POSZERZAMY HORYZONTY

TOM XLV

Redakcja naukowa

Dr inż. Renata Matysik-Pejas, prof. URK

Dr inż. Małgorzata Bogusz

Dr Piotr Rachwał

MONOGRAFIA

SŁUPSK, CZERWIEC 2025

RECENZENCI:

Dr hab. Artur Jacek Kożuch prof. nadzw. UHP - Uniwersytet Przyrodniczo - Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Nauk Ekonomicznych i Prawnych
Dr hab. Barbara Zwolińska, prof. nadzw. UG - Uniwersytet Gdański, Wydział Filologiczny
Dr hab. Wiesław Dyk, prof. nadzw. US - Uniwersytet Szczeciński, Wydział Teologiczny
Dr inż. Małgorzata Bogusz - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Dr inż. Anna Sieczko - Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk Ekonomicznych
Dr inż. Piotr Prus - Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Dr Jan Zawadka - Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk Ekonomicznych
Dr Piotr Rachwał - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Dr Maciej Jewczak - Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny
Dr Anna Janicka - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Dr Monika Wojcieszak - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Ekonomiczno - Społeczny
Dr Lidia Jabłońska-Porzuczek - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Ekonomiczno -Społeczny
Dr Katarzyna Wójcik – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Katedra Systemów Obliczeniowych
Dr Witold Trela - Prywatna działalność gospodarcza

WYDAWNICTWO:
Mateusz Weiland Network Solutions

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

ISBN: 978-83-68082-10-4

SPIS TREŚCI

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

1. INFLACJA W POLSCE PO 2020 ROKU - PRZYCZYNY I SKUTKI Z PERSPEKTYWY MAKROEKONOMICZNEJ
   Ewelina Mazewska……..……..8

2. WPŁYW CYFRYZACJI NA ROZWÓJ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI W MAROKU
   Kacper Warzyszyński……..……18

3. PRZESTRZENNE ROZMIESZCZENIE NIERUCHOMOŚCI BIUROWYCH I ZRÓŻNICOWANIE CEN NAJMU NA PRZYKŁADZIE KRAKOWA
   Piotr Wąsacz……...……..27

4. USPRAWNIENIE PRZEPŁYWU INFORMACJI W PROCESIE PRODUKCYJNYM
   Justyna Góra, Adrianna Krakowiak…….37

5. ALIENACJA RODZICIELSKA – PRAWDZIWE ZJAWISKO CZY FIKCJA PROCESOWA?
   Agnieszka Szydełko……...…..49

6. ALIENACJA RODZICIELSKA I JEJ WPŁYW NA ROZWÓJ MAŁOLETNICH
   Agnieszka Szydełko…….57

7. PSYCHOLOGIA KOLORÓW I KSZTAŁTÓW JAKO ELEMENT MARKETINGU SENSORYCZNEGO
   Alicja Michalska……..……64

8. ROBOTYZACJA PO COVID-19: IMPULS DO TRWAŁYCH ZMIAN NA RYNKU PRACY
   Ewelina Mazewska……..73

9. ZAGADNIENIA PSYCHOLOGICZNE ISTOTNE W EDUKACJI NA KIERUNKACH EKONOMICZNYCH
   Paweł Kraciński…….……..78

10. SPRAWIEDLIWOŚĆ W CIENIU WŁADZY: FILOZOFICZNE I HISTORYCZNE KORZENIE EWOLUCJI PRAWA KARNEGO W DOBIE ABSOLUTYZMU – OD MACHIAVELLEGO DO FOUCAULTA
Klaudia Zacharko……..……..84

11. BEZPIECZEŃSTWO W PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM BEZPIECZEŃSTWA PRACOWNIKÓW SOCJALNYCH
Kinga Worach……..91

12. PROBLEM ROMANTYZOWANIA SAMOBÓJSTWA W KULTURZE POPULARNEJ
Karolina Kosecka……99

13. WPŁYW OTOCZENIA SPOŁECZNEGO NA DECYZJĘ O PODJĘCIU STUDIÓW WYŻSZYCH ORAZ AKTYWNOŚCI STUDENCKIEJ NA POZIOM SATYSFAKCJI ZE STUDIOWANIA
Sylwia Haracz, Weronika Niewiadomska, Jakub Otto, Dawid Piecha.....105

14. MARNOWANIE JEDZENIA: SKALA PROBLEMU I DZIAŁANIA NAPRAWCZE
Wioleta Kuflewska, Julia Zuzula, Anna Trocewicz……...……116

15. EFEKTYWNE WYKORZYSTANIE ŻYWNOŚCI W EUROPEJSKICH GOSPODARKACH DOMOWYCH
Zuzanna Czech, Kacper Jarmoch, Emilia Pachucka, Wioleta Kuflewska…….124

16. SZKOŁY GIMNAZJALNE W POLSCE – ZAGROŻENIA JAKIE NIOSŁY, SZANSE JAKIE STWORZYŁY
Marek Kania…….….135

17. SZTUCZNA INTELIGENCJA W SPOŁECZEŃSTWIE – MIĘDZY STANDARYZACJĄ A ALIENACJĄ
Mateusz Lisek……..……..142

18. THE EVOLUTION OF GERMAN FENCING ART – FROM LIECHTENAUER TO MEYER
Radosław Krawczak……..153

II NAUKI TECHNICZNE, ŚCISŁE ORAZ PRZYRODNICZE

1. RECYKLING STOPÓW W PRZEMYŚLE CIĘŻKIM: WYZWANIA I PERSPEKTYWY GOSPODARKI CYRKULARNEJ
   Paulina Szuster……...…157

2. KORZYŚCI I PROBLEMY ZWIĄZANE ZE STOSOWANIEM TECHNOLOGII RPA W PRZEDSIĘBIORSTWACH
   Robert Pietrzak……...…..166

3. LIŚCIE JAKO ŹRÓDŁO BARWNIKÓW: ANALIZA KOLORU TKANIN BARWIONYCH NATURALNIE.
   Julia Goska……...…….175

4. OD OBSERWACJI DO INNOWACJI: WPŁYW BIOMIMETYKI NA WSPÓŁCZESNE BUDOWNICTWO
   Julia Goska…….183

5. WYKORZYSTANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII W PRODUKCJI TRZODY CHLEWNEJ
   Kamila Kibitlewska……...……190

6. WPŁYW ZAGRZEWANIA SIĘ PASZY NA FIZJOLOGICZNE I PRODUKCYJNE PARAMETRY ZDROWIA KRÓW MLECZNYCH
   Daniel Wysokiński, Agata Danielewicz……...…197

7. EKSPRESJA GENU RECEPTORA APELINY W PODWZGÓRZU ŚWINI DOMOWEJ (*SUS SCROFA DOMESTICA* L.) W CZASIE CYKLU RUJOWEGO I WCZESNEJ CIĄŻY
   Kamila Kibitlewska…….……..202

8. LAMPY UV I LED W STYLIZACJI PAZNOKCI: ASPEKTY BEZPIECZEŃSTWA I RYZYKA ZDROWOTNEGO
   Emilia Witek-Żelazny……...……212

III NAUKI MEDYCZNE

1. BIOPSJA OPTYCZNA W DIAGNOSTYCE CHORÓB SKÓRY
Kłosińska Ewa, Daniel Woch……..……...…….217

2. EKSPRESJA GENÓW I BIAŁEK (HOXA10, LIF, MUC1) W ENDOMETRIUM JAKO KLUCZOWY CZYNNIK SUKCESU IMPLANTACJI ZARODKA
Kamil A. Sobieszek, Patrycja Idzik……...……..225

3. KAROSHI – MEDYCZNE OBLICZE ŚMIERCI Z PRZEPRACOWANIA
Zofia Śledzikowska……..……..229

4. NLPZ W PREWENCJI RAKA JELITA GRUBEGO
Wiktoria Skwierczyńska, Kacper Artykiewicz……..233

5. PROCES ODKRYWANIA NOWYCH LEKÓW - OD PRZESTRZENI CHEMICZNEJ DO LEKU
Ewelina Jamrozik……..239

6. PSYCHOTERAPIA A FARMAKOTERAPIA W LECZENIU ZABURZEŃ LĘKOWYCH: CO MÓWIĄ BADANIA ?
Zofia Śledzikowska……..…..248

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

1. INFLACJA W POLSCE PO 2020 ROKU - PRZYCZYNY I SKUTKI Z PERSPEKTYWY MAKROEKONOMICZNEJ

mgr Ewelina Mazewska
Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Ekonomii i Finansów
E-mail: mazewska.ewelina@wp.pl

1. Wstęp

Po 2020 roku Polska doświadczyła gwałtownego wzrostu inflacji – do dwucyfrowych wartości nienotowanych od dekad. Zjawisko to miało charakter globalny, jednak jego skala i konsekwencje w Polsce były szczególnie silne. Wzrost cen wpłynął nie tylko na gospodarstwa domowe, ale także na politykę fiskalną, stabilność finansów publicznych i inwestycje. Celem analizy jest identyfikacja głównych przyczyn inflacji w Polsce po 2020 roku oraz ocena jej skutków makroekonomicznych, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na konsumpcję, inwestycje, rynek pracy i sytuację sektora publicznego.

Inflacja, rozumiana jako trwały wzrost ogólnego poziomu cen, jest zjawiskiem o wielowymiarowych skutkach. Obejmuje zarówno sferę konsumpcyjną, jak i inwestycyjną, wpływa na siłę nabywczą pieniądza, bilans publiczny, a także sytuację społeczną obywateli. Zjawisko to było wynikiem kumulacji czynników globalnych, takich jak pandemia COVID-19 czy wojna w Ukrainie, oraz krajowych, w tym m.in. ekspansywnej polityki fiskalnej i opóźnionych decyzji Narodowego Banku Polskiego.

2. Materiał i metody

Analiza inflacji w Polsce po 2020 roku została oparta na danych statystycznych, głównym źródłem danych był Główny Urząd Statystyczny, który dostarcza szczegółowych informacji na temat wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych (CPI), struktury PKB, konsumpcji prywatnej, inwestycji oraz wynagrodzeń. Uzupełniające dane pochodziły z Narodowego Banku Polskiego (NBP), obejmujące inflację bazową, stopy procentowe, oczekiwania inflacyjne oraz elementy polityki pieniężnej. Zakres czasowy analizy obejmuje lata 2014–2024, co pozwala uchwycić okres przed inflacyjnym szokiem, jego kulminację oraz fazę stabilizacji.

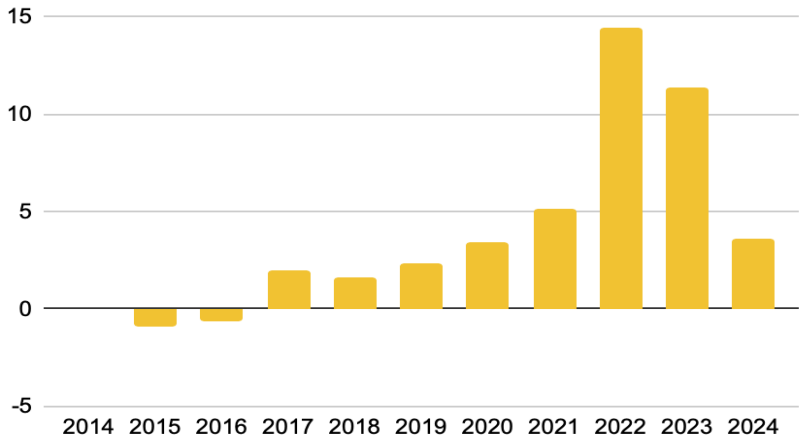
W badaniu zastosowano metody analizy ilościowej oraz jakościowej. Na poziomie ilościowym wykorzystano analizę szeregów czasowych w celu identyfikacji zmian dynamiki inflacji i jej współzależności z innymi kluczowymi zmiennymi makroekonomicznymi, takimi

jak tempo wzrostu PKB, konsumpcja, inwestycje prywatne, dług publiczny, realne wynagrodzenia oraz bieżący wskaźnik ufności konsumenckiej.

Na poziomie jakościowym zastosowano analizę przyczynowo-skutkową, uwzględniającą zarówno czynniki egzogeniczne (np. pandemia COVID-19, wojna w Ukrainie, globalne zakłócenia w łańcuchach dostaw), jak i endogeniczne (np. decyzje NBP, polityka fiskalna, struktura rynku pracy). Wyboru powyższych metod dokonano w celu uchwycenia zarówno krótkookresowych wahań inflacyjnych, jak i długoterminowych tendencji oraz ich wpływu na fundamenty makroekonomiczne. Połączenie podejścia ilościowego i jakościowego pozwala na wszechstronną ocenę zjawiska inflacji.

3. Wyniki i dyskusja

Okres po 2020 roku przyniósł istotne zmiany w dynamice cen w Polsce, zapoczątkowując jeden z najbardziej burzliwych epizodów inflacyjnych od transformacji ustrojowej. Inflacja, która przez wiele lat pozostawała umiarkowana, zaczęła gwałtownie rosnąć w wyniku splotu czynników krajowych i globalnych, takich jak pandemia COVID-19, zaburzenia w łańcuchach dostaw, agresja Rosji na Ukrainę oraz opóźniona reakcja polityki pieniężnej. Skutki tego wzrostu cen były odczuwalne zarówno na poziomie mikroekonomicznym – przez gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa – jak i w skali całej gospodarki, wpływając m.in. na konsumpcję, inwestycje, stopy procentowe oraz poziom zadłużenia.



Wykres 1. Inflacja Polski w latach 2014-2024 (%)

W latach 2014–2016 w polskiej gospodarce obserwowano zjawisko deflacji, której głębokość sięgała -0,9%. Główne czynniki stojące za tym trendem to spadek cen ropy naftowej na rynkach światowych, ograniczony popyt wewnętrzny oraz niska inflacja konsumencka.

Okres 2017–2019 charakteryzował się umiarkowanym wzrostem inflacji, która oscylowała w przedziale 2–2,3%. Zjawisko to związane było z ożywieniem koniunktury gospodarczej, wzrostem wynagrodzeń oraz rosnącą konsumpcją prywatną.

W latach 2020–2022 odnotowano gwałtowny wzrost inflacji, której roczna dynamika osiągnęła poziom 14,4%. Do głównych przyczyn zaliczyć należy skutki pandemii COVID-19,

agresję Rosji na Ukrainę oraz opóźnioną reakcję Narodowego Banku Polskiego na pogarszającą się sytuację makroekonomiczną.

W latach 2023–2024 nastąpiło wyraźne spowolnienie dynamiki cen, a inflacja obniżyła się do poziomu 3,6%. Proces ten wynikał z wyhamowania popytu konsumpcyjnego, stabilizacji cen surowców oraz efektów restrykcyjnej polityki pieniężnej, w tym podwyższonych stóp procentowych.

Tabela 1. Porównanie inflacji – Polska, Czechy, Niemcy (2014–2024)

	Polska	Czechy	Niemcy
2014	0	0,4	0,9
2015	-0,9	0,3	0,3
2016	-0,6	0,7	0,5
2017	2	2,5	1,5
2018	1,6	2,1	1,8
2019	2,3	2,8	1,4
2020	3,4	3,2	0,5
2021	5,1	3,8	3,2
2022	14,4	15,1	8,7
2023	11,4	10	6
2024	3,6	2	2,4

W latach 2020-2021 Polska i Czechy zaczęły notować wyraźnie wyższy wzrost cen niż Niemcy. Inflacja w Polsce w 2020 r. osiągnęła 3,4%, a w 2021 r. już 5,1% – znacznie powyżej strefy euro. Główne czynniki: silny popyt wewnętrzny, luźna polityka fiskalna i monetarna, efekty pandemii.

W roku 2022 inflacja eksplodowała we wszystkich trzech krajach, szczególnie w Polsce (14,4%) i Czechach (15,1%), w porównaniu do Niemiec (8,7%). Przyczyny: wojna w Ukrainie, szok energetyczny, wzrost cen żywności, zakłócenia łańcuchów dostaw.

W latach 2023 i 2024 inflacja zaczęła szybciej spadać w Czechach (do 2% w 2024 r.), Niemcy również ustabilizowały poziom cen (2,4%). Polska spowolniła inflację do 3,6% w 2024 r., jednak proces ten przebiegał wolniej niż u sąsiadów.

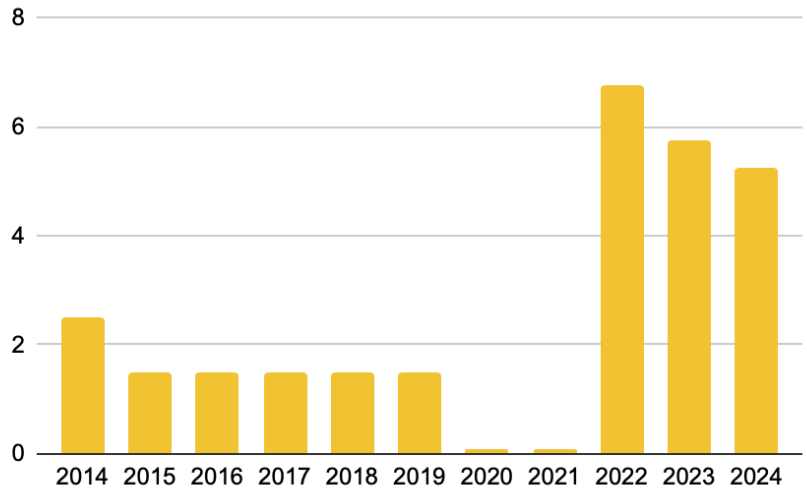
Czechy szybciej zareagowały na inflację – wcześniejsze podwyżki stóp i przewidywalna polityka pieniężna. Niemcy skorzystały z działań Europejskiego Banku Centralnego i utrzymały względną stabilność cen. Polska doświadczyła najwyższej inflacji w regionie przez kilka lat z rzędu – głównie z powodu opóźnionej reakcji NBP, silnej ekspansji fiskalnej oraz silnego popytu wewnętrznego.

Tabela 2. Polska, Czechy, Niemcy (2014–2024) PKB/capita (USD, PPP)

	Polska	Czechy	Niemcy
2014	24000	31000	46000
2015	25500	32000	47000
2016	26800	33500	48500
2017	28200	35000	50000
2018	29500	36500	51500
2019	31000	38000	53000
2020	30000	37000	52000
2021	32000	39000	54000
2022	33500	40500	55500
2023	35000	42000	57000
2024	36500	43500	58500

W latach 2014–2024 wszystkie trzy gospodarki odnotowały wzrost PKB per capita, jednak tempo wzrostu i poziom dochodów znacząco się różniły:

- Polska zwiększyła PKB per capita o ponad 12 000 USD, czyli o ponad 50%, co oznacza szybki rozwój gospodarczy – jednak nadal pozostaje wyraźnie poniżej poziomu Czech i Niemiec.
- Czechy rosły stabilnie, utrzymując stałą przewagę nad Polską – różnica przez całą dekadę wynosiła około 7 000 USD. Wzrost był wolniejszy niż w Polsce, ale zaczynali z wyższego poziomu.
- Niemcy pozostają zdecydowanym liderem – ich PKB per capita w 2024 r. to 58 500 USD, czyli o ponad 22 000 USD więcej niż w Polsce i ok. 15 000 USD więcej niż w Czechach. Różnice te przekładają się na wyraźnie wyższy standard życia i większe możliwości reagowania na kryzysy.



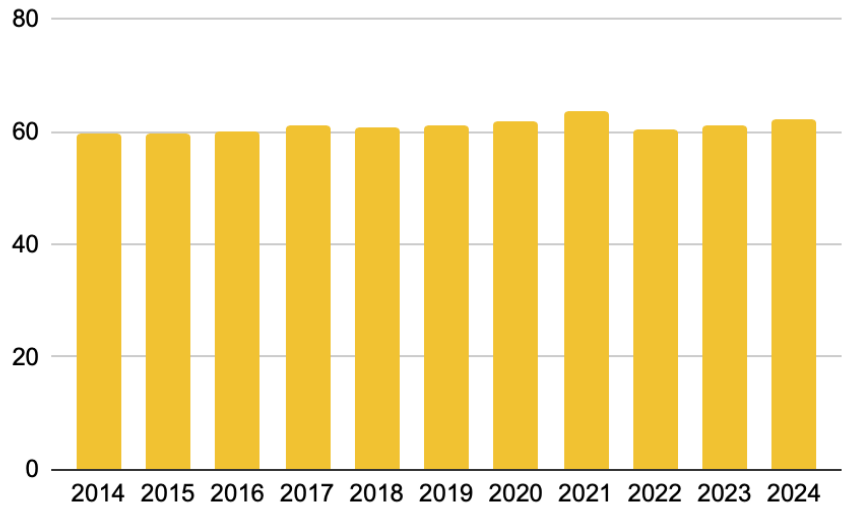
Wykres 2. Stopy NBP (%) w Polsce w latach 2014-2024

W latach 2021–2022 Polska zmagała się z gwałtownym wzrostem inflacji, której tempo przekroczyło zarówno cele inflacyjne Narodowego Banku Polskiego (NBP), jak i oczekiwania rynkowe. Średnioroczna inflacja CPI w 2021 roku wyniosła 5,1%, zaś w 2022

roku wzrosła do 14,4%, osiągając maksimum na poziomie 17,9% w październiku 2022 roku. W tym samym czasie oficjalny cel inflacyjny NBP wynosił 2,5% z dopuszczalnym odchyleniem ±1 pkt proc.

Polityka stóp procentowych, będąca podstawowym instrumentem reakcji banku centralnego na szoki inflacyjne, była prowadzona w tym okresie w sposób wyraźnie opóźniony. Główna stopa referencyjna NBP utrzymywała się na poziomie 0,10% przez cały okres od maja 2020 roku do września 2021 roku – był to najniższy poziom w historii polskiej polityki monetarnej. Pierwsza podwyżka nastąpiła dopiero w październiku 2021 roku (do 0,50%), a następnie cykl zacieśniania kontynuowano aż do września 2022 roku, kiedy to stopa referencyjna osiągnęła poziom 6,75%.

W porównaniu do innych krajów regionu Europy Środkowo-Wschodniej, reakcja NBP była relatywnie opóźniona. Czeski Bank Narodowy (Česká národní banka) rozpoczął podwyżki już w czerwcu 2021 roku, a Narodowy Bank Węgier (Magyar Nemzeti Bank) w tym samym miesiącu – przy czym oba banki centralne wykazały się większą dynamiką działań i silniejszymi sygnałami antyinflacyjnymi. W rezultacie w Czechach inflacja w 2022 roku wyniosła 15,1%, a na Węgrzech 14,5%, jednak ich cykle podwyżek były rozpoczęte przy znacznie niższych poziomach inflacji, co ułatwiło stabilizację oczekiwań rynkowych.



Wykres 3. Konsumpcja (% PKB)

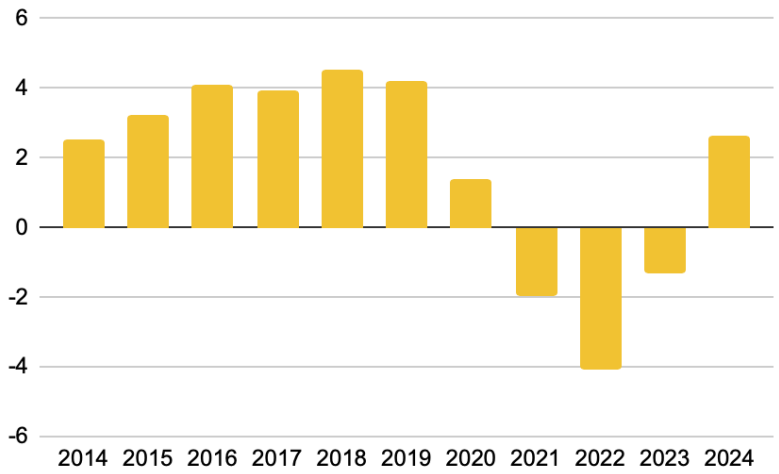
W okresie 2014–2019 konsumpcja prywatna w Polsce utrzymywała się na relatywnie stabilnym, rosnącym poziomie, stanowiąc istotny czynnik wspierający wzrost gospodarczy. Wzrost ten był możliwy dzięki systematycznemu zwiększaniu się realnych dochodów rozporządzalnych ludności oraz wdrażaniu rozbudowanych programów transferów społecznych, takich jak program „Rodzina 500+". W efekcie udział konsumpcji prywatnej w PKB wahał się w tym okresie wokół poziomu 58–60% (dane GUS).

