczenie w tej procedurze ma nie tylko przebieg kanału żuchwowego, ale także jego położenie w stosunku do wierzchołków zębów i do dolnego brzegu żuchwy. Należy zwrócić uwagę także na grubość blaszki zbitej pokrywającej zewnętrzną powierzchnię żuchwy i jej odległość od wierzchołków korzeni zębów dolnych z jednej strony, a z drugiej od kanału żuchwowego.

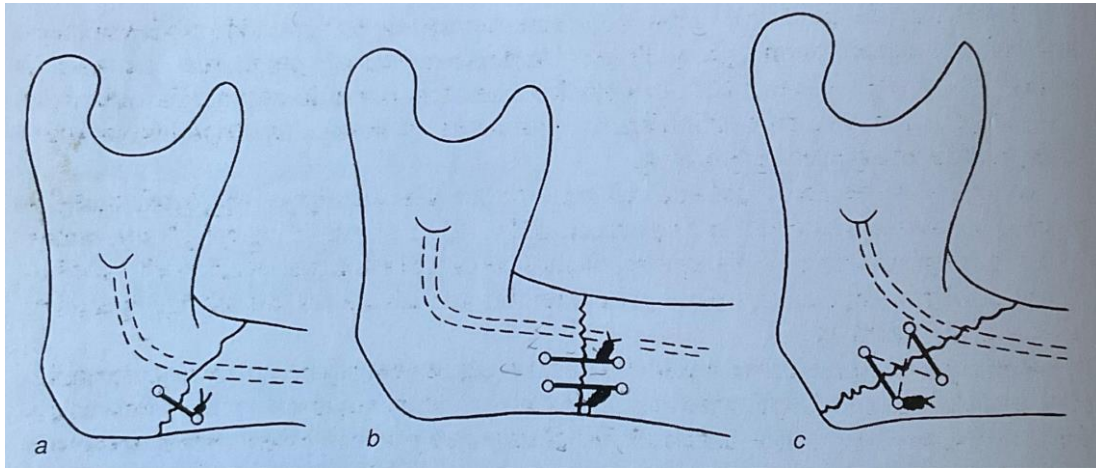
Śruby utrzymujące minipłytki dobierane są w taki sposób, aby ich długość odpowiadała grubości blaszki zbitej w danym anatomicznym obszarze żuchwy. Najczęściej używa się śrub o długości od 5 mm do 7 mm i średnicy 2 mm. Jednokortykalne umocowanie minipłytek jest wystarczające. Śruba nie powinna wnikać w kanał żuchwy, kość gąbczastą, ani korzenie zębów.



Zdjęcie 4.

Źródło: <https://fitvet.pl/product-pol-192-Zestaw-plytek-i-srub-do-osteosyntezy.html>

Im wyżej umocowana płytką tym staje się bardziej oporna na działanie sił rozciągających i skręcających, które są wyzwalane podczas działania siły mięśni, dlatego minipłytkę należy ulokować jak najbliżej zębodołowego brzegu żuchwy, a nie w pobliżu dolnego brzegu żuchwy.



Zdjęcie 5. Chirurgia szczękowo-twarzowa

Źródło: Leszek Kryst, rok 1999 wydanie V.

Podczas złamania bocznego odcinka trzonu żuchwy lub kąta żuchwy - wystarczy jedna mini płytka ułożoną pomiędzy wierzchołkiem korzeni zębów, a kanałem żuchwy.

U chorych bezzębnych płytkę umieszczamy pod kanałem żuchwy.

Kiedy linie złamania przebiegają przez centralny odcinek trzonu żuchwy - najkorzystniejsze warunki do mocowania płytek są u podstawy trzonu żuchwy.



Zdjęcie 6. Chirurgia szczękowo-twarzowa

Źródło: Leszek Kryst, rok 1999 wydanie V.

Przeciwwskazania do zastosowania osteosyntezy mini płytkowej jest występowanie ropnia okołożuchwowego.

Korzyści z zastosowania osteosyntezy mini płytkowej w złamaniu żuchwy to nie tylko nastawienie i ustalenie prawidłowej pozycji odłamów kostnych, ale także przyspieszenie

procesu gojenia oraz skrócenie hospitalizacji i rekonwalescencji. Szybszy powrót chorego do normalnego życia, szybsze prawidłowe funkcjonowanie układu stomatognatycznego oraz zmniejszenie ilości wizyt kontrolnych są czynnikami, które sprzyjają dobremu samopoczuciu pacjenta, a co za tym idzie sprzyjają gojeniu ran.

5. Opis przypadku

Chory przyjęty na Izbę Przyjęć z powodu złamania lewego kąta żuchwy spowodowanego pobiciem. Wykonano TK głowy i twarzoczaszki w trybie pilnym bez podania środka kontrastowego i.v., która wykazała złamanie okolicy kąta żuchwy po stronie lewej, tuż za zębodołem 38, bez przemieszczenia odłamów. Struktura kostna podstawy czaszki i twarzoczaszki bez uchwytnych szczelin złamania oraz zatoki przynosowe prawidłowej powietrzości. Zewnątrzustnie obrzęk lewego kąta żuchwy. Małżowiny uszne, przewody słuchowe, staw skroniowo żuchwowy - w normie. Mózgoczaszka niebolesna palpacyjnie i opukowo. W badaniu wewnątrzustnym stwierdzono świeże skrzepy krwi w okolicy zatrzonowcowej lewej. Dno jamy ustnej, błona śluzowa, ślinianki, wyrostki zębodołowe - prawidłowe, bez odchyień. Nie stwierdzono patologicznej ruchomości górnego masywu twarzy.

W znieczuleniu nasiękowym lignokaina z NA założono unieruchomienie międzyszczękowe sposobem IVY'ego.

Zalecono Amoksyklav Quicktab co 12h, przeciwbólowo Nimesil co 12h, Pyralgina 500mg. Dodatkowo zalecono zimne okłady na lewy policzek, ograniczenie odwodnienia żuchwy, mówienie przez zaciśnięte zęby i dietę płynną.

Trzy dni później po kwalifikacji anestezyjologicznej wykonano osteosyntezę lewego kąta żuchwy z wykorzystaniem minipłytki tytanowej oraz śrub tytanowych. Usunięto ząb 38 ze szczeliny złamania w znieczuleniu ogólnym. Przebieg pooperacyjny niepowikłany. Pacjent został wypisany do domu w stanie ogólnym i miejscowym dobrym z zaleceniami kontroli i obserwacji w Poradni Chirurgii Szczękowo - Twarzowej.

Bibliografia:

1. Kryst L., Chirurgia szczękowo-twarzowa, wydanie V. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012.
2. Współczesna radiologia stomatologiczna, Ingrid Różyło-Kalinowska, Teresa Katarzyna Różyło, wydanie I, 2012
3. <https://pl.wikipedia.org/wiki/OsteosynTEza>
4. <https://pl.wikipedia.org/wiki/żuchwa>



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