Rok 2020 przyniósł jednak znaczące załamanie dynamiki konsumpcji, będące bezpośrednią konsekwencją pandemii COVID-19. W wyniku lockdownów, ograniczeń mobilności, pogorszenia nastrojów konsumenckich oraz niepewności co do sytuacji na rynku pracy, spożycie gospodarstw domowych spadło o 3,0% w ujęciu rocznym. Był to pierwszy tak głęboki spadek konsumpcji od czasu globalnego kryzysu finansowego w 2009 roku.

W 2021 roku, wraz ze stopniowym znoszeniem restrykcji sanitarnych oraz poprawą sytuacji na rynku pracy, konsumpcja prywatna zaczęła się odbudowywać. Wzrost wyniósł 6,2% r/r, co było jednym z głównych motorów odbicia gospodarczego po recesji pandemicznej. Jednak pozytywne tendencje zostały częściowo zahamowane w kolejnych latach wskutek narastającej presji inflacyjnej.

W 2023 roku tempo wzrostu konsumpcji wyraźnie osłabło – wyniosło zaledwie 0,2% r/r, co było wynikiem silnego wzrostu cen dóbr i usług konsumpcyjnych, spadku realnej siły nabywczej oraz wzrostu kosztów obsługi zadłużenia. Inflacja konsumencka, która jeszcze w 2022 roku przekraczała 14%, mimo spadku w 2023 roku do poziomu poniżej 6%, nadal pozostawała istotnym czynnikiem ograniczającym dynamikę wydatków gospodarstw domowych.

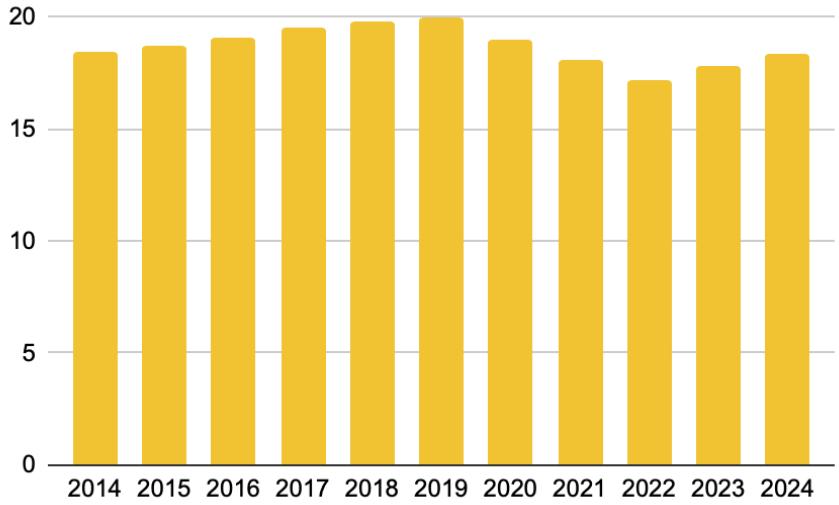
Wstępne dane za 2024 rok wskazują na pewną stabilizację poziomu konsumpcji, jednak prognozy wskazują, że dalszy wzrost może być ograniczony przez utrzymujące się efekty inflacji, ostrożność konsumentów oraz spowolnienie dynamiki realnych dochodów. W dłuższej perspektywie kluczowe znaczenie dla kształtowania się konsumpcji będzie mieć polityka fiskalna i monetarna, a także zmiany w strukturze wydatków gospodarstw domowych związane z adaptacją do nowych warunków gospodarczych.



Wykres 4. Realne wynagrodzenie w Polsce w latach 2014-2024

W latach 2014–2019 realne wynagrodzenia w Polsce systematycznie rosły, wspierając konsumpcję i wzrost gospodarczy. Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto wzrosło w tym okresie o ok. 20% po uwzględnieniu inflacji. Pandemia COVID-19 w 2020 roku spowodowała spadek dynamiki płac realnych, mimo nominalnego wzrostu o 4,8%. W latach 2021–2022 wynagrodzenia nominalne rosły szybko (odpowiednio o 8,7% i 11,7%), jednak inflacja przekraczająca 14% w 2022 roku ograniczyła siłę nabywczą. W 2022 roku realne wynagrodzenia spadły o 2,1% – był to jeden z największych spadków od dwóch dekad. Dopiero w 2023 roku rozpoczęła się powolna odbudowa wynagrodzeń realnych dzięki wyhamowaniu inflacji. W 2024 roku, przy inflacji zbliżonej do 4%, realne płace wzrosły o około 3,5% r/r. Poprawa siły nabywczej przyczyniła się do częściowego odbudowania konsumpcji gospodarstw domowych. W długim okresie utrzymanie wzrostu realnych

wynagrodzeń zależy od stabilności cen i wzrostu produktywności. Kontrola inflacji pozostaje kluczowym czynnikiem determinującym realne dochody ludności.

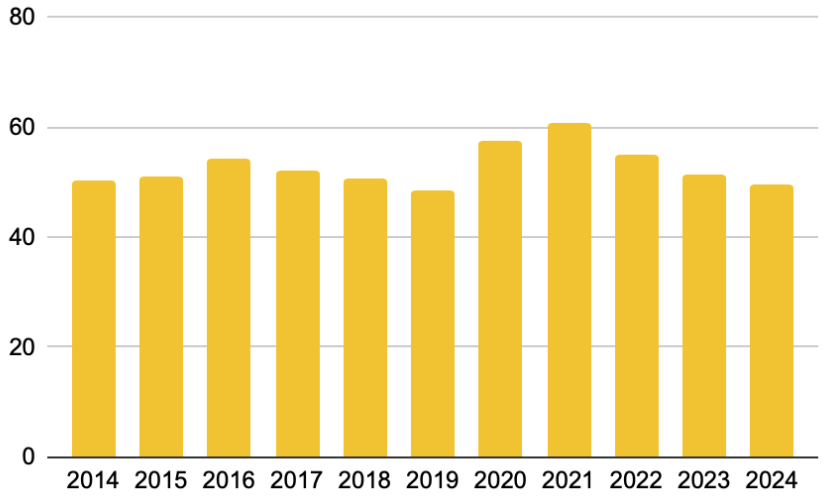


Wykres 5. Inwestycje prywatne w Polsce w latach 2014-2024

W ciągu ostatniej dekady inwestycje prywatne w Polsce charakteryzowały się relatywnie umiarkowanym udziałem w tworzeniu produktu krajowego brutto (PKB). Ich udział w PKB oscylował wokół 17–19%, co pozostaje poniżej poziomów obserwowanych w większości rozwiniętych gospodarek Unii Europejskiej. Kluczowym problemem pozostawała niska skłonność sektora prywatnego do podejmowania nowych projektów kapitałowych, wynikająca m.in. z niestabilności regulacyjnej i ograniczonej przewidywalności otoczenia gospodarczego. Najbardziej znaczący spadek aktywności inwestycyjnej miał miejsce w latach 2020–2022, co było bezpośrednim skutkiem globalnej pandemii COVID-19 oraz wybuchu wojny w Ukrainie. Wysoki poziom niepewności, zakłócenia w łańcuchach dostaw i wzrost kosztów finansowania skutecznie ograniczyły gotowość przedsiębiorstw do podejmowania ryzyka inwestycyjnego. W 2020 roku nakłady brutto na środki trwałe spadły o 9,6% r/r, co było jednym z najgłębszych tąpnięć w ostatnich latach. W kolejnych dwóch latach, mimo częściowego odbicia, aktywność inwestycyjna pozostała ograniczona w warunkach wysokiej inflacji i wzrostu stóp procentowych. W szczególności sektor MŚP wykazywał znaczną ostrożność w zakresie ekspansji kapitałowej.

Dopiero w 2024 roku zaczęły pojawiać się pierwsze wyraźne oznaki ożywienia inwestycyjnego. Wstępne dane sugerują wzrost dynamiki inwestycji prywatnych, szczególnie w sektorach związanych z nowymi technologiami i transformacją energetyczną. Proces ten wspierany jest przez poprawę nastrojów przedsiębiorców, ustabilizowanie sytuacji makroekonomicznej oraz powolny spadek kosztu kapitału. Stabilizacja inflacji oraz oczekiwana łagodniejsza polityka monetarna tworzą bardziej sprzyjające warunki dla podejmowania decyzji inwestycyjnych. W dłuższym horyzoncie czasowym utrzymanie trendu wzrostowego będzie jednak uzależnione od kilku kluczowych czynników. Należą do nich: przewidywalność polityki gospodarczej, stabilność otoczenia regulacyjnego, a także poprawa efektywności administracyjnej państwa. Równie istotne pozostają kwestie

dostępności kapitału i instrumentów wspierających innowacyjność oraz ekspansję międzynarodową polskich przedsiębiorstw. Ostatecznie, zwiększenie udziału inwestycji prywatnych w PKB będzie warunkiem koniecznym dla podtrzymania wysokiego tempa wzrostu gospodarczego Polski w nadchodzących dekadach.

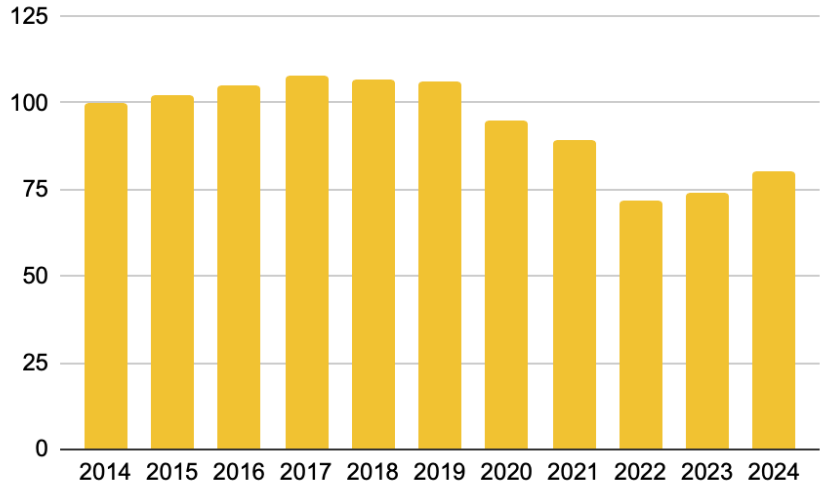


Wykres 6. Dług publiczny (% PKB) w Polsce w latach 2014-2024

Dług publiczny stanowi jeden z kluczowych wskaźników stabilności makroekonomicznej państwa. Jego relacja do produktu krajowego brutto (PKB) pozwala ocenić zdolność kraju do finansowania zobowiązań oraz wpływa na ocenę wiarygodności kredytowej w oczach inwestorów. Dług publiczny Polski przed pandemią pozostawał na bezpiecznym i stabilnym poziomie.

W 2019 roku dług publiczny Polski wyniósł 1 045,0 mld zł, co odpowiadało 45,6% PKB. Po wybuchu pandemii COVID-19 w 2020 roku odnotowano istotny wzrost zadłużenia – do poziomu 1 335,6 mld zł, co stanowiło 57,5% PKB. Zmiana ta wynikała przede wszystkim z realizacji programów antykryzysowych, subsydiowania zatrudnienia oraz zwiększenia wydatków na ochronę zdrowia.

W 2021 roku gwałtownie wzrósł w odpowiedzi na kryzys COVID-19, co było zgodne z polityką wielu państw. Kolejne lata przyniosły utrzymanie wysokiego zadłużenia, głównie przez kosztowne programy fiskalne i inflację. W 2024 roku obserwujemy stabilizację, ale bez znaczącej redukcji długu. Perspektywa dalszego ograniczania zadłużenia zależy od dyscypliny budżetowej i tempa wzrostu gospodarczego.



Wykres 7. Bieżący wskaźnik ufności konsumenckiej w Polsce w latach 2014-2024

Indeks Bieżącego Wskaźnika Ufności Konsumenckiej (BWUK) odgrywa istotną rolę w monitorowaniu nastrojów społecznych w Polsce, dostarczając informacji na temat oceny bieżącej i przyszłej sytuacji ekonomicznej przez gospodarstwa domowe. Jest on jednym z najważniejszych wskaźników miękkich, który znajduje szerokie zastosowanie w analizie wpływu czynników makroekonomicznych na zachowania konsumpcyjne i inwestycyjne społeczeństwa.

W latach 2020–2021 gwałtowny spadek wartości BWUK był bezpośrednim skutkiem globalnej pandemii COVID-19. Wprowadzenie lockdownów, wzrost bezrobocia i ogólna niepewność dotycząca perspektyw gospodarczych doprowadziły do silnego pogorszenia ocen gospodarstw domowych.

Po krótkotrwałym ożywieniu w drugiej połowie 2021 roku, nastroje społeczne ponownie uległy pogorszeniu w związku z dynamicznym wzrostem inflacji. Lata 2022–2023 przyniosły wyjątkowo silny pesymizm konsumentów, wywołany wzrostem kosztów życia, podwyżkami stóp procentowych oraz globalną niestabilnością, m.in. związaną z wojną w Ukrainie.

Niski poziom BWUK przełożył się na ograniczenie skłonności do konsumpcji, szczególnie dóbr trwałego użytku, oraz na ostrożniejsze podejście do podejmowania decyzji inwestycyjnych, zarówno przez gospodarstwa domowe, jak i przedsiębiorców. Spadek konsumpcji prywatnej był jednym z czynników ograniczających wzrost gospodarczy w tym okresie.

W 2024 roku pojawiły się pierwsze oznaki poprawy nastrojów konsumenckich, co można wiązać z ustabilizowaniem się inflacji, poprawą sytuacji na rynku pracy oraz wyhamowaniem wzrostu cen energii. Pomimo tej poprawy, wskaźnik wciąż utrzymuje się poniżej średniej długookresowej, co oznacza, że społeczne poczucie bezpieczeństwa ekonomicznego zostaje zachwiane.

Należy podkreślić, że indeks BWUK stanowi cenne narzędzie do monitorowania wpływu zmian polityki monetarnej, fiskalnej oraz czynników zewnętrznych na postawy konsumentów. Jako syntetyczny miernik nastrojów, dobrze odzwierciedla reakcję społeczeństwa na dynamicznie zmieniające się uwarunkowania makroekonomiczne.

Analiza inflacji w Polsce po 2020 roku wskazuje, że jej gwałtowny wzrost był wynikiem zarówno globalnych szoków podażowych, jak i wewnętrznych uwarunkowań polityki gospodarczej. Pandemia, wojna w Ukrainie oraz opóźniona reakcja Narodowego Banku Polskiego przyczyniły się do utrwalenia presji inflacyjnej, której skutki były szeroko odczuwalne w gospodarce. Inflacja osłabiła siłę nabywczą dochodów, ograniczyła konsumpcję oraz wpłynęła negatywnie na aktywność inwestycyjną. Jednocześnie podjęte działania stabilizacyjne – w szczególności zacieśnienie polityki monetarnej – przyczyniły się do stopniowego wyhamowania dynamiki cen. Utrzymanie stabilności inflacyjnej w kolejnych latach będzie jednak warunkiem koniecznym dla trwałego wzrostu gospodarczego i poprawy warunków życia społeczno-ekonomicznego.

4. Wnioski

Analiza inflacji w Polsce po 2020 roku pokazuje, że zjawisko to miało charakter zarówno zewnętrzny, jak i wewnętrzny. Wzrost cen surowców, zaburzenia w dostawach oraz wojna w Ukrainie zintensyfikowały presję inflacyjną. Jednocześnie opóźniona reakcja Narodowego Banku Polskiego i ekspansywna polityka fiskalna pogłębiły skutki inflacji. Skuteczność działań antyinflacyjnych była ograniczona do 2024 roku, kiedy inflacja zaczęła spadać poniżej 4%.

Porównanie z Czechami i Niemcami wskazuje, że wcześniejsza reakcja monetarna i większa dyscyplina fiskalna mogą znacząco ograniczyć skalę inflacyjnego kryzysu. Czechy opanowały inflację szybciej dzięki zdecydowanej polityce stóp procentowych. Niemcy natomiast dzięki integracji ze strefą euro skorzystały z polityki EBC, przy jednoczesnym zachowaniu ostrożnej polityki budżetowej.

Doświadczenia z lat 2020–2024 wskazują na potrzebę lepszej koordynacji polityki pieniężnej i fiskalnej w Polsce. W przyszłości, transparentność działań, stabilność instytucjonalna oraz przewidywalność komunikacji powinny być podstawą skutecznej walki z inflacją i utrzymania makroekonomicznej równowagi.

Bibliografia:

1. World Bank, World Development Indicators (2024).
2. Eurostat, Harmonised Index of Consumer Prices (2024).
3. Narodowy Bank Polski, Raporty o inflacji (2021–2024).
4. OECD Economic Outlook (2023).
5. Ministerstwo Finansów, Sprawozdania budżetowe (2022–2023).
6. ČNB, Zpráva o měnové politice (2022).
7. European Central Bank, Economic Bulletin (2023).

2. WPŁYW CYFRYZACJI NA ROZWÓJ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI W MAROKU

Kacper Warzyszyński
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
Wydział Zarządzania i Komunikacji Społecznej
Instytut Ekonomii, Finansów i Zarządzania
ul. prof. St. Łojasiewicza 4, 30-348 Kraków
E-mail: kacper.warzyszynski@gmail.com

1. Wstęp

Ostatnie lata to nieustanny i dynamiczny rozwój wszelkich form cyfryzacji w każdych aspektach naszego życia codziennego, jak i gospodarki. W tak szybko zmieniającym się świecie nikt nie podważa już istotności tego procesu. Wzrost znaczenia wiedzy oraz umiejętności cyfrowych całkowicie zmienił naszą optykę dotyczącą rozwoju gospodarczego i społecznego. Taka sytuacja może stać się okazją dla niektórych krajów i posłużyć im do wyjścia z impasu, w którym trwały przez ostatnie dekady. Technologie cyfrowe oddziaływujące obecnie na każdy aspekt naszego życia, mają wręcz rewolucyjnych charakter. Zgodnie z poglądami Schumpetera należy je zatem postrzegać jako innowacje będące niezbędnym i kluczowym katalizatorem przemian w gospodarce [Rutkowska-Gurak, 2010]. XXI wiek okazał się czasem, gdzie podstawowym towarem stała się informacja. A państwa umiejętnie wykorzystujące nowe, turbulentne, gwałtownie zmieniające się warunki mogą znacząco odmienić trajektorie obecnego rozwoju swoich gospodarek.

Rozwój gospodarki oparty o nowoczesne technologie zwykle kojarzymy z krajami o wysokim poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego, takimi jak kraje europejskie, Stany Zjednoczone, Kanada czy kraje Azji Południowo-Wschodniej. Jednak z tego procesu korzystać mogą również tereny, które nie przychodzą tak łatwo na myśl w kontekście gospodarek opartych na cyfryzacji. Kraje Maghrebu, szczególnie Maroko, mają możliwość wykorzystać szanse związane z rozwojem cyfrowej gospodarki. Geograficzna bliskość dobrze rozwiniętych, chłonnych rynków europejskich i niższe koszty pracy mogą okazać się kluczowe dla dalszego rozwoju gospodarczego regionu północno-zachodniej Afryki.

W niniejszej pracy zastosowano wnioskowanie abdukcyjne, wynikające z ograniczonej dostępności danych dotyczących cyfryzacji w Maroku. Metoda ta pozwala na formułowanie najbardziej prawdopodobnych hipotez na temat wpływu cyfryzacji na rozwój przedsiębiorczości na tym terenie. Mimo brak jednoznacznych danych empirycznych łączących cyfryzację z rozwojem przedsiębiorczości przyjęta interpretacja wydaje się być najbardziej trafnym wyjaśnieniem obserwowanych zjawisk.

2. Cyfryzacja

Analizę cyfryzacji należy rozpocząć od jej zdefiniowania. Cyfryzacja to polski odpowiednik słowa digitalizacja pochodzącego z języka angielskiego i oznaczającego proces

przemiany danych do postaci cyfrowej. Zatem jako cyfryzacje należy rozumieć ogół procesów prowadzących do cyfrowych reprodukcji fizycznych odpowiedników [Parandowski, 2010]. Inaczej można też ją zdefiniować jako adaptację oraz wzrost znaczenia technologii cyfrowych lub komputeryzację [Walach, 1971]. Wielopłaszczyznowość cyfryzacji oraz jej szerokie zastosowanie powoduje, że definicja jest raczej szeroka, przez co cyfryzacja wydaje się zjawiskiem o nieograniczonych możliwościach wykorzystanie i rozwoju.

Początków cyfryzacji należy szukać w czasach bardzo odległych. Jeśli cyfryzacje rozumiemy jako przetwarzanie do postaci cyfrowej, to historie rozwoju tego procesu należy rozpocząć od historii cyfr i liczenia. Już w czasach starożytnych umiejętności rachowania były niezwykle istotne. Z tego powodu stworzono liczne narzędzia ułatwiające człowiekowi obliczenia. Jednym z przykładów takiego urządzenia były abatki, najbardziej prymitywne urządzenia liczące – prototypy późniejszych liczydeł. Mimo, iż usprawniały obliczenia, nie pozwalały na zapis otrzymanych wyników. Problem ten rozwiązało stworzenie kalkulatorów, które nie tylko usprawniają obliczenia, ale i pozwalają na zapamiętanie wygenerowanych wyników. Pierwszymi kalkulatorami były kalkulatory mechaniczne, które wykorzystywały pomysły XVII-wiecznych naukowców Blaisea Pascala oraz Gottfrieda Wilhelma Libnitza [Sysło, 2012]. Taki typ kalkulatora dominował, aż do początku XX wieku, kiedy to pojawił się impuls do rozwoju technologii obliczeniowej spowodowany przez jeden z największych konfliktów w historii współczesnego świata – II wojnę światową. Zespół specjalistów pracujących nad odkodowaniem niemieckiej Enigmy miał znaczący wpływ na wynalezienie kalkulatora elektronicznego, którego stosujemy po dziś dzień [Marcinkowski, Bajek, Galewska, 2010].

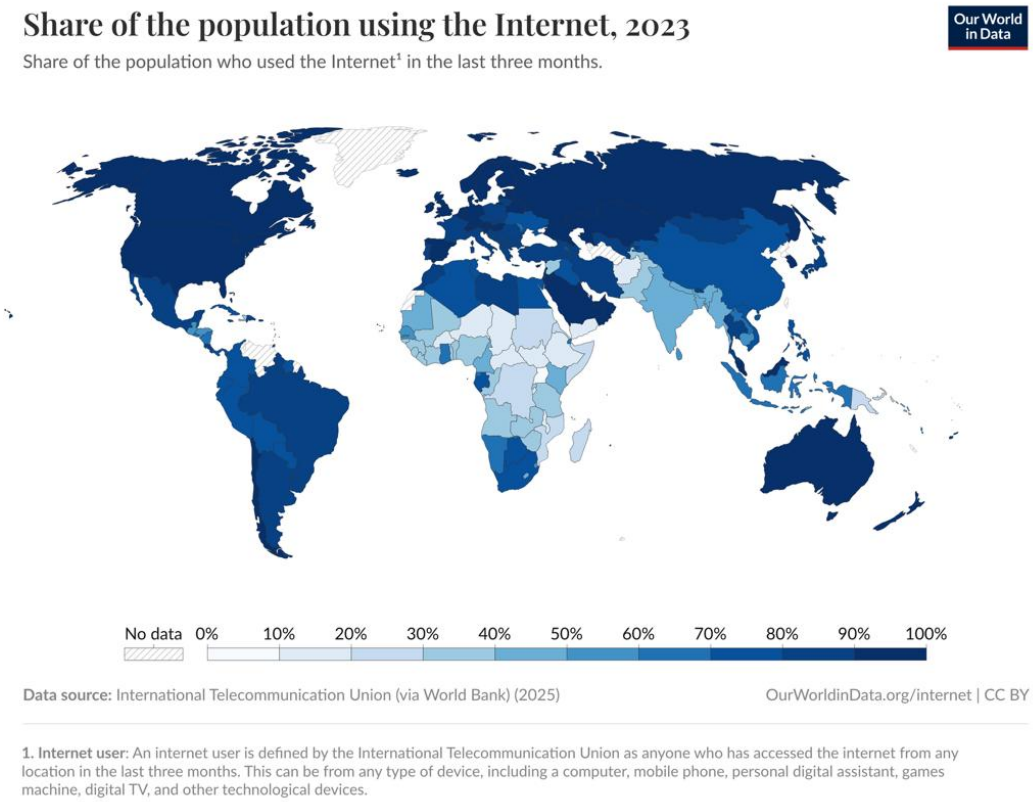
W 1947 roku inżynierowie z Bell Labs opracowali pierwszy tranzystor. Umożliwiło to J. Killby'emu i R.N. Noyce'owi niezależne zbudowanie układów scalonych w 1958 roku. Za swój wkład Kilby w 2000 roku otrzymał Nagrodę Nobla z fizyki. Wkrótce rozpoczęto masową produkcję, co zmniejszyło koszty [Kawalec, Majdański, 2008]. Na początku lat 70-tych, w odpowiedzi na zapotrzebowanie na tanie kalkulatory, firma Intel stworzyła pierwszy mikroprocesor. Wynalazek ten posłużył skonstruowaniu pierwszego komputera osobistego Apple przez sławny duet – Woźniak i Jobs.

Dalszy rozwój technologii komputerowych niezwykle trafnie opisuje tzw. „prawo Moore'a" opracowane w 1965 roku. Prawo to stworzone prze współtwórcę firmy Intel Gordona Moore'a wskazuje, iż moc obliczeniowa komputerów ulegać będzie ciągłemu podwajaniu, co każde 24 miesiące [Kawelec, Majdański, 2008]. Wynika z tego nie tylko wzrost mocy komputerów, ale również spadek ich ceny i wzrost dostępności, co przekłada się na szersze zastosowanie. To właśnie spadek kosztów pozwolił na rozwój cyfryzacji do rozmiarów, które widzimy obecnie.

Dla rozwoju cyfryzacji niezwykle istotne były nie tylko procesy służące budowaniu coraz bardziej wydajnych maszyn obliczeniowych, ale również kluczowe były możliwości przesyłu informacji. Rewolucja w sposobie komunikowania się związana była z wystrzeleniem sztucznego satelity przez ZSRR w 1957 roku. Sytuacja ta uświadomiła władzą Stanów Zjednoczonych możliwość ataku rakietowego na ich kraj i zagrożenie dla ich obecnego scentralizowanego systemu telekomunikacyjnego. Był to impuls do stworzenia systemu rozproszonej sieci komunikacji opartej na równorzędności tworzących ją komputerów. Tak w 1969 roku powstał „preinternet" o nazwie ARPANET. System zyskiwał

popularność, co skłoniło naukowców do jego dalszego rozwoju. Aż w 1991 roku szwajcar Tim Berners-Lee stworzył prototyp systemu WWW. Jego pomysł miał pomóc w wymianie wyników badań między naukowcami [Bryła, Stegienta, Maniecka-Bryła, 2009]. W późniejszym czasie powstały pierwsze przeglądarki. A w 1995 roku firma Microsoft stworzyła przeglądarkę Internet Explorer i dzięki implementacji jej jako domyślnej w systemach Windowsa stała się ona światową potęgą w tej dziedzinie.

Od tamtej pory dostęp do Internetu silnie się upowszechnił, jednak nie jest on tak równomiernie rozprzestrzeniony jak mogłoby się wydawać. Możliwość rozwoju gospodarki cyfrowej zależy w bezpośredni sposób od dostępu do Internetu. Zgodnie z danymi Banku Światowego udział indywidualnych użytkowników Internetu systematycznie rośnie. Jeszcze w roku 2005 było to około 16% populacji, a dane za rok 2024 wskazują już na wartość blisko 70%. Jest to tendencja pozytywna, jednak nie należy zapominać, iż nadal niektóre części świata borykają się z silnym wykluczeniem cyfrowym, co prezentuje poniższa mapa. Takimi terenami są między innymi kraje afrykańskie, szczególnie kraje Afryki Centralnej. Również widoczne są takowe dysproporcje pomiędzy krajami azjatyckimi.



Rycina 1. Udział populacji używającej Internetu w 2023 roku
Źródło: https://ourworldindata.org/grapher/share-of-individuals-using-the-internet

W kontekście cyfryzacji najważniejsza staje się informacja. To ona jest towarem gospodarki cyfrowej. W związku z czym również zmieniło się podejście do prawa własności. Nowoczesne technologie redefiniowały przenoszenie prawa własności w procesie sprzedaży odrzucając tradycyjne przeniesienie tego prawa ze sprzedawcy na klienta podczas zakupu. Spopularyzowane zostały formy sprzedaży abonamentowej lub w formie licencji. Takowe

podejście powoduje również zaburzenie klasycznych zasad ekonomii opierającej się na rzadkości dóbr. Okazuje się, iż informacja w pewnych warunkach może zaprzeczać tej podstawowej zasadzie i być wręcz nieskończenie podzielna. Wskutek czego wzrost sprzedaży nie pociąga za sobą wzrostu kosztów.

Rozwój cyfryzacji umożliwił tworzenie platform, na których sami użytkownicy tworzą kolejne treści. Zatem zatarła się istniejące dotychczas granica między producentem, a konsumentem, tworząc przy tym pozycje pośrednią, tzw. prosumenta będącego jednocześnie zarówno twórcą jak i konsumentem treści. Spowodowało to jeszcze bardziej dynamiczny wzrost ilości informacji. Równocześnie wzrost liczby czujników i urządzań zbierających dane z otoczenia sprawił, iż cyfryzacja nie tylko stała się narzędzie do tworzenia informacji, ale sama w sobie zaczęła generować kolejne dawki informacji. W efekcie rośnie znaczenie danych, a gospodarka odchodzi od standaryzacji, rozpowszechnionej na skutek globalizacji, na rzecz personalizacji [Chądrzyński i in. 2021]. Dzięki zastosowaniu urządzeń analizujących codzienne aktywności, producenci mogą lepiej dostosowywać swoje oferty do szybko zmieniających się potrzeb klientów.

Proces cyfryzacji dotyczy każdego sektora gospodarki, a jego implementacje znajdziemy zarówno w nowoczesnych usługach biznesowych jak i w rolnictwie czy przemyśle. Mimo, iż w krajach wysoko rozwiniętych rolnictwo nie jest głównym źródłem zatrudnienia czy tworzenia PKB, jednak jest ono kluczowe dla bezpieczeństwa żywnościowego. Z tego względu zastosowanie tzw. rolnictwa 4.0 staje się coraz powszechniejsze. Zastosowanie cyfryzacji pozwala m.in. na zbieranie dużych ilości danych, co umożliwia efektywniejsze zarządzanie pracą gospodarstwa. Systemy monitorujące rozprzestrzeniania się szkodników czy systemy precyzyjnego nawadniania pomagają rolnikom w codziennej pracy. W ostatnim czasie na popularności zyskują również drony, wykorzystywane m.in. do oprysków czy szacowania stopnia rozwoju plonów [Woźniak, 2021]. W przemyśle wykorzystanie technologii cyfrowej doprowadziło do powstania przemysłu 4.0. Nowoczesny przemysł opiera się coraz częściej na technologiach takich jak przemysłowy Internet rzeczy, sztuczna inteligencja, systemy czujników gromadzących i przetwarzających dane. Efektem implementacji cyfryzacji w przemyśle jest powstanie inteligentnej fabryki, która dzięki wykorzystaniu zasobów produkcyjnych może tworzyć produkty na indywidualne potrzeby klientów [Wittbrodt, Łapuńska, 2017].

3. Sytuacja społeczno-ekonomiczna w Maroku

Maroko jest krajem położonym w północno-zachodniej części Afryki, graniczącym z Algierią oraz częściowo niezależnym regionem Sahary Zachodniej, obecnie w większości okupowanym przez Maroko [Ożarowski, 2017]. Kraj ten posiada również niewielką granicę lądową z Hiszpania poprzez hiszpańskie posiadłości w Afryce Północnej. Najdłuższą granicą jest wybrzeże Oceanu Atlantyckiego. Od wschodu naturalną granice stanowią potężne góry Atlas. Mimo, iż kraj znajduje się w Afryce, geografia ułatwia mu wymianę i kontakty z Europą. Cieśnina Gibraltarska oddzielająca Półwysep Iberyjski od Maroka w najwęższym miejscu ma jedynie 14 km. Kraj jest monarchią konstytucyjną, ze stolicą w Rabacie. Maroko należy do państw Maghrebu, czyli państw arabskich Afryki Północno-Zachodniej. Nazwa Maghreb wywodzi się z języka arabskiego i oznacza zachód. Zatem odnosi się to bezpośrednio do najbardziej zachodniego położenia krajów w kręgu krajów arabskich. Prócz

Maroka do państw Maghrebu zalicza się również Algierię, Libię, Tunezję oraz czasem Mauretanię [Szczepankiewicz-Rudzka, 2008]. W każdym z tych krajów zdecydowaną większość społeczeństwa stanowią muzułmanie. Nie można przy tym zapominać o kolonialnej historii tych terenów, których największym widocznym obecnie znakiem jest powszechność języka francuskiego w Maroku. Biegle posługuje się tym językiem około 40% populacji tego kraju [Musiał, 2018]. Jest to istotna cecha umożliwiająca łatwiejsze kontakty gospodarce z ważnym partnerem Maroka jakim jest Francja.

Położenie geograficzne w bezpośredni sposób wpływa na sytuację makroekonomiczną gospodarki marokańskiej. Sytuację makroekonomiczną najlepiej porównać do innych krajów afrykańskich, aby mieć lepszy obraz pozycji Maroka w Afryce. Mimo, iż kraje Północnej Afryki w porównaniu do reszty kontynentu rozwijają się znacznie szybciej, to jednak w 2021 roku ani jeden z nich nie przekroczył średniej światowej wartości PKB per capita. Najwyższymi wartościami tego wskaźnika wśród krajów Maghrebu odznaczała się Libia ze względu na znaczne zyski z wydobycia surowców naturalnych. Jednak Maroko, Tunezja, Egipt oraz Algieria osiągnęły wartości znacznie powyżej średniej afrykańskiej (patrz Tabela 1). Warto przy tym zwrócić uwagę na zmiany tego wskaźnika w czasie. W ciągu ostatnich 20 lat PKB per capita Maroko wzrosło blisko o 100% [Bank Światowy, 2024].

Jednak PKB nie jest najlepszym wskaźnikiem obrazującym poziom rozwoju społecznego danego regionu. Z tego względu w analizach rozwoju społeczno-gospodarczego często wykorzystuje się syntetyczny wskaźnik Human Development Index opracowywany przez ONZ. Wskaźnik ten bierze pod uwagę oczekiwaną długość trwania życia, przeciętną liczbę lat edukacji oraz dochód narodowy na osobę. Dzięki czemu wskazywane przez niego wartości są bardziej miarodajne. Wśród analizowanych krajów Maroko osiąga wartości bliskie średniej dla tego regionu. Znacznie lepiej radzą sobie kraje takie jak Algieria, Egipt czy Tunezja.

Tabela 1. Podstawowe wskaźniki rozwoju społecznego dla państw Maghrebu oraz wybranych państw afrykańskich w 2021 roku

Kraj	PKB per capita w cenach bieżących w dolarach amerykańskich	HDI	Oczekiwana liczba lat edukacji w latach	Oczekiwana długość trwania życia w latach
Algieria	3690,63	0,745	14,6	76,4
DR Konga	577,21	0,479	9,8	59,2
Egipt	3698,83	0,731	13,8	70,2
Libia	6357,20	0,718	12,9	71,9
Mali	873,79	0,428	7,4	58,9
Maroko	3795,38	0,683	14,2	74,0
Mauretania	2166,05	0,556	9,4	64,4
Nigeria	2065,75	0,535	10,1	52,7
Tunezja	3807,14	0,731	15,4	73,8

Źródło: Bank Światowy i https://hdr.undp.org/ human-development-report-2021-22.

W celu oceny poziomu życia w poszczególnych krajach możemy posłużyć się również przeciętną długością trwania życia. Wskazuje ona na poziom opieki medyczne oraz dostęp do

podstawowych usług, które są społecznie istotne. W ostatnich dekadach na całym świecie obserwuje się wzrost wartości tego wskaźnika, dzięki znacznemu rozwojowi medycyny. Nie inaczej sytuacja ma się w przypadku Maroka i krajów regionu Maghrebu. Jak pokazuje Tabela 1 wartości dla krajów Afryki Północno-Zachodniej są zbliżone i wahają się między 71,9 w Libii, a 76,4 w Algierii. Widać jednak wyraźnie, iż długość trwania życia w krajach Maghrebu jest najwyższa na całym kontynencie afrykańskim.

Gospodarka Maroka w ostatnich latach przeszła bardzo dużą modernizację. Kraj ze względu na duże tereny nizinne nad Oceanem Atlantyckim oraz dużo wyższe opady niż w głębszych częściach kontynentu na tych szerokościach geograficznych mógł pozwolić sobie na dobrze rozwinięty przez lata sektor rolniczy. W ostatnich latach, głównie na skutek rozwoju przemysłu, obraz tradycyjnej gospodarki marokańskiej opartej na rolnictwie i turystyce zaczął odchodzić w niepamięć. W 2020 roku pierwszy sektor gospodarki odpowiadał za 11,68% PKB tego kraju, zatrudniając przy tym nieco poniżej 1/3 aktywnych zawodowo Marokańczyków. W tym samym roku w przemyśle pracowało 22,9% aktywnych zawodowo, a w usługach pozostałe 45,7%. Zdecydowanie najważniejszym sektorem dla wkładów w PKB są usługi generujące ponad połowę tej wartości. Należy jednak zaznaczyć, iż znaczącym problemem dla gospodarki marokańskiej pozostaje sektor nieformalny, który według szacunków Banku Centralnego stanowi 31,1% PKB. [https://www.gov.pl/web/maroko/ie, 2025]

Jednym z kluczowych sektorów gospodarki Maroka jest sektor motoryzacyjny, mający największy udział w eksporcie tego kraju. W sektorze tym zatrudnionych jest blisko 230 000 osób, dzięki którym w 2023 roku Maroko wyprodukowało ponad 500 000 pojazdów, z czego 87% zostało wyeksportowanych. Plany rządzących Marokiem skupiają się na dalszym rozwoju tego sektora wykorzystując przy tym m.in. technologie cyfrowe. Kolejnym nadal istotnym sektorem jest produkcja rolno-spożywcza, będącą trzecim co do wielkości sektorem eksportowym w roku 2023. Rolnictwo marokańskie zdominowane jest przez uprawy zbóż, do których należą głównie pszenica oraz jęczmień. W 2024 roku blisko 20 000 wysoko wykwalifikowanych pracowników zatrudniał sektor lotniczy, generując przy tym blisko 2 mld euro obrotu eksportowego. Kraj ten stawia na nawiązywanie silnych partnerstw z wiodącymi firmami branży lotniczej takimi jak Airbus, Boeing czy Bombardier. Nadal ogromne znaczenie dla gospodarki tego kraju odgrywa turystyka, stanowiąc około 7-8% PKB Maroka. [https://www.gov.pl/web/maroko/ie, 2025].

4. Implikacje cyfryzacji dla rozwoju Maroka

W kontekście rozwoju gospodarczego Maroka w XXI wieku istotny jest rozwój technologii cyfrowych. Odsetek Marokańczyków korzystających z Internetu gwałtownie wzrósł od początku obecnego wieku. W roku 2000 użytkownikami Internetu było zaledwie 42% społeczeństwa tego kraju, a w roku 2023 było to już aż 99% [World Bank, 2025]. Taka sytuacja pozwala na rozwój usług cyfrowych w społeczeństwie marokańskim. Wykorzystując sytuacje rząd dąży do uczynienia z kraju cyfrowego huba w regionie Bliskiego Wschodu i Afryki. W celu poprawy dostępu do usług telekomunikacyjnych w Maroku stworzono Fundusz Powszechnego Dostępu do Telekomunikacji, wspierający finansowo inicjatywy zwiększające dostępność Internetu i telefonii. Przykładem jest program GENIE z 2005 roku, który rozwijał kompetencje cyfrowe w szkołach poprzez infrastrukturę, szkolenia nauczycieli

i materiały cyfrowe. Podobny cel ma program PACTE, ukierunkowany na zapewnienie dostępu do cyfryzacji w regionach wiejskich [OECD, 2018].

Władze Maroka w ostatnich latach podejmują szereg działań na rzecz rozwoju nowoczesnej gospodarki cyfrowej. Rosnący dostęp do Internetu oraz niskie bariery wejścia sprzyjają powstawaniu start-upów, nawet przy ograniczonych zasobach finansowych. Cyfrowi przedsiębiorcy zyskują tym samym większą konkurencyjność na rynku międzynarodowym. Władze wdrażają liczne programy wspierające rozwój sektora cyfrowego. Jednym z przykładów takich inicjatyw jest program Innov Fund Invest, którego celem jest pomoc przedsiębiorcom działającym w sektorze cyfrowym. Jednocześnie stawia się na digitalizacje usług publicznych, co poprawia jej dostępność zarówno dla przedsiębiorców jak i obywateli zamieszkujących tereny oddalone od dobrze zurbanizowanego wybrzeża. Kolejnym wartym wspomnienia programem jest SolidarniTECH, którego celem jest pomoc firmom typu start-up w implementacji rozwiązań cyfrowych do ich działalności.

Cyfrowe start-upy odegrały kluczową rolę podczas pandemii COVID-19, zapewniając ciągłość zatrudnienia dzięki możliwości pracy zdalnej. Ich założycielami są najczęściej młodzi, dobrze wykształceni Marokańczycy z doświadczeniem zawodowym. Rozwój przedsiębiorczości cyfrowej napotyka jednak trudności, takie jak niedobór wysoko wykwalifikowanej kadry, ograniczenia infrastruktury oraz niski poziom zaufania do płatności online – większość konsumentów preferuje płatności gotówkowe. Choć pandemia przyspieszyła cyfryzacje gospodarki marokańskiej, jest ona nadal na wczesnym etapie rozwoju [Stinou, 2023].

Marokańskie rolnictwo w celu przeciwdziałania poważnym wyzwaniom takim jak zmiany klimatyczne, zarządzanie gospodarką wodą czy wzrost popytu na produkty rolno-spożywcze coraz chętniej wykorzystuje technologie cyfrowe. Rządzący podkreślają, iż cyfryzacja rolnictwa powinna dotyczyć szerokiej gamy rozwiązań takich jak zastosowanie dronów, wykorzystywanie połączonych ze sobą ciągników oraz sond do pomiaru zapotrzebowania na wodę. W tym celu rząd Maroka wprowadził szereg programów digitalizacji rolnictwa, które przyczyniły się do rozwoju m.in. systemu monitorowania wzrostu upraw czy usług cyfrowego zarządzania rolnictwem [Abdelkhalek, 2021]. Zastosowanie takich rozwiązań przekłada się na wzrost plonów. W latach 2000-2019 plony oliwek wzrosły aż o 140%, pomidorów o 134%, winogron o 103%, a ziemniaków o 74% [FAO, 2022]. Można zatem zaobserwować pozytywny wpływ cyfryzacji na rozwój rolnictwa w tym kraju.

Sektor energetyczny odgrywa kluczową rolę w rozwoju gospodarczym Maroka. W 2011 roku kraj importował aż 95% energii, a rosnące zapotrzebowanie zwiększyło ryzyko uzależnienia. Dzięki sprzyjającym warunkom geograficznym Maroko inwestuje w odnawialne źródła energii, zwłaszcza nowoczesną energetykę wiatrową i słoneczną, wykorzystując przy tym technologie cyfrowe [Auktor, 2017]. Kraje Afryki Północnej, w tym Maroko, dążą do roli gospodarczego pomostu między Unią Europejską, a Unią Afrykańską. Kraj koncentruje się przy tym na cyfryzacji przemysłu, m.in. poprzez rozwój sztucznej inteligencji, Internetu rzeczy i druku 3D. W Maroku cyfryzacja przemysłu wspierana jest przez zagraniczne inwestycje z krajów UE oraz inicjatywy rządowe, takie jak projekt „Fez Smart Factory". Choć sektor MŚP i start-upów wciąż boryka się z problemami w dostępie do

finansowania i skalowaniu działalności, to optymizmem napawa widoczna, rosnąca współpraca z ośrodkami naukowymi. Efektem tych działań jest chociażby budowa centrum danych z najpotężniejszym superkomputerem w Afryce [Aynaoui, Jaidi, Zaoui, 2022].

Maroko korzystając ze strategicznego położenia i umów handlowych, rozwija sektor usług, szczególnie finansowych i komunikacyjnych, aspirując do roli regionalnego huba. Jednak niska siła nabywcza marokańskich konsumentów ogranicza popyt na usługi wykraczające poza podstawowe potrzeby [UNCTAD, 2021]. Pandemia COVID-19 przyspieszyła cyfryzacje usług finansowych, szczególnie bankowości, która zyskała dzięki inwestycją w usługi mobilne. Banki oraz fintechy wprowadzają nowoczesne, cyfrowe rozwiązania, takie jak aplikacje mobilne i integrację z mediami społecznościowymi, co zwiększa efektywność i dostępność usług [Amrani, Najab, 2020]. Przykładem może być aplikacja Karny, pomagająca w zarządzaniu firmą i transakcjami, poprzez system śledzenia i rejestracji transakcji oraz przypomnienia wykorzystujące aplikację WhatsApp [Karny, 2025].

5. Podsumowanie

Cyfryzacja jest zjawiskiem coraz powszechniejszym i dynamicznie się rozwijającym. Obecnie najszybciej rozwijają się gospodarki, które potrafią wykorzystać potencjał drzemiący w cyfryzacji. Szczególne korzyści mogą osiągnąć kraje rozwijające się, dysponujące dużą siłą roboczą i niskimi kosztami. Przykładem takiego kraju może być Maroko, które wykorzystuje coraz szerzej cyfryzacje w wielu sektorach gospodarki. Dobre stosunki z krajami UE mogą stać się doskonałym podłożem do rozwoju tego regionu. Jak pokazała pandemia COVID-19 region Afryki Północnej może stać się doskonałą alternatywą dla oddalonych o kilka tysięcy kilometrów rynków azjatyckich, które do tej pory były głównymi podwykonawcami dla wysokorozwiniętych krajów europejskich.

Maroko nie opiera się wyłącznie na turystyce, lecz aktywnie wspiera inwestycje zagraniczne, sprzyjające rozwojowi przemysłu oraz usług w kraju. Rozwój cyfryzacji, wspierany zmianami prawnymi, przynosi znaczące, widoczne efekty w każdym sektorze gospodarki, począwszy na rolnictwie, poprzez przemysł, na usługach kończąc. Skutkuje to również poprawą sytuacji społeczno-ekonomicznej Marokańczyków. Dalsze ambitne plany władz Maroka wskazują, iż kraj ten może stać się kluczowym hubem technologicznym Afryki Północnej.

Bibliografia:

1. Abdelkhalek, T. e., (2021). How Can the Digital Economy Benefit Morocco and All Moroccans? Economic Research Forum.
2. Amrani, O. i Najab, A., (2020). COVID-19 and Islamic banking services: Digitalisation as a post-crisis solution (case of Morocco).
3. Auktor, G. V., (2017). Renewable energy as a trigger for industrial development in Morocco.
4. Bryła, M., Stegienta, G., Maniecka-Bryła, I., (2009). Internet jako źródło informacji o zdrowiu publicznym. Cz. I. Geneza i historia Internetu.
5. Chądrzyński, M., Gruziel, K., Kacperska, E., Klusek, T., Utzig, M., (2021). Polska w dobie cyfryzacji. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.

6. El Aynaoui, K., Jaïdi, L. i Akram, Z., (2022). Digitalise to Industrialise: Egypt, Morocco, Tunisia, and the Africa–Europe Partnership.
7. Kawalec, P. i Majdański, S., (2008). Skrypt dla uczestników studiów podyplomowych "Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi w jednostkach naukowych". Wydawnictwo Lubelskiej Szkoły Biznesu.
8. Marcinkowski, J., Bajek, A., Galewska I., (2010). Aktywność studentów w Internecie – ocena pod kątem uzależnienia od Internetu. Poznań
9. Musiał, S., (2018). Państwo a islam w krajach Maghrebu. Przegląd Religioznawczy–The Religious Studies Review, (3/269).
10. OECD., (2018). OECD Digital Government Studies Digital Government Review of Morocco.
11. Ożarowski, R., (2012). Sahara Zachodnia jako przykład afrykańskiego quasi-państwa. Cywilizacja i polityka, (10), 204-226
12. Parandowski, D., (2010). Digitalizacja piśmiennictwa. Warszawa: Biblioteka Narodowa.
13. Rutkowska-Gurak A., (2010). W poszukiwaniu miar innowacyjności rozwoju.
14. Stinou, F. Z., Bouzekraoui, H. i El Khalkhali, I., (2023). Digital Entrepreneurship: Literature Review and Research Avenues Proposal (Case of Morocco). IJBTSR International Journal of Business and Technology Studies and Research.
15. Sysło M. M., (2012). Historia mechanicznych kalkulatorów. Warszawa.
16. Szczepankiewicz-Rudzka, E., (2008). Polityka państw Maghrebu wobec mniejszości berberyjskiej: od negacji do akceptacji pluralizmu etno-kulturowego społeczeństw.
17. UNCTAD., (2021). Services Policy Reviev: Morocco. Geneve.
18. Walach R., (1971). Humanities and Computer. A Personal View. The Nord American Review.
19. Wittbrodt, P., Łapuńka, I., (2017). Przemysł 4.0 - wyzwania dla współczesnych przedsiębiorstw produkcyjnych. Artykuły IZIP, Tom II. Zakopane.
20. Woźniak, M., (2021). Polska jako kraj o potencjale do intensywnego rozwoju inteligentnego rolnictwa. Intercatedra.

Wykaz stron internetowych:

21. https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=MA (15.05.2025).
22. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (15.05.2025).
23. https://www.gov.pl/web/maroko/ie (15.05.2025).
24. https://karny.ma/fr (15.05.2025).
25. https://ourworldindata.org/grapher/share-of-individuals-using-the-internet (15.05.2025).

3. PRZESTRZENNE ROZMIESZCZENIE NIERUCHOMOŚCI BIUROWYCH I ZRÓŻNICOWANIE CEN NAJMU NA PRZYKŁADZIE KRAKOWA

Piotr Wąsacz
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Instytut Ekonomii
ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków
E-mail: piotr@wasacz.eu

1. Wstęp

Rynek nieruchomości biurowych w miastach cechuje się dużym zróżnicowaniem przestrzennym. Jest on kształtowany zarówno przez czynniki lokalizacyjne, komunikacyjne jak i cechy samych obiektów biurowych. W pracy podjęto próbę zidentyfikowania tych zależności na przykładzie Krakowa, skupiając się na rozmieszczeniu budynków biurowych oraz poziomie stawek czynszu w różnych częściach miasta. Celem pracy jest analiza przestrzennego układu nieruchomości biurowych w Krakowie oraz identyfikacja zróżnicowania cen ich najmu w zależności od lokalizacji. W tym kontekście szczególną uwagę poświęcono wpływowi odległości od centrum, dostępności transportowej oraz wpływowi innych budynków biurowych znajdujących się w sąsiedztwie na wartość stawek czynszów najmu. Połączenie przeglądu literatury z analizą danych empirycznych pozwoliło uchwycić mechanizmy determinujące funkcjonowanie lokalnego krakowskiego rynku biurowego.

2. Charakterystyka nieruchomości biurowych

2.1. Definicja nieruchomości biurowych

Pomocnym w zdefiniowaniu charakterystyki nieruchomości biurowych, będzie w pierwszej kolejności określenie nieruchomości komercyjnych, czyli takich nieruchomości, które są nabywane głównie z myślą o osiąganiu zysków poprzez ich wynajmowanie lub oddawanie w dzierżawę. Poprzez ich użytkowanie lub wynajem zapewniają właścicielowi regularne przychody, stanowiąc tym samym źródło dochodu inwestycyjnego. W skład tego segmentu wchodzą różnego rodzaju obiekty użytkowe, takie jak: biura, centra handlowe, magazyny, hotele, a także obiekty usługowe, np. kina [Kucharska-Stasiak, 2012, s. 121; Celka, 2012, s. 4].

Nieruchomości biurowe stanowią zatem szczególną kategorię w obrębie nieruchomości komercyjnych, wyróżniającą się swoją funkcją oraz sposobem użytkowania. Są to obiekty wykorzystywane do prowadzenia działalności o charakterze niematerialnym. Ich główna funkcja nie jest bezpośrednio związana z produkcją dóbr ani handlem, lecz z organizacją pracy biurowej [Celka K., 2012, s. 4]. Nieruchomości należące do tego segmentu mogą przyjmować formę zarówno pojedynczych lokali, jak i większych budynków,

które w całości przeznczone są pod działalność biurową [Foryś, I., 2007]. Nieruchomości biurowe stanowią więc wyodrębniony segment rynku nieruchomości komercyjnych, a ich główną cechą jest użytkowy charakter, polegający na świadczeniu usług biurowych oraz periodyczne uzyskiwanie dochodów z racji ich wynajmu lub samodzielnego użytkowania.

2.2. Specyfika nieruchomości biurowych jako segmentu rynku nieruchomości

Nieruchomości biurowe jako szczególny rodzaj nieruchomości komercyjnych, odgrywają istotną rolę w funkcjonowaniu gospodarki wielu państw. Stanowią one swoiste zaplecze dla różnego rodzaju firm, administracji publicznej czy organizacji non-profit. Ich specyfika wpływa na zróżnicowane zachowania popytu, podaży i cen, co wynika m.in. z pełnionej funkcji oraz segmentu rynku. Ważne są także indywidualne cechy poszczególnych nieruchomości biurowych [Kucharska – Stasiak, 2016, s. 121]. Na rynkach, zwłaszcza w krajach rozwijających się, obserwowane jest rosnące zainteresowanie wynajmem biur przez podmioty gospodarcze. Inwestowanie w ten segment uchodzi za opłacalne, choć wymaga analizy jego specyfiki. Do kluczowych cech zalicza się m.in.: wysokie koszty realizacji inwestycji, opłacalność przedsięwzięcia, ustalone standardy techniczne, nieskomplikowane zarządzanie oraz dobrze rozwinięty rynek najmu [Kacałą, 2013, s. 90-94].

Rynek nieruchomości ma charakter lokalny, zapotrzebowanie ujawnia się w konkretnej przestrzeni i nie może być zaspokojone gdzie indziej. Dlatego wartość nieruchomości zależy głównie od lokalnych uwarunkowań. Jednak w przypadku biur istotne są też czynniki regionalne, krajowe czy globalne, do których można zaliczyć np. koniunkturę czy przepływ kapitału. Same nieruchomości biurowe mogą więc funkcjonować na różnych skalach przestrzennych. Na poziomie lokalnym istotna jest bliskość rynków zbytu, a biura ustępują tu miejsca obiektom handlowym. Skala regionalna i krajowa obejmuje większe biura, obiekty usługowe i magazyny. Rynek globalny natomiast dotyczy przestrzeni związanych z międzynarodowym biznesem, zależnym od światowej sytuacji gospodarczej [Kucharska – Stasiak, 2016, s. 59; Gawron, 2011, s. 11; Celka K., 2012].

Nieruchomości biurowe stanowią więc osobliwy jak i ważny segment rynku nieruchomości komercyjnych. Proces budowania nowych nieruchomości tego typu, wiążę się z wymogiem przeznaczenia dużych nakładów inwestycyjnych (co stanowi również „barierę wejścia" dla niektórych podmiotów konkurencyjnych), ale jednocześnie cechuje się wysokim potencjałem zysków. Ich wartość i funkcjonowanie zależą od wielu czynników lokalnych jak i również globalnych. Dlatego inwestycje w ten segment powinny uwzględniać skalę i specyfikę danego rynku.

3. Lokalizacja nieruchomości biurowych w strukturze miejskiej

Obecność oraz geograficzny rozkład nieruchomości biurowych w obrębie miast stanowi wielowątkowe zagadnienie, które odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu i funkcjonowaniu miast. Zgodnie z wieloma badaniami naukowymi, rozmieszczenie biurowców w obrębie miast zależy od szeregu czynników funkcjonalnych, ekonomicznych i społecznych. Inwestorzy wybierając najbardziej pożądane przestrzenie jako miejsce lokalizacji nowego biurowca, preferują centralne części miasta jak i okolice ważnych ciągów komunikacyjnych. Taki stan rzeczy wynika z faktu, iż przestrzenie te są bardziej pożądane przez najemców, więc możliwe jest uzyskanie wyższych przychodów z racji czynszów.

Pierwszym ważnym elementem wpływającym na lokalizacje przestrzeni biurowych w miastach jest dostępność komunikacyjna. Czynnik ten jest niezaprzeczalnie jednym z najważniejszych kryteriów wyboru lokalizacji dla planowych inwestycji biurowych. Badania prowadzone w polskich i europejskich miastach wskazują, że atrakcyjność nieruchomości biurowych znacząco wzrasta w miejscach dobrze skomunikowanych, które cechują się dostępem do rozbudowanej sieci transportu publicznego oraz infrastruktury miejskiej. Ważna jest także bliskość stacji kolejowych czy sąsiedztwo portów lotniczych. Związane jest to z tym, iż dogodna lokalizacja pod względem komunikacyjnym cechuje się dobrą dostępnością dla pracowników oraz potencjalnych interesantów. Deweloperzy oraz potencjalni najemcy zwracają również uwagę na inne cechy lokalizacji, takie jak: bliskość usług, udogodnienia miejskie oraz prestiż danej lokalizacji. Elementy te wpływają bezpośrednio na wizerunek firmy i pośrednio na jej konkurencyjność [Zięba, 2021, s. 3-4; Zawada-Pęgiel, 2013, s. 7].

Centralne części miast są szczególnie preferowaną lokalizacją dla budowy w ich obrębie nieruchomości biurowych. Wynika to z szeregu czynników urbanistycznych oraz ekonomicznych, takich jak wysoka dostępność transportowa, bliskość kluczowych instytucji oraz bogata oferta usługowa i gastronomiczna [Zawada-Pęgiel, 2013, s. 34]. Warto także wspomnieć o innej tendencji lokalizacji biurowców w obrębie miasta, związanej z preferowaniem lokalizacji wzdłuż najważniejszych ciągów komunikacyjnych, które prowadzą do centrum miast [Zawada-Pęgiel K., 2013, s. 93]. Ulokowanie inwestycji biurowej w centralnych obszarach miasta wiąże się zarówno z korzyściami, jak i ograniczeniami wynikającymi z charakterystyki tego typu lokalizacji. Do korzyści można zaliczyć, iż to centra cechują się wysoką dostępnością komunikacyjną, obecnością wielu pożądanych udogodnień, prestiżem lokalizacji jak i możliwością nawiązywania kontaktów czy relacji biznesowych z innymi podmiotami. Do ograniczeń lokalizacji nieruchomości biurowej w centrum miasta można natomiast zaliczyć: wysokie koszty (czynszu, eksplantacji, gruntu), ograniczania przestrzeni związane z dużym popytem a niską dostępnością miejsca, zatłoczenie, hałas oraz stosukowo niska dostępność miejsc parkingowych [Eksploracja lokalizacji miejsc pracy: od centrów miast po zaciszne tereny wiejskie].

4. Determinanty czynszu najmu nieruchomości biurowców -znaczenie położenia geograficznego i dostępności komunikacyjnej

Lokalizacja w przestrzeni miasta niezaprzeczalnie odgrywa kluczową role w kształtowaniu poziomu stawek czynszu na rynku nieruchomości biurowych. Lokalizacja wpływa również na inne elementy, takie jak dostępność komunikacyjna. W Warszawie najwyższe czynsze odnotowuje się w Centralnym Obszarze Biznesu, a wraz z oddalaniem się od centrum stawki adekwatnie oraz stopniowo maleją. Istnieją jednak wyjątki od tej reguły. Niektóre inwestycje znajdujące się poza Centralnym Obszarem Biznesu, osiągają podobne poziomy czynszu ze względu na swój unikatowy charakter. Część lokalizacji w mieście cieszy się statusem swoistego prestiżu, co przyciąga duże firmy oraz korporacje, dla których istotny jest wizerunek i rozpoznawalność adresu. Przykładem takiego obszaru jest okolica Ronda Daszyńskiego, czyli przestrzeń cechująca się dobrym skomunikowaniem z resztą miasta oraz w obrębie, której realizowanych jest wiele nowych inwestycji [Czynniki wpływające na wysokość czynszów biurowych]. Relacje pomiędzy centralnym położeniem

nieruchomości biurowej w obrębie miasta a wysokością czynszu najmu potwierdzają badania. Na przykładzie Kolombo, stolicy Sri Lanki, przeprowadzono analizę przeszło 115 biurowców zlokalizowanych w centralnie zabudowanym obszarze miasta, co pozwoliło wyznaczyć trzy najważniejsze czynniki wpływające na wysokość czynszu. Były to: odległość od centrum miasta, dostępność miejsc parkingowych oraz stan techniczny nieruchomości [Marasinghe, Amarawickrama, 2024]. Pierwszy czynnik, czyli dystans do śródmieścia pokazuje znaczenie lokalizacji w kontekście czynszów. Kolejny, tj. liczba dostępnych miejsc parkingowych świadczy o znaczeniu dostępności komunikacyjnej środkiem transportu prywatnego w przypadku biurowców. Ostatni element związany z stanem technicznym powierzchni biurowej nakreśla niezaprzeczalne znaczenie cech fizycznych oraz funkcjonalności obiektu dla jego najemców.

Dostępność komunikacyjna odgrywa kluczową rolę przy wyborze lokalizacji biura przez najemców i znajduje bezpośrednie odzwierciedlenie w poziomie czynszu. Wyższe stawki czynszów osiągają obiekty zlokalizowane w bliskim sąsiedztwie stacji metra lub przystanków linii tramwajowej, natomiast autobusy, choć stanowią dodatkowy atut, są postrzegane jako mniej niezawodne ze względu na ryzyko opóźnień w korkach ulicznych. Najatrakcyjniejszymi lokacjami z perspektyw najemców są te zapewniające dostęp do różnych form transportu, np. w Warszawie właśnie takim miejscem jest Rondo Daszyńskiego, posiadające dostęp do metra, tramwaju oraz autobusu. Znaczenie mają także inne rodzaje infrastruktury komunikacyjnej, zarówno samochodowej czy rowerowej. Sam dostęp do infrastruktury jest ważny, jednak kluczowym kryterium pozostaje czas dojazdu, który z perspektywy najemców bezpośrednio wpływa na atrakcyjność lokalizacji, przekładając się tym samym na wartość czynszów. Wyłania się zatem zależność, że im lepsza dostępność transportowa, tym wyższy poziom czynszu, co częściowo rekompensuje niższe koszty dojazdu ponoszone przez pracowników [Czynniki wpływające na wysokość czynszów biurowych].

Inną zależnością obserwowaną w przestrzeni jest to, jak obecność konkurencyjnych budynków biurowych w sąsiedztwie, wpływa na poziom czynszów, zwłaszcza gdy mają one zbliżone parametry oraz cechy. W rozwiniętych dzielnicach biurowych, w obrębie których obecnych jest dużo powierzchni biurowych, takich jak np. Służewiec w Warszawie, duże nasycenie rynku zmusza właścicieli do konkurowania o najemców m.in. poprzez obniżki stawek czynszów. W przypadku takiego stanu rzeczy, nawet niewielkie różnice w cenie mogą mieć istotne znaczenie i stanowić element przewagi konkurencyjnej. Z drugiej strony, w mniej rozwiniętych lokalizacjach, mimo mniejszej liczby budynków, również zaobserwować można rywalizacją cenową. Istnieją jednak przypadki, gdy koncentracja biurowców podnosi atrakcyjność miejsca i wpływa na wzrost stawek. Przykładem takiej sytuacji jest Rondo Daszyńskiego w Warszawie, gdzie obecność prestiżowych inwestycji, takich jak Warsaw Spire, zwiększyło wartość lokalizacji i umożliwiło utrzymanie wysokich czynszów mimo rosnącej konkurencji [Czynniki wpływające na wysokość czynszów biurowych].

Nieruchomości biurowe mają wyraźną tendencję do grupowania się w przestrzeni zgodnie z poziomem swoich czynszów. Nieruchomości biurowe posiadające podobne stawki najmu, lokalizują się w swoim sąsiedztwie, tworząc przy tym spójne strefy cenowe. Badanie opierające się o narzędzia ekonometrii przestrzennej, przeprowadzone na rynku

nieruchomości komercyjnych w Holandii wykazały istnienie silnej zależności przestrzennej w zakresie cen najmu. Zastosowanie tzw. zmiennych opóźnionych przestrzennie (spatially lagged variables) pozwoliło uchwycić efekt sąsiedztwa, czyli wpływ cen w jednej lokalizacji na ceny w jej otoczeniu. Wyniki analiz potwierdziły, że rynek biurowy nie charakteryzuje się przypadkowym rozkładem stawek czynszu. Biurowce o niskich lub wysokich czynszach koncertują się w określonych obszarach. Tworzenie się takich przestrzeni koncentracji nieruchomości o podobnym poziomie czynszów może wynikać z podobnych uwarunkowań lokalizacyjnych, standardu wykończenia, dostępności komunikacyjnej czy prestiżu danego miejsca. Wszystkie te elementy wpływają na postrzeganie danej przestrzeni przez najemców oraz potencjalnych inwestorów [Özyurt, 2014].

5. Metodyka badań i źródła danych

W ramach analizy zastosowano podejście łączące przegląd literatury naukowej z analizą danych przestrzennych. W pierwszej kolejności przeprowadzono analizę literatury przedmiotu w celu określenia głównych czynników wpływających na rozmieszczenie i wartość czynszów najmu powierzchni biurowych w miastach. Na podstawie przeglądu wyznaczono kierunki dalszych badań empirycznych oraz opracowano schemat analizy przestrzennej.

Dane empiryczne dotyczące lokalizacji, wartości czynszów oraz parametrów budynków biurowych w Krakowie pozyskano z portalu Officelist (https://www.officelist.pl/- dostęp: 02.07.2023). Dane te posłużyły do mapowania rozmieszczenia biur oraz do analizy zróżnicowania stawek czynszowych w ujęciu różnych cech nieruchomości.

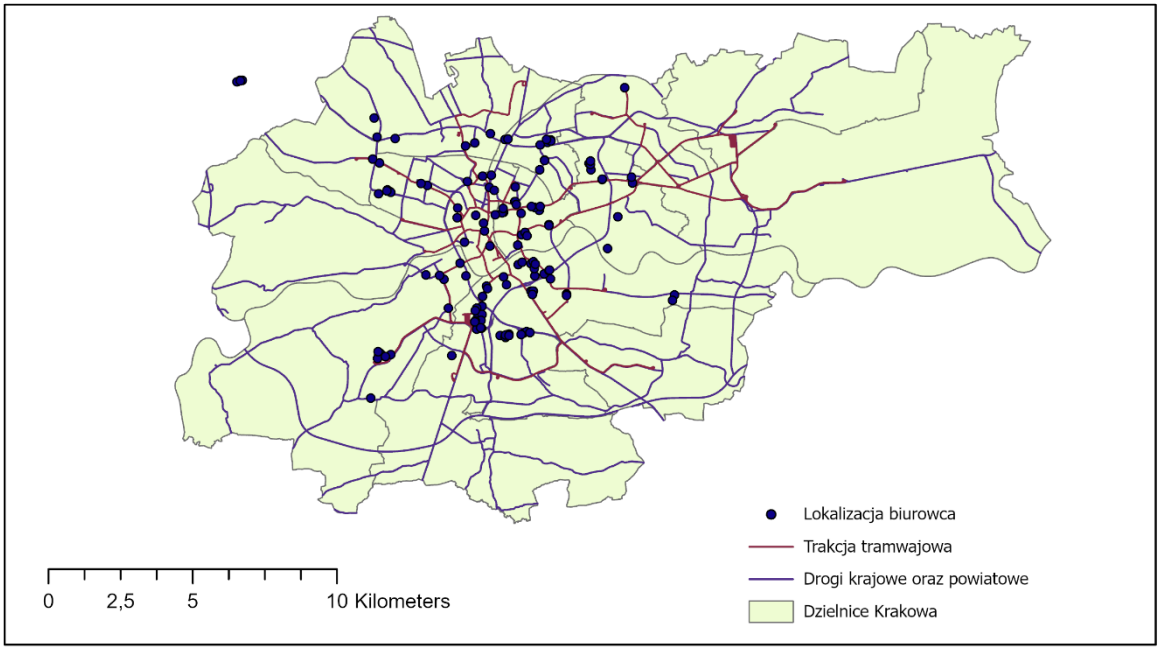
Do przetworzenia i wizualizacji danych przestrzennych wykorzystano oprogramowanie ArcGIS Pro. Na jego podstawie wykonano mapowanie lokalizacji biurowców w Krakowie oraz interpolację przestrzenną metodą IDW (Inverse Distance Weighted), przekształcając dane punktowe (stawki czynszu) w ciągłą powierzchnię rastrową. Metoda ta zakłada, że wpływ punktów maleje wraz z odległością, a wartości interpolowane są średnią ważoną, w której większe znaczenie mają punkty bliższe.

6. Analiza czynników wpływających na poziom czynszów biurowych w Krakowie

Niniejszy podrozdział koncentruje się na analizie przestrzennego rozmieszczenia budynków biurowych w Krakowie oraz na identyfikacji czynników wpływających na wysokość czynszów najmu powierzchni biurowych. Przeprowadzona analiza uwzględnia zarówno lokalizację obiektów względem centrum miasta, jak i ich cechy fizyczne oraz kontekst infrastrukturalny.

Analiza przestrzennego rozmieszczenia budynków biurowych w Krakowie ujawnia wyraźne wzorce lokalizacyjne, wskazujące na silną koncentrację tego typu zabudowy w centralnych rejonach miasta. Szczególnie intensywne zagęszczenie powierzchni biurowych obserwuje się w dzielnicach takich jak: Stare Miasto, Grzegórzki, Prądnik Czerwony, Prądnik Biały, jak również w centralno-północnej części Dębników oraz w zachodnim obszarze Podgórza (Ryc. 1). Obszary te cechują się rozwiniętą infrastrukturą transportu, zarówno drogową (rozumianą jako drogi powiatowe oraz krajowe) oraz obecnością transportu publicznego. Cechy te istotnie zwiększa dostępność tych biurowców oraz atrakcyjność inwestycyjną. Lokalizacje w ścisłym centrum postrzegane są jako prestiżowe, co dodatkowo

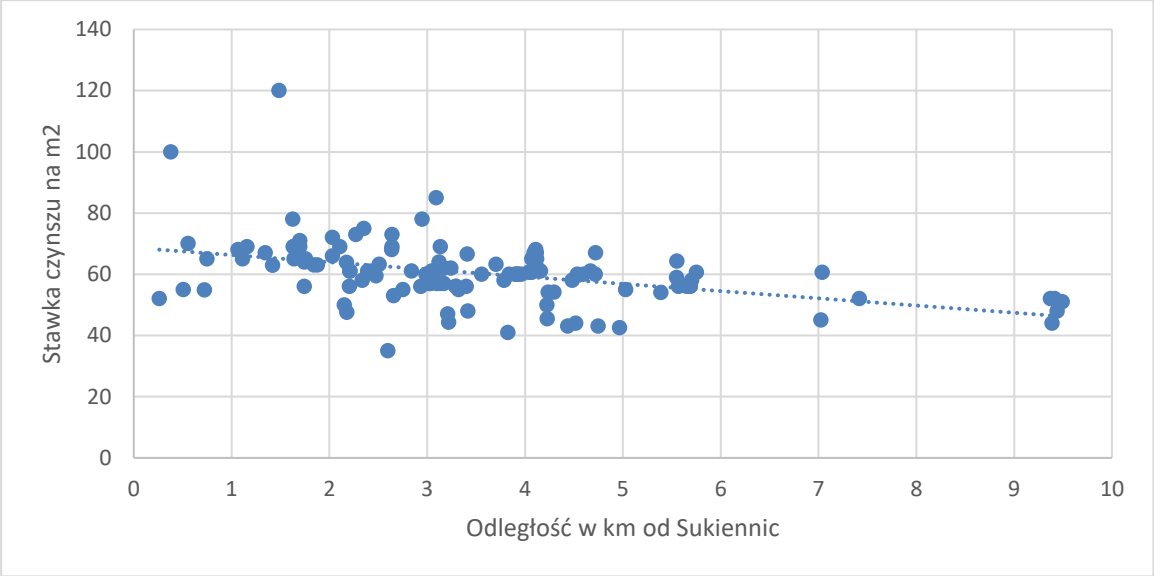
podnosi ich wartość w oczach inwestorów oraz potencjalnych najemców. Poza ścisłym centrum miasta również zauważa się obecność znaczących skupisk zabudowy biurowej, które najczęściej występują w bezpośrednim sąsiedztwie głównych arterii komunikacyjnych i węzłów przecięć ciągów transportowych. Do wyróżniających się lokalizacji należą m.in.: kompleks biurowy w rejonie Czerwonych Maków, okolice ul. Armii Krajowej, okolice Ronda Ofiar Katynia, a także obszar od Al. Gen. T. Bora-Komorowskiego do Ronda S. Barei. Poza granicami administracyjnymi Krakowa, w miejscowości Zabierzów zlokalizowany jest również znaczący kompleks biurowy. Niezaprzeczalnie można zauważyć częste występowanie skupisk biurowych w pobliżu istotnych skrzyżowań oraz rond, takich jak Rondo Grzegórzeckie, Mateczne czy Mogilskie. Taki stan rzeczy dodatkowo potwierdza kluczową rolę dostępności transportowej jako czynnika determinującego lokalizację inwestycji biurowych.



Rycina 1. Przestrzenny rozkład biurowców w Krakowie w 2023 roku
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Officelist, https://www.officelist.pl/pulse/krakow (dostęp: 02.07.2023).

Analizując wpływ odległości pomiędzy biurowcem a centrum Krakowa (lokalizacją Sukiennic) na poziom czynszów zauważyć można umiarkowaną tendencje spadkową. Wraz ze wzrostem odległości od centrum miasta stawki czynszu mają skłonność do obniżania się (Ryc. 2). Najwyższe wartości czynszów występują głównie w promieniu do 3 km od Sukiennic, choć w tej strefie obserwuje się również dużą rozpiętość cen. Z kolei w większych odległościach powyżej 7 km, stawki czynszu są bardziej jednorodne i zauważalnie niższe. Wskazuje to na stopniowe obniżanie się wartości rynkowej powierzchni biurowej w miarę oddalania się od centrum Krakowa. Warto także zauważyć, iż biurowce zlokalizowane w Zabierzowie cechują się podobnymi, lecz nieco niższymi stawkami czynszów niż te

zlokalizowane w obrębie miasta, co może świadczyć o innych czynnikach wpływających na atrakcyjność tych obszarów dla najemców, takich jak bliskość lotniska czy autostrady A4.



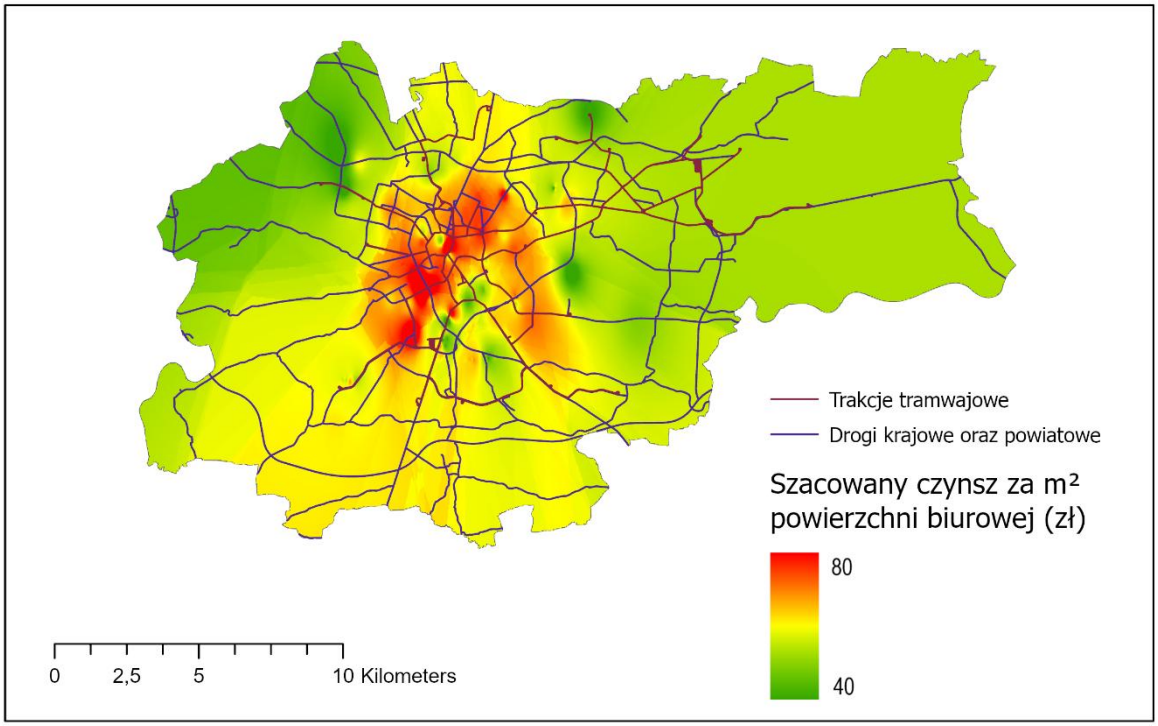
Rycina 2. Odniesienie stawki czynszu za m² w PLN za przestrzeń biurową do odległości tych biurowców w km do Sukiennic w Krakowie w 2023 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Officelist, https://www.officelist.pl/pulse/krakow (dostęp: 02.07.2023).

Poziom czynszów danej nieruchomości biurowej stanowi pochodną wielu różnych elementów, od cech fizycznych oraz funkcjonalnych samego biurowca, przez jego lokalizacje w obrębie przestrzeni, jego otoczenie, aż po sytuacje popytowo-podażową na rynku lokalnym. Wszystkie te elementy oddziałują na rynek powierzchni biurowych oraz ich rozkład czynszów w przestrzeni. W obrębie Krakowa, na podstawie przeprowadzonej interpolacji, zauważyć można zróżnicowanie przestrzenne czynszów, pokazujące ciekawe prawidłowości związane z ich rozkładem geograficznym. Najwyższe czynsze można zauważyć w centralnych częściach miasta, zarówno w obrębie dzielnicy I czyli Starego Miasta jak i obszarów otaczających je (Ryc. 3.). Sam obszar cechujący się wysokimi wartościami czynszów obejmuje także inne przestrzenie o centralnym położeniu, takie jak: dzielnica II (Grzegórzki), wschodnia część dzielnicy VII (Zwierzyniec) oraz północna część dzielnicy VIII (Dębniki). Dzielnice te charakteryzują się zarówno centralnym położeniem, swoistym prestiżem lokalizacji oraz wysokim poziomem infrastruktury komunikacyjnej (drogi krajowe oraz powiatowe, rozwinięta infrastruktura komunikacji publicznej autobusowej oraz tramwajowej). Inną częścią Krakowa, odznaczającą się wyższymi stawkami czynszów jest obszar otaczający ulice od Ronda Mogilskiego, poprzez Rondo Grzegórzeckie aż do przecięcia ulic S. Klimeckiego oraz Nowohuckiej. Przestrzenie te potwierdzają znaczenie dostępności komunikacyjnej w kontekście kształtowania wysokości czynszów.

W obrębie miasta obecne są także przestrzenie cechujące się niższymi stawkami czynszów najmu powierzchni biurowych. Są to głównie obszary położone bardziej peryferyjnie. Przykładami takich przestrzeni są: wschodzenia część ul. Nowohuckiej, okolice od ul. Armii Krajowej, aż do skrzyżowania z ul. J. Conrada oraz okolice zajezdni tramwajowej Osiedle Piastów (Ryc. 3). Istnieją jednak w obrębie miasta obszary położone

stosunkowo centralnie jednak charakteryzujące się niższymi stawkami czynszów. Są to obszary od Zabłocia do ul. Limanowskiego, okolice Ronda Matecznego do Bonarski. Niższy poziom czynszów może wynikać z dużej konkurencji ze strony innych biurowców w ich okolicach. Z tego właśnie powodu czynsze mogą być obniżane, aby pozyskać nowych klientów. Warto wspomnieć także o ul. Gen. H. Kamińskiego, której wschodnia część cechuje się wyższymi stawkami czynszów, a zachodnia już niższymi. W przypadku biurowców położonych przy wschodniej części ulicy, może być to związane zarówno z obecnością galerii handlowej Bonarska jak i bycie częścią dużego kompleksu biurowego, który może stanowić o prestiżu tej części w przeciwieństwie do biurowców położonych w okolicy wschodniej części ulicy. Istnieją także enklawy w centralnych częściach Krakowa tj. pojedynczych biurowców z niższymi stawkami czynszów, co może wynikać np. z ich gorszego standardu lub innych cech samych nieruchomości.



Rycina 3. Szacowana cena najmu powierzchni biurowych w Krakowie w 2023 roku na podstawie interpolacji danych lokalnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Officelist, https://www.officelist.pl/pulse/krakow (dostęp: 02.07.2023).

Warto wspomnieć także o efekcie sąsiedztwa w kontekście wszystkich biurowców. Jak już zostało nadmienione, istnieje tendencja do grupowania nieruchomości biurowych w przestrzeni zgodnie z poziomem wysokości stawek czynszowych. Na terenie Krakowa można zaobserwować to zjawisko zarówno w przestrzeni o niższych jak również i wyższych poziomach czynszów.

7. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych analiz możliwe było stwierdzenie, iż przestrzenne rozmieszczenie nieruchomości biurowych w Krakowie oraz poziom czynszów ich najmu wykazują wyraźne zależności, które są spójne z ustaleniami zawartymi w literaturze przedmiotu. Wyniki badań potwierdzają, że biurowce koncentrują się przede wszystkim w centralnych częściach miasta oraz wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych. Największe skupiska zidentyfikowano m.in. w dzielnicach: Starego Miasta, Grzegórzki, Prądnik Czerwony czy Podgórze, co potwierdza znaczenie dobrej dostępności transportowej oraz centralnego położenia jako kluczowych czynników lokalizacji inwestycji biurowych.

Analiza zależności między odległością od centrum miasta, za którego punkt przyjęte zostały Sukiennice, a poziomem czynszów wskazuje na umiarkowaną tendencję spadkową, co oznacza, że im dalej od centrum, tym niższe średnie stawki najmu. W obrębie promienia 3 km od centrum obserwuje się najwyższe i najbardziej zróżnicowane wartości czynszów, natomiast poza tym obszarem czynsze stają się niższe i bardziej jednorodne. Równocześnie zidentyfikowano przypadki lokalizacji peryferyjnych (np. Zabierzów), w których czynsze utrzymują się na poziomach porównywalnych do centralnych, co sugeruje znaczenie innych czynników wpływających na kształtowanie ich poziomu.

Analiza przestrzennego zróżnicowania stawek czynszów na terenie Krakowa, pozwoliła na zauważenie pewnych prawidłowości. Potwierdzając tym samym opisane w literaturze przedmiotu znaczenie dostępności komunikacyjnej, centralnego położenia oraz swoistego prestiżu w kontekście kształtowania się cen najmu nieruchomości biurowych. Zaobserwowano również zjawisko efektu sąsiedztwa. Nieruchomości o podobnych stawkach czynszów, tworzą przestrzenne skupiska, co potwierdza występowanie autokorelacji przestrzennej na rynku krakowskich biurowców.

W świetle powyższych ustaleń można stwierdzić, że określony na wstępie cel pracy został zrealizowany. Dokonano szczegółowej analizy rozmieszczenia nieruchomości biurowych w Krakowie oraz zidentyfikowano zróżnicowanie stawek czynszowych w zależności od lokalizacji i wybranych cech nieruchomości. Wyniki analizy potwierdzają, że rynek powierzchni biurowych w Krakowie jest silnie zróżnicowany przestrzennie i kształtowany przez wiele wzajemnie powiązanych czynników, wśród których kluczową rolę odgrywają dostępność komunikacyjna, centralność położenia, prestiż lokalizacji, właściwości obiektu oraz jego otoczenie.

Bibliografia:

1. Celka K., (2012), Nieruchomości biurowa – cechy i klasyfikacje, Poznań: Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, s. 4.
2. Foryś I., (2007), Zarządzanie nieruchomościami komercyjnymi, Warszawa: POLTEX.
3. Gawron H., (2011), Analiza rynku nieruchomości, Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, s. 11.
4. Kacała H., (2013), Specyfika rynku nieruchomości, Elbląg: Rozprawy Naukowe i Zawodowe PWSZ w Elblągu – Zeszyt 16, s. 90–94.
5. Kucharska-Stasiak E., (2012), Nieruchomość w gospodarce rynkowej, Warszawa: PWN, s. 121.

6. Marasinghe R., Amarawickrama S., (2024), Determinants of office rents: the role of physical and locational characteristics in Colombo, Journal of Property Investment & Finance, ISSN: 1463-578X.
7. Özyurt S., (2014), Spatial dependence in commercial property prices: micro evidence from the Netherlands, Frankfurt am Main: European Central Bank, Working Paper Series 1627.
8. Zawada-Pęgiel K., (2013), Wpływ rozwoju funkcji biurowych na przemianę struktury funkcjonalno-przestrzennej miast ze szczególnym uwzględnieniem Krakowa, Praca doktorska, [miejsce wydania nieznane], s. 7.
9. Zięba M., (2021), Sustainable Urban Development and Office Location, Zarządzanie Publiczne/Public Governance, 2(56), s. 3–4.

Wykaz stron internetowych:

10. Eksploracja lokalizacji miejsc pracy: od centrów miast po zaciszne tereny wiejskie, https://officeprinciples.com/insights/exploring-workplace-locations-from-city-centres-to-rural-retreats, (dostęp, 12.05.2025).
11. Czynniki wpływające na wysokość czynszów biurowych, https://kgpp.pl/2020/05/18/czynniki-wplywajace-na-wysokosc-czynszow-w-biurowcach/, (dostęp, 12.05.2025).

4. USPRAWNIENIE PRZEPŁYWU INFORMACJI W PROCESIE PRODUKCYJNYM

inż. Justyna Góra
Politechnika Łódzka
Wydział Organizacji i Zarządzania
ul. Wólczańska 221, 90-001 Łódź
E-mail: justyna_gora01@interia.pl

inż. Adrianna Krakowiak
Politechnika Łódzka
Wydział Organizacji i Zarządzania
ul. Wólczańska 221, 90-001 Łódź
E-mail: adrianna.krakowiak.praca@gmail.com

1. Wstęp

Tematyka pracy koncentruje się na roli systemów informacyjnych w procesach produkcyjnych, szczególnie w kontekście rosnących wymagań rynku, globalizacji i postępu technologicznego. Współczesne przedsiębiorstwa muszą cechować się elastycznością procesów oraz sprawnym podejmowaniem decyzji. Kluczowe znaczenie ma projektowanie systemów informacyjnych umożliwiających gromadzenie, przetwarzanie i analizę danych – zarówno ilościowych, jak i jakościowych – pochodzących z produkcji. Sprawny przepływ informacji wpływa na jakość, stabilność i wydajność procesów, a zintegrowane systemy zarządzania wspierają organizacje w szybszym reagowaniu na zmiany. Celem pracy jest opracowanie systemowego rozwiązania umożliwiającego efektywne zarządzanie informacją w procesie produkcyjnym. W tym celu przeprowadzono analizę przepływu informacji, identyfikując problemy, ich źródła i opracowując propozycje usprawnień. Pierwsza część artykułu zawiera przegląd literatury dotyczącej systemów informacyjnych w produkcji, koncepcji Przemysłu 4.0 oraz integracji narzędzi takich jak CAx, ERP, MES. Opisano etapy procesu informacyjnego oraz wpływ systemów opartych na wiedzy na efektywność produkcji. W dalszej części opracowano metodykę badawczą, która obejmuje analizę dokumentacji, obserwacje, wywiady, ankiety oraz wykorzystanie narzędzi zarządzania jakością (m.in. diagram Ishikawy, wykres Pareto).

Na tej podstawie ustalono główne przyczyny nieprawidłowości w przepływie informacji w przedsiębiorstwach. Na podstawie zebranych informacji w części praktycznej powstał projekt trzech rozwiązań eliminujących zidentyfikowane problemy. Dla każdego zaplanowano i zaprojektowano szczegółowo rozwinięte działania. Z uwagi na złożoność problematyki zaleca się wdrożenie wszystkich rozwiązań równolegle.

2. Materiały i metody

Informacje są jednymi z najważniejszych zasobów współczesnych organizacji, na podstawie których podejmowane są decyzje odnośnie technologii, wewnętrznych procesów oraz strategii rynkowych. W dzisiejszych czasach, w których dane na temat otoczenia bliższego oraz procesów zachodzących w samej organizacji są generowane w bardzo dużych ilościach i szybkim tempie, niezbędne jest efektywne zarządzanie informacjami.

Według P. Pechmanna i J. Sołdka elementami składowymi informacji są dane. Definiowane są one jako fakty przedstawione zazwyczaj w sposób wymierny, które dotyczą określonego wycinka rzeczywistości. Dane same w sobie nie przynoszą wartości dodanych dla organizacji, ale ich analiza dostarcza pewnych wniosków. Informacja jest więc zbiorem powiązanych ze sobą danych, które są istotne pod kątem badanego problemu. Na podstawie interpretacji danych i informacji powstaje wiedza, która umożliwia identyfikację przyczyn czy zaprojektowanie rozwiązań dla występujących w organizacji nieprawidłowości. Wiedza jest wartością, której nie da się zmierzyć ani pozyskać na podstawie zaprojektowanych systemów informatycznych. Jest efektem doświadczenia i ciągłego uczenia się człowieka.

W każdym współczesnym przedsiębiorstwie funkcjonują zaprojektowane procesy informacyjne, które umożliwiają przepływ danych oraz wspierają podejmowanie decyzji. Są to zorganizowane sekwencje działań, na które składają się następujące etapy.

Tabela 1. Etapy procesu informacyjnego

Faza	**Opis**
Określenie potrzeb informacyjnych	Ustalenie, jakiego rodzaju informacje są potrzebne, skąd je pozyskać oraz w jaki sposób. Określenie częstotliwości zbierania danych oraz ich cech pożądanych
Generowanie informacji	Utworzenie treści informacyjnej w określonym języku zrozumiałym dla odbiorcy, wygenerowanie jej w formie wiadomości i utrwalenie na nośniku (np. w dokumencie) tak, aby użytkownik miał możliwość jej odczytu oraz przetworzenia w zależności od swoich potrzeb informacyjnych
Gromadzenie informacji	Zaplanowany proces zbierania danych i przechowywania ich w formie informacji w zaprojektowanych bazach danych, które najczęściej funkcjonują w środowisku informatycznym. Z bazy, która oferuje możliwość wielokrotnego użytku znajdujących się w niej informacji, korzystać mogą wszyscy uczestnicy procesu w dowolnym czasie
Przechowywanie informacji	Możliwość archiwizacji informacji na odpowiednim nośniku w taki sposób, aby były one dostępne dla użytkowników nawet w późniejszym czasie
Przetwarzanie informacji	Celowe operacje wykonywane na istniejącej już informacji, w wyniku których pojawia się nowa treść dostarczająca istotnych dla odbiorcy informacji spełniającej jego potrzeby z punktu widzenia badanego problemu
Interpretacja informacji	Subiektywny proces zrozumienia treści informacyjnej w zależności od wiedzy i doświadczenia odbiorcy. Interpretacja informacji jest podstawą do wyciągnięcia wniosków i podejmowania decyzji

Udostępnianie informacji	Zapewnienie bezpieczeństwa i dostępności danych dla wszystkich uprawnionych użytkowników. Ten etap obejmuje również wybór kanału udostępniania oraz formatu przesyłanej wiadomości

Źródło: opracowanie własne na podstawie Stefanowicz B., 2007, „Informacyjne systemy zarządzania. Przewodnik", Warszawa, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie- Oficyna Wydawnicza.

Według B. Stefanowicza procesy informacyjne są jednym z trzech elementów, które składają się na system informacyjny. Pozostałymi czynnikami są informacje w formie zasobów organizacji oraz systemy jako narzędzie wykorzystujące zasoby do realizacji procesów.

Systemy informacyjne funkcjonujące we współczesnych przedsiębiorstwach są zautomatyzowane i zintegrowane, wykorzystując infrastrukturę informatyczną. Ta część systemu informacyjnego, która została przeniesiona do rzeczywistości wirtualnej, nazywa się systemem informatycznym i składa się z (Kęsy, 2011):

- oprogramowania,
- baz danych,
- sprzętu komputerowego,
- środków i urządzeń łączności.

Rozważania teoretyczne zostaną skonfrontowane z praktycznym podejściem do systemów informacyjnych. W ramach procesu produkcyjnego dochodzi do popełniania błędów związanych z przepływem informacji. Uczestnicy procesu zgłaszają, że dostarczane do nich informacje są:

- niekompletne,
- nieczytelne,
- prezentowane w sposób niezgodny z wymaganiami odbiorców.

Celem badawczym jest analiza procesu produkcyjnego w zakresie identyfikacji miejsc i przyczyn powstawania nieprawidłowości w ramach przepływu informacji. Określono następujące pytania badawcze:

- jakie są główne etapy procesu produkcyjnego w badanym przedsiębiorstwie?
- W których etapach procesu produkcyjnego występują zakłócenia w zakresie przepływu informacji?
- Jakie są główne przyczyny występowania zakłóceń w zakresie przepływu informacji w procesie produkcyjnym?

Aby zrealizować cel badawczy, zaprojektowana została metodyka badawcza, która składa się z trzech etapów:

- identyfikacja procesu produkcyjnego,
- analiza procesu produkcyjnego pod kątem identyfikacji miejsc powstawania nieprawidłowości w zakresie przepływu informacji,
- identyfikacja przyczyn nieprawidłowości w badanym procesie.

3. Wyniki

W celu poprawnego zidentyfikowania wszystkich miejsc występowania nieprawidłowości w zakresie przepływu informacji w procesie produkcyjnym przeprowadzono badanie ankietowe wśród koordynatorów obszarów, kierowników produkcji

i inżynierów. Badanie przeprowadzono techniką CAPI z wykorzystaniem narzędzia badawczego w postaci wcześniej przygotowanych kwestionariuszy ankiety.

Tabela 2. Kwestionariusz ankiety dla koordynatorów

Lp.	Pytanie	Odpowiedź TAK/NIE	Uwagi
1	Czy kadra zarządzająca przesyła produkcji wszystkie istotne informacje z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym?		
2	Czy na bieżąco otrzymujesz informacje na temat awarii z innych obszarów?		
3	Czy zaraportowanie dobowego wyniku obszaru sprawia Ci jakąś trudność?		
4	Czy zaprojektowana aplikacja do raportowania jest intuicyjna i łatwa w obsłudze?		
5	Czy widzisz możliwość udoskonalenia przepływu informacji w procesie produkcyjnym?		

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Kwestionariusz ankiety dla kierowników obszaru produkcyjnego i inżynierów

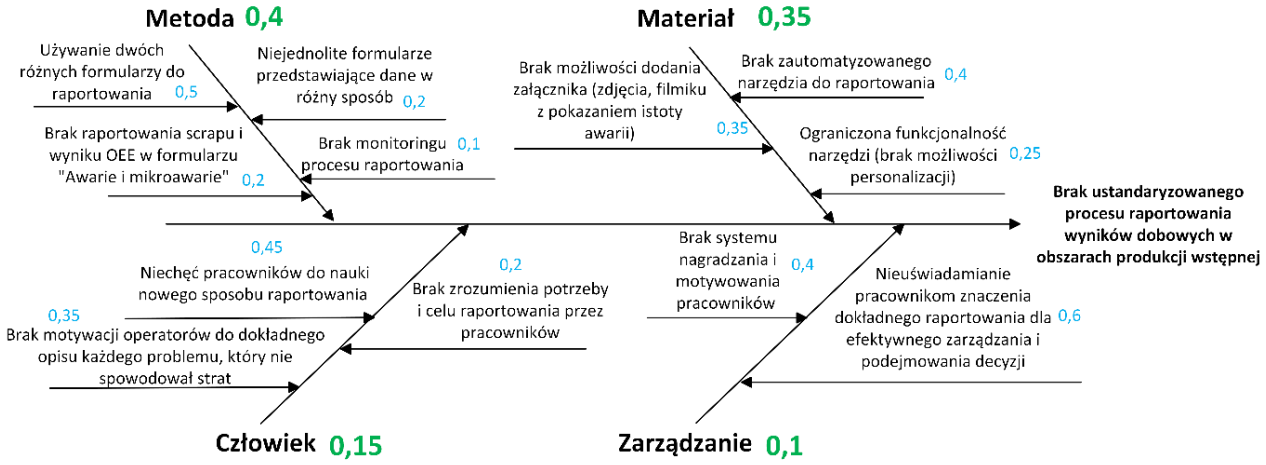
Lp	Pytanie	Odpowiedź TAK/NIE	Uwagi
1	Czy informacje na temat problemów w procesie produkcyjnym otrzymujesz w momencie wystąpienia awarii?		
2	Czy raporty dobowe dostarczają Ci wszystkich niezbędnych informacji na temat wydarzeń z poprzedniej doby?		
3	Czy istnieją obszary, z których często brakuje interesujących Cię informacji?		
4	Czy uważasz, że odczytywanie raportów dobowych jest często czasochłonne i problematyczne?		
5	Czy widzisz możliwość udoskonalenia przepływu informacji w procesie produkcyjnym?		

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wyników przeprowadzonego badania ankietowego zidentyfikowano następujące miejsca występowania nieprawidłowości w zakresie przepływu informacji w procesie produkcyjnym:

- brak ustandaryzowanego procesu raportowania produkcji,
- nieefektywny przepływ informacji pomiędzy produkcją wstępną a linią montażową,
- brak ustandaryzowanego procesu informowania o zmianach w planie produkcyjnym (informacja trafia na obszary produkcyjne, ale nie do logistyki magazynowej i transportowej),
- niekompletne raportowanie awarii i uwag z poprzedniej doby.

W celu zidentyfikowania przyczyn występowania problemu wykorzystano narzędzie diagram Ishikawy, który w sposób graficzny przedstawia czynniki z podziałem na 4 główne kategorie: metoda, materiał, człowiek i zarządzanie. Takie usystematyzowanie przyczyn umożliwia identyfikację konkretnych obszarów problemowych, co upraszcza proces projektowania rozwiązań. Dla każdej kategorii przypisano kolorem zielonym wagi, których suma wynosi 1. Analogicznie zostały określone wagi dla przyczyn kolorem niebieskim, dla których suma w obrębie każdej kategorii wynosi 1, co przedstawiono na rysunku poniżej.



Rysunek 1. Diagram Ishikawy
Źródło: opracowanie własne.

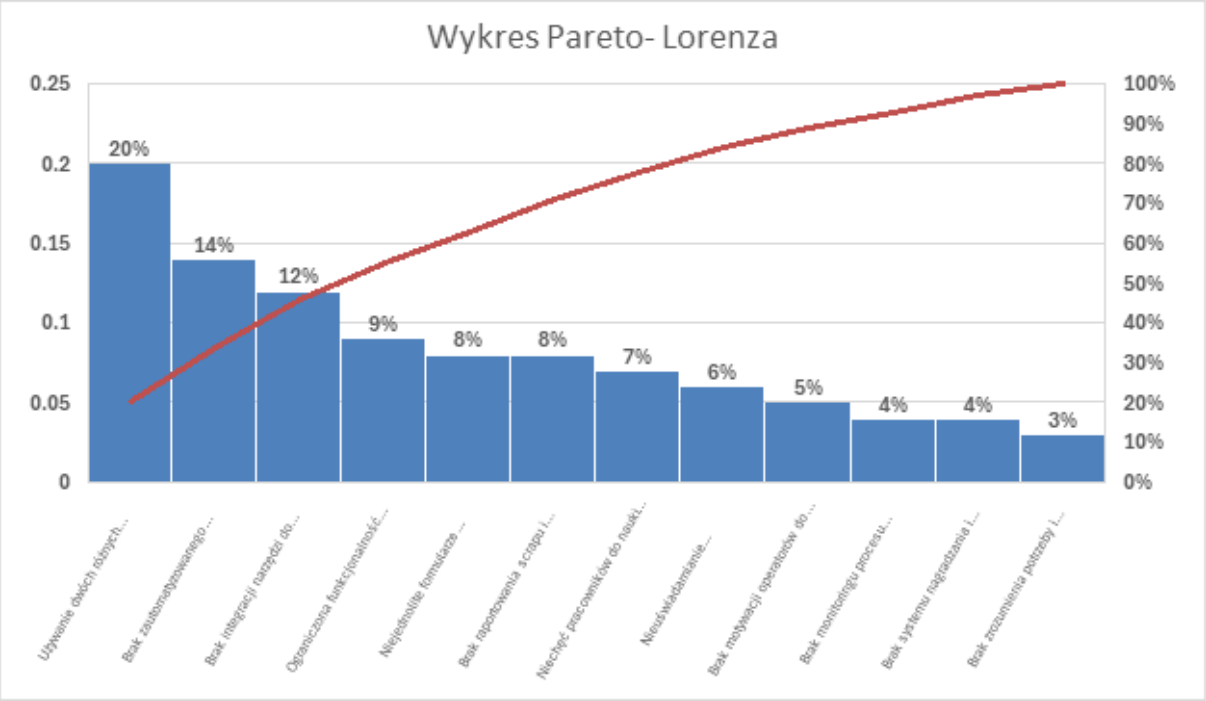
Informacje z diagramu Ishikawy zostały przeniesione do formy tabelarycznej w celu kwantyfikacji przyczyn. Przypisanie liczbowych wartości dla każdego czynnika odbyło się poprzez przemnożenie wag przyczyny i kategorii, do której dany czynnik należy.

Tabela 4. Wagi dla przyczyn z diagramu Ishikawy

Kategoria	Przyczyna	Waga
Metoda **0,4**	Używanie dwóch różnych formularzy do raportowania **0,5**	0,2
	Niejednolite formularze przedstawiające dane w różny sposób **0,2**	0,08
	Brak raportowania scrapu i wyniku OEE	0,08
	Brak monitoringu procesu raportowania **0,1**	0,04
Materiał **0,35**	Brak zautomatyzowanego narzędzia do raportowania **0,4**	0,14
	Brak możliwości dodania załącznika (zdjęcia, filmiku z pokazaniem istoty awarii) **0,35**	0,12
	Ograniczona funkcjonalność narzędzi (brak możliwości personalizacji) **0,25**	0,09
Człowiek **0,15**	Niechęć pracowników do nauki nowego sposobu raportowania **0,45**	0,07
	Brak motywacji operatorów do dokładnego opisu każdego problemu, który nie spowodował strat **0,35**	0,05
	Brak zrozumienia potrzeby i celu raportowania przez pracowników **0,2**	0,03
Zarządzanie **0,1**	Nieuświadamianie pracownikom znaczenia dokładnego raportowania dla efektywnego zarządzania i podejmowania decyzji **0,6**	0,06
	Brak systemu nagradzania i motywowania pracowników **0,4**	0,04

Źródło: opracowanie własne.

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



Rysunek 2. Wykres Pareto- Lorenza
Źródło: opracowanie własne.

Z wykresu Pareto- Lorenza wykonanego na podstawie diagramu Ishikawy wynika, że problem związany z brakiem standaryzacji procesu raportowania w strumieniu produkcji w 50% spowodowany jest przez 25% zidentyfikowanych czynników.

Założono, że dla całkowitego wyeliminowania problemu należy opracować rozwiązania likwidujące trzy przyczyny, którymi są używanie dwóch różnych formularzy do raportowania, brak zautomatyzowanego narzędzia oraz brak możliwości dodania załączników w postaci zdjęcia lub nagrania video.

Zaprojektowano arkusz dla raportowania wyników w poszczególnych strumieniach produkcji w formie tabelarycznej. Pola z datą i zmianą uzupełniają się automatycznie z uwagi na synchronizację aplikacji z zegarem systemowym urządzenia. Manualnie operator wprowadzać będzie dane dotyczące liczby wykonanych/ straconych sztuk, wielkości scrapu oraz komentarze do awarii i przestojów. Informacje na temat czasu utraconego na każdy postój, liczby straconych sztuk i ilości wyprodukowanych półwyrobów operator będzie mógł odczytać z panelu administratora w oprogramowaniu maszyny, do którego ma dostęp ze swojego komputera służbowego. Poniżej przedstawiono dwie propozycje arkuszy do raportowania wyników w strumieniach produkcji.

Raport I			
Data	Obszar	Zmiana	
Plan		Liczba wykonanych sztuk	
		W tym scrap	
OEE [%]		Scrap [%]	
Komentarz			
Awarie		**Przestoje**	
Stracone sztuki	Stracony czas	Stracone sztuki	Stracony czas
Miejsce		Miejsce	
Usterka		Usterka	
Uwagi		Uwagi	
Komentarz			
Powód scrapu			
Uwagi			
Załącznik			

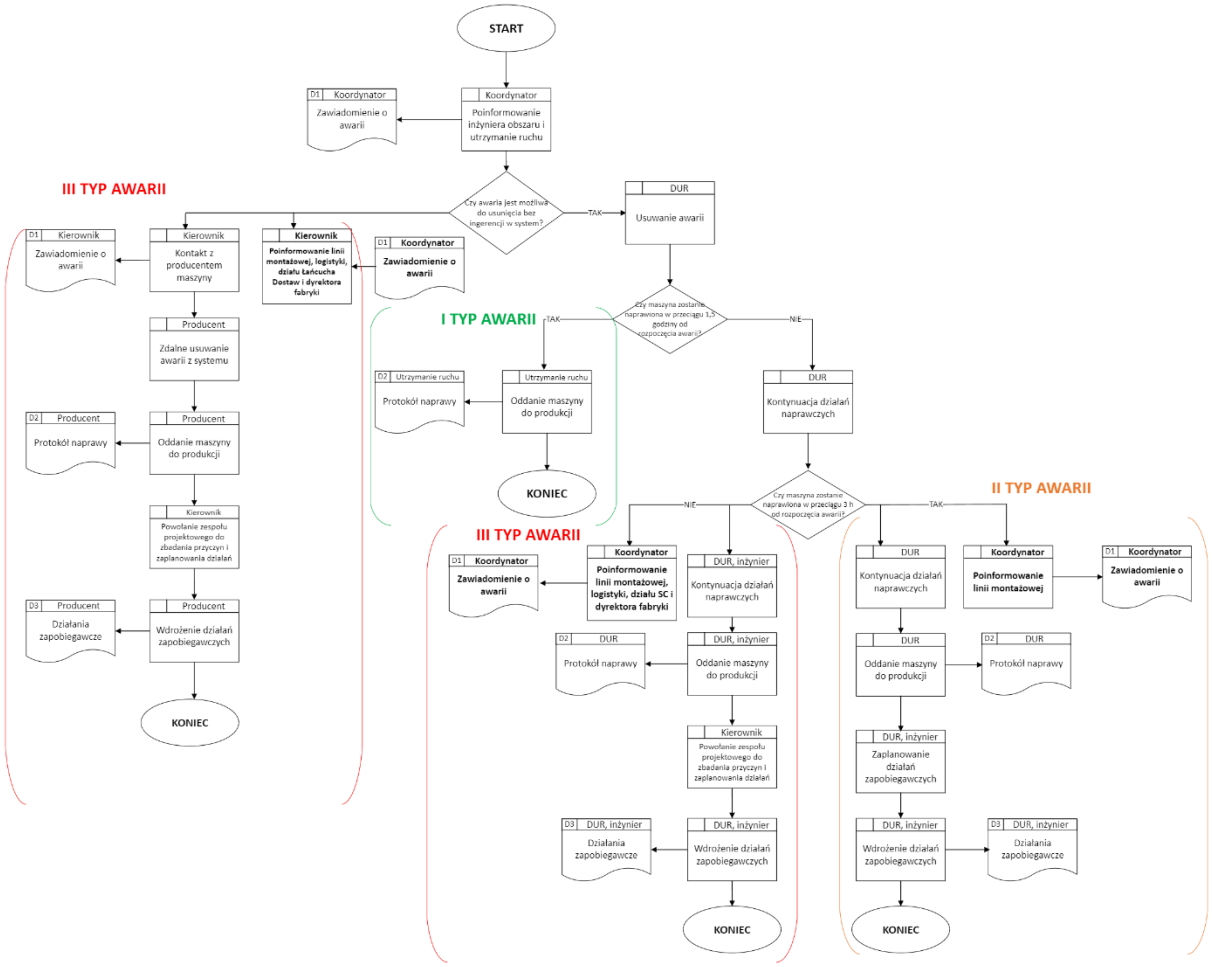
Raport II							
Data			Obszar		Zmiana		
	Stanowisko	Godzina	Opis problemu	Działania matychmiastowe	Działania prewencyjne	Stracone sztuki	Stracone minuty
AWARIE							
PRZESTOJE							
PRZEZBROJENIE							
BRAK ZASOBÓW							
UWAGI							
WYKONANO							
ZAŁĄCZNIKI							

Zaprojektowano również sposób postępowania w zależności od typu awarii. Wyodrębniono 3 typy awarii ze względu na wielkość buforu pomiędzy strumieniami wartości:

- typ I: awaria niezagrażająca zachowaniu ciągłości produkcji, jeśli wielkość buforu oraz przewidywany czas zakończenia działań naprawczych jest krótszy od czasu wyczerpania zapasu,
- typ II: awaria zagrażająca zachowaniu ciągłości produkcji na linii montażowej, jeśli wielkość buforu oraz przewidywany czas zakończenia działań naprawczych jest krótszy od czasu wyczerpania zapasu,

- typ III: awaria uniemożliwiająca zachowanie ciągłości produkcji na linii montażowej, jeśli wielkość buforu oraz przewidywany czas zakończenia działań naprawczych wskazuje na całkowite wyczerpanie zapasu.

Na poniższym diagramie przepływu przedstawiono sposób postępowania w przypadku wystąpienia danego typu awarii w strumieniu produkcji wstępnej.



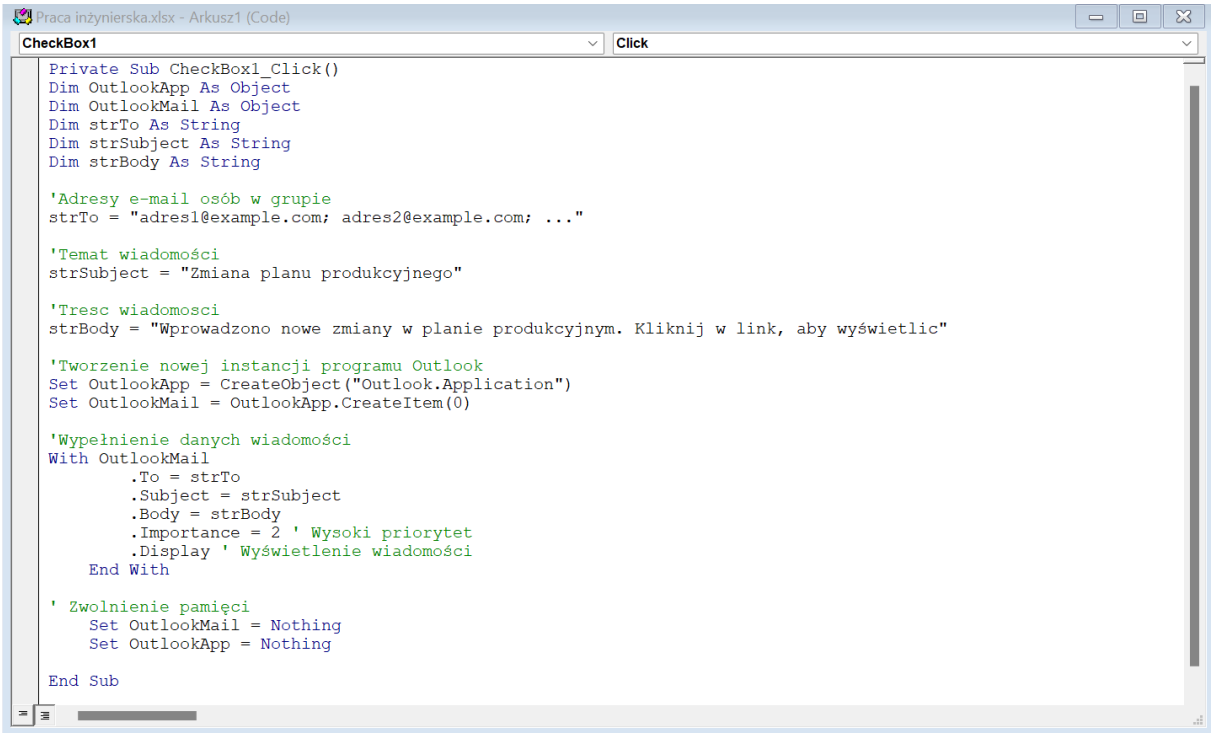
Rysunek 3. Sposób postępowania w zależności od typu awarii
Źródło: opracowanie własne.

W przedsiębiorstwie dużym wyzwaniem jest proces informowania o zmianach w planie produkcyjnym wynikających z nietypowych i ciężkich do przewidzenia sytuacji takich jak opóźnienia w dostawie komponentów, gwałtowny wzrost lub spadek zapotrzebowania klientów czy kryzys światowy.

W takich przypadkach dział planowania produkcji i zarządzania łańcuchem dostaw muszą szybko reagować i dostosowywać plan pod nowe warunki otoczenia- wiąże się to nieraz z koniecznością odwoływania lub zaplanowania dodatkowej zmiany weekendowej pod koniec tygodnia roboczego. W odpowiedzi na wykryty w części badawczej problem związany z brakiem komunikacji zaprojektowano standard informowania wszystkich uczestników procesu o zmianach w planie produkcyjnym natychmiast po wprowadzeniu poprawek w pliku.

Zaplanowanym do wdrożenia usprawnieniem będzie system automatycznego informowania uczestników procesu produkcyjnego o zmianach w planie.

Rozwiązanie zakłada stworzenie makra w pliku w języku programowania VBA, którego działanie polegać będzie na wysyłaniu wiadomości do utworzonej gruby dystrybucyjnej na Outlooku z treścią informującą o zmianach w planie produkcyjnym. W tym celu stworzony zostanie w arkuszu przycisk „Wyślij aktualizację", co pozwoli osobie wprowadzającej zmiany wysłać wiadomość za pomocą jednego kliknięcia. Treść makra przedstawiono poniżej:



Rysunek 4. Treść makra

Źródło: opracowanie własne.

Utworzona grupa dystrybucyjna na Outlooku zawierać będzie wszystkich uczestników procesu produkcyjnego, dla których informacja o zmianach w planie jest niezbędna do pracy. Zaprojektowane usprawnienia są ze sobą wzajemnie powiązane i tylko ich sumaryczne wdrożenie zapewni skuteczność przepływu informacji w procesie produkcyjnym. Kolejne propozycje zmian dotyczą sposobu komunikacji między uczestnikami procesu produkcyjnego.

4. Podsumowanie

W ramach przeprowadzonej analizy zidentyfikowano istotne nieprawidłowości w obszarze komunikacji wewnętrznej w procesie produkcyjnym, które wpływały negatywnie na efektywność oraz spójność realizowanych działań.

W odpowiedzi na te ustalenia zaproponowano wdrożenie trzech wzajemnie powiązanych rozwiązań usprawniających, których celem jest wyeliminowanie przyczyn zaobserwowanych problemów oraz trwała poprawa jakości przepływu informacji w organizacji.

Należy podkreślić, że skuteczność tych usprawnień jest uzależniona od ich łącznego wdrożenia, gdyż tylko wtedy możliwe będzie osiągnięcie synergii, która przełoży się na realną poprawę komunikacji i koordynacji działań w całym procesie produkcyjnym. Każde

z proponowanych rozwiązań pełni określoną funkcję, uzupełniając pozostałe i wzmacniając ich działanie w praktyce.

Pierwszym z kluczowych elementów projektu jest opracowanie i wdrożenie jednolitego standardu zgłaszania problemów oraz niezgodności pomiędzy poszczególnymi strumieniami produkcji. Zdefiniowano w tym zakresie zarówno dedykowany kanał komunikacji, jak i jednoznaczny sposób przekazywania informacji – w tym zasady opisu problemu, wymagany czas reakcji oraz procedurę eskalacji. Ponadto, przypisano konkretne role i odpowiedzialności osobom uczestniczącym w procesie – wyznaczono osoby odpowiedzialne za inicjowanie, przyjmowanie i rozwiązywanie zgłoszeń. Takie podejście ma na celu zwiększenie przejrzystości działań, skrócenie czasu reakcji na pojawiające się trudności oraz ograniczenie ryzyka wystąpienia nieporozumień.

Drugim obszarem interwencji jest zaprojektowanie i wdrożenie systemu zapewniającego skuteczny i terminowy przepływ informacji o wszelkich zmianach w planie produkcyjnym. Częstą przyczyną dezorganizacji i błędów w realizacji zadań jest brak bieżącej wiedzy uczestników procesu o aktualnym statusie zadań, zmianach priorytetów czy harmonogramu.

Nowe rozwiązanie zakłada stworzenie centralnego źródła informacji dostępnego dla wszystkich zainteresowanych stron oraz wprowadzenie mechanizmu powiadamiania o zmianach – zarówno w sposób automatyczny (np. poprzez systemy informatyczne), jak i poprzez odpowiednie osoby pełniące funkcje koordynacyjne.

Trzecim elementem jest integracja powyższych rozwiązań w ramach wspólnego systemu komunikacji wewnętrznej, który umożliwia ich efektywne współdziałanie. Zadbano o to, aby nowe standardy komunikacji były spójne z obowiązującymi procedurami organizacyjnymi i uwzględniały specyfikę funkcjonowania poszczególnych działów.

Opracowano również plan szkoleń i działań wdrożeniowych, które mają na celu przygotowanie pracowników do stosowania nowych narzędzi i zasad w codziennej pracy.

Podsumowując, przedstawiony projekt usprawnień koncentruje się na poprawie komunikacji wewnętrznej w procesie produkcyjnym poprzez ustandaryzowanie zgłaszania problemów, zapewnienie przejrzystego obiegu informacji o zmianach w planie oraz wdrożenie spójnego systemu komunikacyjnego wspierającego te procesy. Całościowe wdrożenie zaproponowanych rozwiązań stanowi niezbędny warunek dla zwiększenia efektywności, jakości i elastyczności realizowanych działań produkcyjnych.

Bibliografia:

1. Alszer S., Krystek J., 2016, „Wizualizacja procesy produkcji cynku i ołowiu oraz raportowanie produkcji bieżącej”, „Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji”, tom I, str. 527-535.
2. Banaszak Z., Kłos S., Mleczko J., 2016, „Zintegrowane systemy zarządzania”, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne S.A.
3. Chlebus E., 2000, „Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji”, Warszawa, Wydawnictwo WNT.
4. Dudkiewicz T., Spustek H., 2016, „Informacja w zarządzaniu strategicznym”, „Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie”, nr 92, str. 61-71.

5. Fajfer P., 2011, „Wdrożenie systemu informatycznego- korzyści płynące z użytkowania systemu ERP", „Organizacja i Zarządzanie : kwartalnik naukowy", nr 2, str. 71-82.
6. Franke E., 2016, „Rodzaje wiedzy i źródła jej pozyskiwania we współczesnym przedsiębiorstwie w aspekcie organizacji uczącej się", „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria : Organizacja i Zarządzanie", nr 87, str. 105-118.
7. Grabowski M., Soja P., Tadeusiewicz R., Trąbka J., Zając A., 2012, „Systemy informacyjne zarządzania", Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
8. Grabowski M., Zając A., 2009, „Dane, informacja, wiedza- próba definicji", „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie", nr 798, str. 99-116.
9. Grobler- Dębska K., Gracel J., 2011, „Wspomaganie narzędzi Business Intelligence zintegrowanymi systemami ERP, APS i MES", „Pomiary Automatyka Robotyka", nr 12, str. 183-187.
10. Gunia G., 2019, „Zintegrowane systemy informatyczne przedsiębiorstw w kontekście przemysłu 4.0", „Zarządzanie Przedsiębiorstwem", nr 2, str. 7-12.
11. Janecki J., 2020, „Problem dezinformacji w procesie decyzyjnym", „Współczesne zarządzanie- koncepcje i wyzwania", wydanie I, str. 235-246.
12. Kamiński A., 2018, „„Inteligentna fabryka" – nowe trendy w rozwoju systemów informatycznych dla przemysłu", „Zarządzanie I Finanse", nr 16, str. 113-122.
13. Kęsy M., 2011, „Informacja i systemy informacyjne w działalności gospodarczej", „Dydaktyka Informatyki", nr 6, str. 205-221.
14. Klimkiewicz M., Kosieradzka A., Pająk E., 2014, „Zarządzanie produkcją i usługami", Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne S.A.
15. Kowalczyk A., Nogalski B., 2007, „Zarządzanie wiedzą. Koncepcje i narzędzia", Warszawa, Difin.
16. Krok E., 2017, „Chmura obliczeniowa w przedsiębiorstwie", „Organizacja i Zarządzanie : kwartalnik naukowy", nr 1, str. 81-96.
17. Krystek J., 2016, „ Zintegrowany przepływ informacji w systemie produkcyjnym", „Mechanik", nr 7, str. 721-723.
18. Lech P., 2003, „Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie", Warszawa, Difin.
19. Libal V. i zespół, tł. Jeleń W., 1976, „Organizacja i zarządzanie produkcją", Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
20. Lewandowski J., Skołud B., Plinta D., 2018, „Organizacja systemów informacyjnych", Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne S.A.
21. Morawski M., 2006, „Zarządzanie wiedzą. Organizacja- system- pracownik", Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu
22. Pająk E., Klimkiewicz M., Kosieradzka A., 2014, „Zarządzanie produkcją i usługami", Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne S.A.
23. Pechmann P., Sołdek J., 2007, „Wiedza- istota, pozyskiwanie i wykorzystanie w przedsiębiorstwie", „Metody Informatyki Stosowanej", nr 1 (Tom 11), str. 23-38.
24. Pyrek R., 2005, „Specyfika informacji i jej rola w zarządzaniu przedsiębiorstwem", „Zeszyty naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie", nr 7, str. 141-156.

25. Stefanowicz B., 2007, „Informacyjne systemy zarządzania. Przewodnik", Warszawa, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie- Oficyna Wydawnicza.
26. Szatkowski K., 2008, „Przygotowanie produkcji", Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN SA.
27. Szatkowski K., 2014, „Nowoczesne zarządzanie produkcją- ujęcie procesowe", Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN SA.
28. Wasielewski T., Kamiński R., Jóźwiak I.J, 2017, „Analiza koncepcji zmian w systemach informatycznych klasy ERP", „Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie", nr 113, str. 507-516.
29. Woźniak K., 2002, „Charakterystyka zastosowań zintegrowanych systemów zarządzania przedsiębiorstwem klasy MRP, MRP II, ERP", „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie", nr 574, str. 201-215.
30. Wyrębek H., 2011, „MRP II w procesie zarządzania przedsiębiorstwem", „Zeszyty Naukowe UNIWERSYTETU PRZYRODNICZO- HUMANISTYCZNEGO w SIEDLCACH, Seria: Administracja i Zarządzanie", nr 89, str. 65- 76.
31. Wittbrodt P., Łapuńka I., 2019, „Przemysł 4.0- wyzwanie dla współczesnych przedsiębiorstw produkcyjnych", Opole, Politechnika Opolska.

5. ALIENACJA RODZICIELSKA – PRAWDZIWE ZJAWISKO CZY FIKCJA PROCESOWA?

dr Agnieszka Szydełko
Uniwersytet SWPS
41-407 Imielin, ul. Adamskiego 40
E-mail: biuro@kancelaria-sowelo.pl

1. Wstęp

Zjawisko alienacji rodzicielskiej w ciągu ostatnich kilkunastu lat stało się niezwykle popularne w Polsce. Najczęściej wykorzystywane jest w toku postępowań sądowych o charakterze rodzinnym, a nawet jeszcze przed ich rozpoczęciem, jako niekiedy przygotowanie podwalin pod przyszłe sprawy sądowe. Niestety nie tylko skutki, ale i samo zjawisko obserwować można także na długo po zakończeniu batalii sądowych.

Po raz pierwszy zjawisko to opisane zostało jeszcze w XIX wieku w Stanach Zjednoczonych w związku z problemami psychologicznymi dotykającymi tysięcy rodzin, w szczególności dzieci, w efekcie alienacji od jednego z rodziców. Publikacje naukowe w tym temacie pojawiały się w czasopismach i monografiach dotyczących zdrowia psychicznego od mniej więcej lat 40. XX wieku. W temacie tym wypowiadali się nie tylko prawnicy w ramach toczących się postępowań, ale także psychologowie, psychiatrzy i pedagodzy.

Podkreślić należy, że mimo powszechności zjawiska i wręcz jego patologizacji w ciągu ostatnich kilkunastu lat, nie ma stworzonej jednej, kompleksowej, obowiązującej na całym świecie definicji.

Sam termin alienacji rodzicielskiej, dokładnie syndromu alienacji rodzicielskiej (*Parental Alienation Syndrom, PAS*), wprowadzony został dopiero w 1985 roku przez psychiatrę Richarda A. Gardnera. Zgodnie z jego teorią alienacja jest oddzieleniem od opiekuna, zaburzeniem z dzieciństwa, które powstaje praktycznie wyłącznie w związku z sądową walką o kwestie władzy rodzicielskiej. Wśród głównych przejawów wskazywał oczernianie przez dziecko jednego ze swoich rodziców, ale w sposób całkowicie bezpodstawny. Miało to być efektem programowania, wdrukowywania, indoktrynacji prowadzonej przez wiodącego opiekuna. Richard Gardner pisał wprost o „praniu mózgu" dziecka (*brainwashing)* i miało obejmować zarówno świadome, jak i podświadome/nieświadome wpływanie na dziecko [Helios, Jedlecka, 2023].

W związku z nadużywaniem zjawiska alienacji rodzicielskiej pojawiały się głosy, że jest to mit, nieprawdziwa teoria wykorzystywana jako fikcja procesowa, wyłącznie do sporów sądowych, ale nie mająca przełożenia na rzeczywistość i nie mająca wpływu na dalsze funkcjonowanie dzieci. Lata nauki i badań w tym zakresie skłania do przyjęcia, że jednak syndrom Gardnera istnieje, jest coraz częsty i ma niebagatelny wpływ na codzienne funkcjonowanie zarówno w okresie dzieciństwa (szczególnie w okresie silnego konfliktu

i spraw sądowych), ale także oddziałuje na sposób funkcjonowania w dorosłości. Mimo to spory co do istnienia i rozmiarów tego zjawiska istnieją nadal.

Przy analizie czy mamy do czynienia ze zjawiskiem alienacji rodzicielskiej konieczne jest szczegółowe badanie objawów, z którymi mamy do czynienia w konkretnym, indywidualnym przypadku, a następnie zestawienie tego z aktualną wiedzą psychologiczną i pedagogiczną. Ważne jest analizowanie zachowań i sposobu postępowania każdego z uczestników postępowania, każdego z członków struktury rodzinnej, ich porównanie, poszukiwanie ich źródła i motywacji. Dopiero całokształt posiadanych informacji pozwoli na znalezienie odpowiedzi na pytanie czy w danym konkretnym przypadku mamy do czynienia z alienacją rodzicielską.

Wskazać jednakże należy jeszcze, że rozbieżności w podejściu do tego syndromu istnieją nie tylko w związku z kwestiami procesowymi, strategiami obrony każdego z rodziców (co niejednokrotnie staje się nadużyciem, bezprawnym wykorzystywaniem dobra dziecka). Różnice istnieją także w ramach perspektywy międzynarodowej. W zależności od państwa, w ramach którego analizowałoby się to zagadnienie, znaleźć można odmienne uregulowania, a nawet podejście sądowe, społeczne czy polityczne.

W ramach niniejszego artykułu pokrótce przedstawione zostaną podejścia dotyczące syndromu alienacji rodzicielskiej, przejawy zachowań rodzica alienującego, cechy tego rodzica, jakie mity związane są z tym zjawiskiem. Nadto zaprezentowane zostaną podejścia przykładowe kilku państw dla unaocznienia odmienności spojrzenia na ten problem i podjętych do tej pory działań.

2. Materiał i metody

Aktualnie obowiązujące akty prawne nie wskazują wprost na zjawisko alienacji rodzicielskiej. Nie znajdzie się tego typu sformułowania ani w Kodeksie rodzinnym i opiekuńczym ani w Kodeksie karnym. Jednocześnie obszerna już literatura przedmiotu, komentarze prawnicze i orzecznictwo odnoszą się już do określonego pakietu zachowań, które uznać należy za izolację czy alienację, a w efekcie pozwalają na podejmowanie kroków prawnych.

Ogólnie przyjmuje się obecnie, że alienacja rodzicielska to pewien „*stan psychiczny dziecka, które bezzasadnie staje po stronie jednego z rodziców (rodzica preferowanego), odrzucając relację z drugim rodzicem (alienowanym), w sytuacji mocno konfliktowej separacji lub rozwodu rodziców”* [Lorandos, Bernet, 2023, s. 30].

W ramach postępowań rodzinnych alienacja rodzicielska może być traktowana jako nadużywanie władzy rodzicielskiej przez rodzica wiodącego i w efekcie sąd rodzinny zyskuje możliwości do wydania odpowiednich zarządzeń opiekuńczo-wychowawczych (np. określonych zobowiązań, skierowania na terapię indywidualną rodzica/dziecka, terapię rodzinną itp.). Nadto istnieje możliwość prowadzenia tak zwanej egzekucji kontaktów w trybie art. 598^{15} i następnych Kodeksu postępowania cywilnego (zagrożenie zapłatą za niewykonywanie kontaktów rodzica z dzieckiem oraz nałożenie obowiązku zapłaty) [Helios, Jedlecka, 2023]. Z kolei w ramach postępowania karnego coraz częściej alienacja rodzicielska traktowana jest jako forma przemocy psychicznej, emocjonalnej nad dzieckiem i z tego tytułu prowadzone są działania oraz kierowane akty oskarżenia [Pomarańcza-Bielecka, 2021; Kulesza, 2024].

Pamiętać należy, że alienacja nie ma żadnych granic politycznych, kulturowych czy religijnych. Jest zjawiskiem globalnym. W szczególności w świetle obecnych związków międzynarodowych, międzykulturowych czy międzyreligijnych.

Wśród najczęściej występujących objawów alienacji rodzicielskiej pojawiają się: oczernianie rodzica drugoplanowego (tego, który na co dzień nie zajmuje się dzieckiem, u którego dziecko na co dzień nie mieszka), uzasadnianie przez dziecko niechęci do kontaktów w sposób błahy, absurdalny wręcz, bez racjonalnego powodu, bez podstaw prawnych czy faktycznych, brak własnej opinii dziecka, powielanie obaw i oskarżeń formułowanych do tej pory przez rodzica wiodącego (pierwszoplanowego), silne uwikłanie w konflikt między rodzicami przejawiający się w szczególności współodczuwaniem podobnie do wiodącego rodzica, rozszerzanie niechęci na członków rodziny odrzucanego rodzica, brak poczucia winy za uczucia drugiego rodzica, za jego odrzucenie (brak zrozumienia dla poczucia odrzucenia, zranienia, smutku itp.), niekiedy wręcz czerpanie satysfakcji z tego faktu (jako zwycięstwa rodzica wiodącego i sprawienie mu przyjemności) [Lorandos, Bernet, 2023].

Rodzic alienujący w ramach podejmowanych przez siebie działań pragnie (niejednokrotnie za wszelką cenę) utrzymać więź emocjonalną z dzieckiem, izolując dziecko od drugiego rodzica prezentuje w ten sposób swoją złość na niego, realizuje swoją chęć zemsty na nim, frustrację (niejednokrotnie o podłożu finansowym i/lub prawnym), demonstruje siłę i władzę, swoją pozycję w procesie czy w strukturze rodziny (w stylu ‘ja mam dziecko, to ja decyduję’). Niekiedy jest to też przejaw swego rodzaju nadopiekuńczości, nadmiernej chęci ochrony dziecka. Rodzic alienujący, świadome lub nieświadomie, celowo lub nie, wielokrotnie też projektuje na dziecko swoje myśli, uczucia, pragnienia, wdrukowując, indoktrynując w ten sposób dziecko, które następnie powiela te myśli i uczucia, scenariusze. Owo powielanie może mieć charakter chęci zaspokojenia potrzeb rodzica wiodącego, przypodobania mu się, rekompensowania sobie straty rodziny (jej rozpadu), sprawienia opiekunowi wiodącemu przyjemności, zmniejszenia lęku i obawy przed utratą pierwszoplanowego rodzica, ochrony przed jego złością czy gniewem. Powodów jednak może być dużo więcej. Wskazano wyłącznie przykładowe i najczęściej występujące [Lorandos, Bernet, 2023].

Nadto w ramach tych motywów i cech rodzica alienującego występować mogą różne strategie działania. Literatura wyróżnia najczęściej oczernianie rodzica drugoplanowego (odrzucanego), członków jego rodziny, podważanie autorytetu tego rodzica (w tym wskazywanie na jego niewiedzę o życiu, pracy, wartości rodziny, o dziecku itp.). Niejednokrotnie spotkać się można z mówieniem dziecku o tym, że drugi rodzic jest chory (w tym psychicznie), że jest niebezpieczny (w stylu – ‘coś może ci zrobić’), że nie kocha dziecka. Standardowo oczywiście następuje ograniczanie stopniowe, a następnie blokowanie całkowite kontaktów. Coraz częściej spotkać się można także ze zjawiskiem inicjowania różnego rodzaju postępowań, donoszenie do różnych organów, urzędów na rodzica alienowanego, w celu w szczególności zniechęcenia go do podejmowania kontaktów z dzieckiem i rodzicem wiodącym, odstraszenia go, a także wystąpienia za którymś razem skutecznego zawiadomienia i wyciągnięcia konsekwencji wobec tego rodzica (nawet za błahostki całkowicie niezwiązane z konfliktem rodzinnym, np. kwestie podatkowe). Owa denuncjacja do różnych organów i urzędów ma też na celu odwrócenie uwagi rodzica

alienowanego od kontaktów z dzieckiem, zaangażowanie go w czynności zastępcze (które niejednokrotnie wiążą się z koniecznością stawiennictwa w organach, dotrzymywania wyznaczonych terminów procesowych, administracyjnych), pozbawianie go czasu i sił na walkę o dziecko. Wśród innych często spotykanych zachowań alienacyjnych zaobserwować w praktyce można zwierzanie się dziecku przez rodzica wiodącego z problemów małżeńskich, finansowych, prawnych z jednoczesnym obarczaniem winą za te sytuacje rodzica alienowanego. Wielokrotnie też dzieci wciągane są nie tylko w konflikt rodzinny bezpośredni, ale także sądowy poprzez informowanie ich o przebiegu spraw sądowych, odczytywanie lub przekazywanie do przeczytania pism procesowych. Nie tak rzadko pojawia się też sugerowanie dziecku, że musi lub będzie musiało wybrać jednego z rodziców z jednoczesnym wtłaczaniem poczucia winy i odpowiedzialności, że w przypadku wyboru drugiego z nich ten do tej pory wiodący nie będzie już w jego życiu, że go porzuci, że rodzic alienowany odseparuje rodzica wiodącego od kontaktu, albo że rodzic do tej pory wiodący będzie tęsknić, będzie mu smutno. Wszystkie te elementy są nadmiernie obciążające dla dzieci, psychicznie i emocjonalnie, i powodują ogromną degradację w ich funkcjonowaniu w dzieciństwie, ale i w dorosłości (kwestia ta będzie podlegać analizie w ramach innego opracowania). Wielokrotnie też rodzic alienujący powtarza dziecku, także w celu uwierzenia przez niego i stworzenia silniejszej więzi emocjonalnej między nimi, że wszystkie podejmowane działania są dla jego dobra, ochrony jego osoby. W ostatnich latach pojawiły się także działania w postaci kontrolowania przebiegu kontaktów dziecka z rodzicem drugoplanowym, m.in. poprzez chęć obecności w trakcie tego kontaktu, kontroli jego przebiegu, przekazywania dzieciom smartwatchy, telefonów lub innych sprzętów w celu nagrywania przebiegu kontaktu (o czym dziecko może zostać poinformowane i zmuszone do utrwalenia przebiegu spotkania z rodzicem, bądź też nieświadome, a sprzęt może być ukryty w zabawce lub plecaku dziecka). Kontrola objawia się też poprzez kontrolowanie przebiegu rozmów z drugim rodzicem (poprzez telefon czy komunikatory społecznościowe), np. poprzez wtrącanie się w komunikację, przerywanie jej, przedwczesne zakończenie, gdy schodzi na tematy wrażliwe dla rodzica wiodącego lub przebieg jest przez niego niepożądany, przejmowanie sprzętu i kontynuowanie rozmowy z wyłączeniem dziecka z tego kontaktu itp.) [Lorandos, Bernet, 2023; Czerederecka, 2020]. Tego typu zachowań może być cały szereg. Przedstawione zostały te najczęściej spotykane z uwzględnieniem aktualnie obserwowanych zmian, związanych z rozwojem nauki i techniki, odmienności codziennego funkcjonowania na przestrzeni kilkunastu lat.

Z uwagi na złożoność zagadnienia, niejednokrotnie skomplikowane relacje panujące w rodzinie (głównie silny konflikt, uwikłanie dzieci w ten konflikt) konieczna jest pełna i szczegółowa diagnostyka, w tym w celu poszukiwania motywacji postępowania każdego z członków rodziny, źródła ich problemów, konfliktów, weryfikacji czy mamy do czynienia z alienacją rodzicielską, czy też istnieją realne podstawy do izolacji dziecka od rodzica. W tym zakresie niezbędne jest badanie struktury rodziny przez specjalistów (OZSS lub biegli psychologowie). Z psychologicznego punktu widzenia badanie dzieci jest tutaj kluczowe, wręcz obligatoryjne. W efekcie nie można dopuścić do izolowanie dziecka od biegłych sądowych, co może stanowić część strategii działania rodzica alienującego w celu przeforsowania swojej strategii (poprzez zasłanianie się dobrem dziecka, ochrony jego osoby, jego psychiki i emocji).

Praktyka pokazuje bowiem, ze zjawisko alienacji rodzicielskiej w połączeniu z dobrem dziecka, którym kierować się mają sądy, wykorzystywana może być przez obie strony procesu, przez każdą z nich dla własnych celów, w ramach własnej strategii procesowej. Rodzic pierwszoplanowy może chcieć tym sposobem wyeliminować drugiego rodzica z życia dziecka oraz przede wszystkim swojego (dla m.in. komfortu psychicznego, emocjonalnego, finansowego, dla zemsty, przejęcia pełnej i autonomicznej kontroli nad dzieckiem). Rodzic drugoplanowy może zarzucać alienację dla odzyskania kontaktów z dzieckiem, dla zachowania więzi z nim, ale także dla zmniejszenia popełnionych przez siebie zachowań nagannych wobec rodziny, przerzucenia odpowiedzialności na wiodącego opiekuna. Możliwości jest wiele i każda z nich powinna podlegać analizie i weryfikacji przez organy procesowe oraz biegłych sądowych [Kamińska, 2022].

W efekcie owych walk procesowych i wzajemnego podważania swoich stanowisk, nadal toczy się wiele dyskusji w odniesieniu do zjawiska alienacji rodzicielskiej. Pojawiły się też pewne mity na jej temat. Wśród nich głównymi jest mit, że syndrom alienacji rodzicielskiej jest pseudonauką, nigdzie nie potwierdzoną. Stanowisko takie przedstawił Paul J. Fink w 2003 r. Było ono wielokrotnie przez niego powtarzane i publikowane w licznych międzynarodowych czasopismach. Dokładna analiza autorów tychże publikacji wskazuje, że z jednej strony krytykują ten syndrom, a z drugiej strony – gdy wymaga tego konkretna sytuacja – wskazują, że alienacja istnieje i jest groźnym zjawiskiem, „*siejące prawdziwe spustoszenie w życiu rodzica alienowanego”* [Lorandos, Bernet, 2023; por. Chesler, wyd. 2, 2011]. Drugim mitem, jeszcze groźniejszym od poprzedniego, jest wmawianie, że koncepcja alienacji rodzicielskiej została już obalona i to naukowo, co nie polega na prawdzie. Oczywiście podejmowane były próby obalenia tego zjawiska. Krytykowano też otwarcie i oficjalnie osobę psychiatry Richarda Gardnera i jego badania. Tymczasem koncepcja ta nie została w żaden sposób obalona ani uznana za fałszywą. Wręcz odwrotnie – duża grupa praktyków i teoretyków z psychologii, psychiatrii, pedagogiki i prawa uznaje ją za prawdziwą, popartą naukowo i praktycznie. Między innymi kategoryczne stanowisko w tym zakresie znaleźć można w publikacji Michael Saini z 2016r., zgodnie z którą „*widzimy wyraźnie, że wielu rodziców stosuje pewne strategie behawioralne, jak również kształtuje postawy i przekonania, które mogą wywrzeć negatywny wpływ na relacje dziecka z drugim rodzicem. Możliwe jest również zidentyfikowanie całego zespołu objawów lub zachowań świadczących o alienacji dziecka”* [Lorandos, Bernet, 2023, s. 64; za Saini, Johnston, Fidler, Bala, 2016, s. 374, 423].

Mimo omówionych powyżej licznych objawów alienacji rodzicielskiej, cech i zachowań rodziców alienujących, a także zweryfikowania powszechnych mitów dotyczących zjawiska, w różnych państwach podejście do syndromu Gardnera pozostaje odmienne. Różne są też obowiązujące przepisy prawne i praktyki sądownicze w odniesieniu do tego zjawiska. W Stanach Zjednoczonych jednym z pierwszych, który zajmował się tą kwestią było Demosthenes Lorrandos, obok Gardnera. Zgodnie z obowiązującą tam definicją jest to „*stan psychiczny, w którym dziecko, którego rodzice uwikłani są w mocno skonfliktowaną separację lub rozwód, ściśle jednoczy się z rodzicem alienującym, odrzucając relację z drugim rodzicem bez przyczyny”* [Lorandos, Bernet, 2023, s. 497 za Meadows vs Meadows/Henderson, 2010, Joshi 2016, s. 7-10]. Analiza literatury przedmiotu i popularnych wyroków sądów amerykańskich można wskazać, że praktycznie za każdym razem starają się

one podejmować interwencję, jeśli tylko dopatrzą się śladów zachowania alienującego. Stany Zjednoczone bowiem w pełni uznają istnieje alienacji rodzicielskiej i konieczność podejmowania szybkich, stanowczych działań w celu jej przeciwdziałania. W Brazylii z kolei na szczególną uwagę zasługuje fakt, że było to praktycznie pierwsze państwo, które w 2010r. wprowadziło przepisy prawne dotyczące alienacji rodzicielskiej. Publikowane były liczne artykuły będące analizą przeprowadzonych badań, zgodnie z którymi u dzieci dotkniętych alienacją występowały chroniczna depresja, fobie społeczne, zaburzenia tożsamości, samooceny, a nawet skłonności samobójcze. Brazylia poszła o wiele szerzej i wprowadzone przepisy stosowane mogą być w reakcji na liczne niewłaściwe zachowanie i/lub zaniedbanie rodziców, dziadków, a nawet osób trzecich. Wprowadzono także środki wspomagające rodziców alienowanych, odrzuconych oraz dzieci, które mogą być nakładane przez sądy w orzeczeniach. Brazylia bowiem uznaje, że alienacja ewidentnie narusza „*fundamentalne prawo dziecka lub nastolatka do zdrowego życia rodzinnego*" [Lorandos, Bernet, 2023, s. 501 za Ramos, 2019]. Mało tego, dziecko nie musi wykazywać typowych objawów alienacji, nie musi być w sposób faktyczny alienowane, nie jest też wymagane tak szczegółowe badanie jak w przypadku tradycyjnego modelu Gardnerowskiego.

Duże kontrowersje pojawiły się w przypadku Francji, gdzie o alienacji pisano już w latach 90. XX wieku. Tymczasem w 2016r. tamtejszy minister ds. rodzin, dzieci i praw kobiet ogłosił chęć zdelegalizowania koncepcji alienacji rodzicielskiej. Twierdził on w ramach pierwszego argumentu, że brak wpisania tego zjawiska do klasyfikacji chorób o charakterze europejskim i międzynarodowym, a to DSM-4 czy DSM-5, a także ICD-10, więc należy uznać, ze taki syndrom nie istnieje. Tymczasem alienacja rodzicielska wpisana została już do najnowszej wersji klasyfikacji, a to ICD-11. W ramach dalszej argumentacji wskazywał, że alienacja stosowana jest jako forma kwestionowania stanowiska matki (najczęściej) i odebrania jej statusu ofiary w przypadku spraw związanych z przemocą domową czy nadużyciami wobec dzieci (w tym w zakresie przestępstw seksualnych) i ma na celu odwrócenie odpowiedzialności i przerzucenie jej ze sprawcy na pierwotną ofiarę. Ostatecznie działania ministra nie powiodły się, chociaż nadal ma spore grono zwolenników. Jego postawa poddana została głośnej i stanowczej krytyce [Lorandos, Bernet, 2023].

W Niemczech natomiast zagadnienie to poruszane było szczególnie od momentu powstania w 1988 roku organizacji Väter für Kinder, której głównym celem było przywrócenie praw ojców do relacji z dziećmi. W efekcie podjętych działań doprowadzono do podziału środowiska aż na trzy frakcje: 1) te, które rozwijają i dostosowują poglądy Gardnera do środowiska niemieckiego, 2) te, które odnoszą się do alienacji rodzicielskiej, ale w całkowitym oderwaniu od koncepcji R. Gardnera, 3) te, które krytykują R. Gardnera i całkowicie kwestionują syndrom alienacji rodzicielskiej. Do dnia dzisiejszego pojawiają się liczne publikacje w każdej z tych trzech grup, przy czym w 2013 r. brak było kompleksowej pozycji monograficznej na temat alienacji rodzicielskiej. Z uwagi na tak poważny podział zarówno naukowców, jak i praktyków, do dzisiaj nie wypracowano mechanizmów realnej walki z alienacją rodzicielską [Lorandos, Bernet, 2023].

Odmienne podejście prezentują z kolei Włochy, które uznają zjawisko alienacji rodzicielskiej, uważają je za poważny problem i wdrożyły w 2006r. liczne przepisy prawne związane z rozwodami, przyznawaniem prawa do opieki nad dziećmi, w tym opiekę naprzemienną. Do tego wprowadzone zostały konsultacje z mediatorem rodzinnym oraz

ewaluacja rodziny w zakresie opieki nad dzieckiem. Co jakiś czas powoływane są też nowe organizacje do walki z alienacją rodzicielską jako formą przemocy psychicznej. Najbardziej znane badania i opracowania naukowe w tym zakresie przedstawiła psycholog Maria Christina Verrochio przy współpracy z amerykańską badaczką Amy J. L. Baker. Potwierdziły one tezę o istnieniu syndromu alienacji, a także jego długofalowych skutkach negatywnych, traumatycznych na dzieci aż po ich dorosłość [Lorandos, Bernet, 2023].

3. Wyniki i dyskusja

Dokonane analizy literatury przedmiotu, dostępnych przepisów prawa w ujęciu międzynarodowym i przyjętych w poszczególnych państwach mechanizmów działania prawnego, pozwalają stwierdzić, że zjawisko alienacji rodzicielskiej jest faktem, a nie wyłącznie strategią procesową. Do tego jest zjawiskiem poważnym, niejednokrotnie o traumatycznych skutkach dla dzieci zarówno w okresie ich dorastania (w okresie ścisłego konfliktu rodzinnego), ale i w ich dorosłym funkcjonowaniu. Oddziałuje także wysoce negatywnie na rodzica odrzucanego, alienowanego.

W różnych państwach – i to niezależnie od podziału kontynentalnego czy kulturowego – nadal istnieją znaczne rozbieżności w zakresie: 1) uznawania syndromu alienacji rodzicielskiej lub jego wykluczania, 2) definiowania tego zjawiska, 3) wprowadzania lub nie określonych przepisów prawnych regulujących zjawisko alienacji rodzicielskiej, 4) wprowadzania lub nie mechanizmów radzenia sobie z alienacją rodzicielską (głównie w postaci wyposażania sądów w określone środki oddziaływania), 5) wprowadzania lub nie programów pomocowych w przypadku alienacji rodzicielskiej (np. wsparcia psychologicznego, mediacji itp.).

Mimo tego, że zjawisko alienacji rodzicielskiej znane, badane i opisywane jest co najmniej od lat 40. XX wieku, nadal podejście do niego pozostaje wysoce zróżnicowane, a mechanizmy walki z nim niewystarczające, nieskuteczne.

4. Podsumowanie

Zjawisko alienacji rodzicielskiej zwane też syndromem alienacji rodzicielskiej czy syndromem Gardnera, w świetle aktualnej wiedzy psychologicznej, psychiatrycznej czy pedagogicznej, istnieje naprawdę, nie jest mitem ani fikcją procesowa. Do tego niesie ze sobą poważne konsekwencje zarówno prawne, jak i faktyczne. Szczególnie negatywnie, wręcz traumatycznie oddziałuje na dzieci oraz rodziców alienowanych, odrzuconych.

Zasadne jest zakończenie i wyjaśnienie owych sporów co do samego istnienia zjawiska, które nadal w wielu państwach występuje i w efekcie którego dochodzi do licznych nadużyć, nadinterpretacji, bagatelizowania problemów związanych z alienacją.

Niezwykle istotne jest także ujednolicenie na skalę międzynarodową definicji tego zjawiska, szczegółowe opisanie jego objawów, a także cech i zachowań rodziców alienujących. Bardzo ważne jest także uregulowanie norm i przepisów prawnych dotyczących tego zjawiska w obrębie zarówno danego państwa, jak i w ramach konwencji o charakterze międzynarodowym.

Z kolei w efekcie wprowadzenia odpowiednich regulacji konieczne jest wprowadzenie środków i mechanizmów oddziaływania prawnego, jak i wsparcia psychologicznego dla

rodzin, w celu wyeliminowania syndromu alienacji rodzicielskiej, a co najmniej zmniejszenia jego skutków.

Bardzo ważną rolę odgrywa tutaj współpraca między środowiskami profesjonalistów, szczególnie prawników, psychologów i psychiatrów. Wiedza i doświadczenie psychologów ma tutaj ogromny wpływ, a ich pomoc dla wymiaru sprawiedliwości w postaci dokładnej i rzetelnej oceny oraz zaopiniowania rodziny w konflikcie, sposobu jej funkcjonowania, motywów postępowania każdego z ich członków, sposób zachowania, a także ich oddziaływania na dzieci, na ich przyszłość, ma niebagatelne znaczenie. Pozwala to organom procesowym na podejmowanie bardziej słusznych decyzji, oddziaływania na te rodziny i działania po części prewencyjne, a po części korekcyjne dla dobra dzieci i każdego z rodziców.

Bibliografia:

1. Chesler P. (2011). Mothers on Trial: The Battle for Children and Custody, XIV-XV (wyd. 2), s. 321.
2. Czerederecka A. (2020). Manipulowanie dzieckiem przez rodziców rywalizujących o udział w opiece. Kraków: Instytut Ekspertyz Sądowych.
3. Helios J., Jedlecka W. (2023). Alienacja rodzicielska. Wrocław: Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego.
4. Joshi A. (2016). Parental Alienation: The Problem. W: Michigan Family Law Journal, nr 46.
5. Kamińska W. (2022). Piecza naprzemienna a władza rodzicielska rodziców żyjących w rozłączeniu. Warszawa: Wolters Kluwer.
6. Kulesza C. (2024). Prawa dziecka pokrzywdzonego przestępstwem w polskim systemie wymiaru sprawiedliwości w świetle standardów europejskich. Warszawa: Wolters Kluwer.
7. Lorandos D., Bernet W. (2023). Alienacja rodzicielska z perspektywy nauki i prawa. Warszawa: Wyd. Difin.
8. Pomarańska-Bielecka M. (2021). Kryminalizacja zjawiska alienacji rodzicielskiej – aktualnie obowiązujący stan prawny i propozycje zmian. W: Dziecko Krzywdzone. Teoria, badania, praktyka. Vol. 20 nr 1.
9. Saini M., Johnston J. R., Filder B. Jo, Bala N. (2016). Empirical Studies of Alienation. W: Parenting Plan Evaluations: Applied Research for The Family Court.

Wykaz stron internetowych:

10. p-web01.mp.rj.gov.br/Informativos/cao_civel/2017/abr_mai-jun/parental_alienation-law.pdf (dostęp 18.05.2019).

6. ALIENACJA RODZICIELSKA I JEJ WPŁYW NA ROZWÓJ MAŁOLETNICH

dr Agnieszka Szydełko
Uniwersytet SWPS
41-407 Imielin, ul. Adamskiego 40
E-mail: biuro@kancelaria-sowelo.pl

1. Wstęp

Zwrot alienacja rodzicielska jest obecnie powszechnie znany. Wykorzystywany jest szczególnie w odniesieniu do postępowań sądowych, szczególnie rodzinnych, i to zarówno przez ojców, jak i matki. Każda ze strony interpretuje i wykorzystuje zjawisko alienacji rodzicielskiej zgodnie z własnymi potrzebami i oczekiwaniami, w tym procesowymi. Nie ma do dzisiaj jednolitej definicji tego zjawiska. Termin wprowadzony został przez psychiatrę Richarda A. Gardnera w 1985 roku. Zgodnie z teorią Gardnera alienacja rodzicielska jest oddzieleniem od opiekuna, swego rodzaju zaburzeniem już z okresu dzieciństwa, które powstaje głównie w związku z sądową batalią o kwestie władzy rodzicielskiej [Helios, Jedlecka, 2023].

Niejednokrotnie w trakcie walki procesowej zapomina się jednakże o najważniejszym elemencie, a mianowicie o dobru dziecka lub dzieci. Tymczasem pamiętać należy, że to właśnie dzieci najbardziej odczują skutki alienacji rodzicielskiej. Mało tego, skutki owe nie tylko odbiją się na rozwoju dziecka jeszcze w jego dzieciństwie, ale także będą widoczne i będą miały bezpośrednie przełożenie na codzienne funkcjonowanie takiego dziecka w dorosłości. W ramach niniejszego artykułu przedstawione zostaną najważniejsze i najczęściej spotykane skutki we wszystkich głównych sferach, a to psychicznej, emocjonalnej, seksualnej, społecznej, fizycznej (zdrowotnej), edukacyjnej/zawodowej i prawnej.

2. Materiał i metody

W pierwszej kolejności należy przywołać najpopularniejszą i najpełniejszą definicję alienacji rodzicielskiej, która wskazuje, że jest to „*stan psychiczny dziecka, które bezzasadnie staje po stronie jednego z rodziców (rodzica preferowanego), odrzucając relację z drugim rodzicem (alienowanym), w sytuacji mocno konfliktowej separacji lub rozwodu rodziców"* [Lorandos, Bernet, 2023, s. 30].

Konieczne jest uświadomienie sobie, że alienacja rodzicielska nie jest wyłącznie strategią procesową, w ramach której podejmowane są potyczki sądowe między rodzicami, stronami postępowań sądowych. Głównym podmiotem, który objęty jest tym zjawiskiem, jest dziecko. Niestety losy dzieci najczęściej pozostają w tle batalii sądowych. Tymczasem to właśnie wobec nich obserwowane są długoterminowe konsekwencje alienacji.

Już chociażby Judith S. Wallerstein i Sandra Blakeslee wskazywały, w efekcie podjętych przez nich badań, że „*widziałyśmy jak dotąd mnóstwo dowodów na to, że gniew*

podobny do gniewu mitologicznej Medei sieje ogromne spustoszenie w psychice dzieci w każdym wieku" [Lorandos, Bernet, 2023, s. 39 za Wallerstein, Blakeslee, 1989, s. 196]. Mowa jest w tym przypadku o silnym gniewie, wielokrotnie skrywanym, kumulującym się w dziecku przez lata, który pozostaje uwewnętrzniony i prowadzi docelowo do nienawiści ukierunkowanej zarówno na siebie, jak i na innych. Przeradza się on także w lęk przed odrzuceniem, depresję, a nawet myśli samobójcze. Szerokie badania w tym zakresie prowadzili Kenneth H. Waldron (psycholog) oraz David E. Joanis (prawnik) [Lorandos, Bernet, 2023].

W ramach skutków edukacyjnych i zawodowych wśród osób alienowanych wskazać trzeba przede wszystkim zauważalne obniżenie wyników w nauce, które między innymi wiążą się z ciągłym napięciem, stresem, w którym pozostaje dziecko. Pojawiają się też problemy funkcji poznawczych, szczególnie uwagi, koncentracji i pamięci, co bezpośrednio przekłada się na obniżenie sprawności umysłowej i możliwości uczenia się. W efekcie tego pojawiają się z kolei problemy z promocją do kolejnych klas, a nawet brak możliwości ukończenia szkoły, porzucenie jej, wysoka absencja w szkole. Niejednokrotnie też dzieci wchodzą w konflikty w szkole, które są wynikiem gromadzonej złości, gniewu, napięcia, które szukają ujścia. W okresie rozwojowym, a więc dzieciństwo i adolescencja, pojawiają się też problemy z krytycznym myśleniem i wyciąganiem własnych, konstruktywny i krytycznych wniosków. Ma to bezpośredni związek z uwikłaniem w konflikt lojalnościowy, koniecznością przyjęcia spolaryzowanej pozycji przy boku rodzica wiodącego i odrzuceniem rodzica alienowanego. Indoktrynacja dziecka, narzucanie mu określonych treści, sposobu myślenia i działania, wyłącza u niego możliwości samodzielnego myślenia, wyciągania wniosków, dochodzenia do własnych rozważań, co przekłada się ze sfery życia rodzinnego, domowego, także na pozostałe sfery, w tym szkolne, zawodowe. W późniejszych latach życia, w dorosłości, przekłada się to z kolei na problemy ze znalezieniem lub utrzymaniem zatrudnienia, polaryzację innych osób (albo jest się przyjacielem, albo wrogiem), a także niejednokrotnie stosowanie przemocy (niejednokrotnie w sposób nieświadomy, mimowolny) wobec podwładnych (jako formy rekompensaty za brak decyzyjności i sprawczości w środowisku domowym przez wiele lat, jako forma leczenia kompleksów) [Ruszkowska, 2015; Kaniok, 2013].

Bardzo istotne są także negatywne skutki alienacji rodzicielskiej w sferze psychicznej i emocjonalnej dzieci i później dorosłego alienowanego w dzieciństwie. Wewnętrzny gniew, o którym mowa była powyżej, niejednokrotnie wykorzystywany jest jako narzędzie walki w wojnie między rodzicami, a więc jako forma reakcji i odrzucania rodzica alienowanego, realizacji oczekiwań rodzica wiodącego. Gniew ten wpływa w sposób bezpośredni też na obniżanie poczucia własnej wartości, obniża samoocenę. Docelowo owe zinternalizowane emocje i uczucia przeradzać się mogą, z uwagi na ich intensywność, konflikt z rzeczywiście przeżywanymi uczuciami i analizowanymi przez jakiś czas faktami (dysonans poznawczy), długotrwałość w stany depresyjne, wielokrotnie nawracające i pogłębiające negatywny, pesymistyczny stan dziecka. W ramach wpływu alienacji na rozwój dziecka wskazuje literatura także wręcz nienawiść do samego siebie, za swoje zachowania, co wiąże się między innymi z owym dysonansem poznawczym. Ugruntowaniu ulega także lęk przed odrzuceniem. W okresie silnego konfliktu między rodzicami, ich walki procesowej, w którą uwikłane jest dziecko, już wtedy pojawia się lęk przed odrzuceniem. Dziecko stosuje mechanizm

odrzucenia rodzica drugoplanowego, a także zabiegania o miłość, akceptację i uwagę rodzica wiodącego. Już wtedy pojawiają się pierwsze objawy lęku przed odrzuceniem, które z uwagi na długotrwałość zjawiska i jego intensywność, a także obserwowane efekty zachowań alienujących, powodują ugruntowanie i utrwalenie ich oraz wpisanie w strukturę osobowości dziecka, co ma przełożenie na kolejne kilkadziesiąt lat jego życia. Niejednokrotnie ten lęk, złość, gniew, doprowadzają do poważnej i wieloletniej depresji. Pojawiają się napady paniki, bezsenność lub wybudzanie w nocy. Osoba ta ma ciągłe poczucie zagrożenia, niezależnie od wkładanych wysiłków nie jest w stanie wypracować u siebie poczucia bezpieczeństwa. Ujawniają się wówczas niejednokrotnie zaburzenia odżywiania, myśli i próby samobójcze, samookaleczenia, a także inne choroby psychiczne [Czerederecka, 2020].

Wielokrotnie wyniki badań wskazywały na odczuwany przez dorosłych dotkniętych w dzieciństwie alienacją od rodzica silny niepokój, poczucie bezradności, niepewności, poczucie winy, wyobcowaniu, chęci izolowania się nawet od bliskich im osób, problemy z poczuciem przynależności (do rodziny, do różnych grup społecznych). Osoby takie miały również problemy z oceną własnych uczuć co do samych siebie, rodziców. Pojawiały się niejednokrotnie myśli rezygnacyjne i samobójcze. Występowała u nich nadto apatia, niechęć do angażowania się w różnego typu aktywności (sportowe, zawodowe, rekreacyjne), szybko zniechęcały się do kolejnych zadań (szybkie i intensywne poczucie porażki), wyzwań, źle znosiły porażki i przejściowe nawet trudności [Śniegulska, 2018].

Badania prowadzone przez Amy J.L. Baker wykazały, że aż w siedemdziesięciu procentach przypadków osoby dotknięte alienacją rodzicielską w dzieciństwie w dorosłości popadają w różnego typu uzależnienia, najczęściej alkoholizm i narkomanię. Do tego mają problemy z zaufaniem do samych siebie, innych osób, nie są w stanie stworzyć szczęśliwych i trwałych związków, niejednokrotnie sami rozwodzą się i mają problemy z alienacją wobec własnych dzieci [Lorandos, Bernet, 2023; Helios, Jedlecka, 2023].

Barbara Jo Fidler wskazała na występowanie kilku kategorii zaburzeń na różnych podłożach, w różnych sferach funkcjonowania, które są efektem konfliktu okołorozwodowego i izolacji dziecka, a mianowicie „*a) słaba ocena rzeczywistości; b) nielogiczne procesy poznawcze; c) uproszczony i sztampowy sposób przetwarzania informacji; d) nieadekwatna lub zaburzona percepcja interpersonalna; e) nienawiść do samego siebie; f) zaniżona lub zawyżona samoocena; g) pseudodojrzałość; h) problemy z identyfikacją z własną płcią; i) problemy określeniem własnej tożsamości; j) agresja i inne zaburzenia w zachowaniu; k) pogarda dla norm społecznych i autorytetów; l) niska zdolność do kontrolowania impulsów; m) emocjonalne zamknięcie, bierność lub uzależnienie oraz n) brak skrupułów i wyrzutów sumienia”* [Lorandos, Bernet, 2023, s. 33].

Bardzo wyraźne pozostają także skutki w sferze społecznej. Z biegiem czasu dzieci stają się bardziej wycofane społecznie, unikają życia towarzyskiego. Wskazany już powyżej brak zaufania do siebie i innych jest wyłącznie niewielkim efektem izolacji w dzieciństwie. Istotnym zjawiskiem jest w tym przypadku także parentyfikacja, przyjęcie pozycji rodzica przez dziecko, wspieranie rodzica wiodącego, pocieszanie go, co skutkuje przedwczesnym dojrzewaniem, wyrabianiem poczucia odpowiedzialności, które jest przytłaczające dla dziecka. W dorosłości skutkuje to z kolei trudnościami w stworzeniu szczęśliwego i trwałego związku, ciągłymi zmianami partnerów, rozpadami związków z naprzemiennymi powrotami do byłych partnerów, rozwodami. Dorosłe osoby alienowane w dzieciństwie mogą

niejednokrotnie przeżywać naprzemienne uczucia nienawiści do swoich partnerów, chęć odrzucania ich oraz ponownego przyciągania, potrzeby „posiadania ich" w swoim życiu [Helios, Jedlecka, 2023]. Bardzo wyraźna pozostaje też niechęć do poszukiwania pomocy, brak zaufania oraz niechęć do instytucji, w szczególności policji, pracowników pomocy społecznej, prawników (sądów, prokuratur).

Pokrewnym powyższemu są problemy w sferze prawnej. Jeszcze w okresie dorastania można zaobserwować popadanie w konflikt z prawem w formie czynów karalnych (np. kradzieże, pobicia) czy demoralizacji (np. absencje w szkole, używki). Z kolei w dorosłości przerodzić się to może już w przestępstwa i związane z nimi wyroki karne [Cudak, 2010].

Liczne badania naukowe wykazały w ostatnich latach, że alienacja/izolacja od jednego z rodziców wywołuje szkody u dziecka, które zauważalne są nawet po kilkunastu czy kilkudziesięciu latach. Obejmują one jednak nie tylko obszar psychospołeczny, emocjonalny, ale w dużej mierze także biochemiczny i psychobiologiczny. Odkryto między innymi, że alienacja rodzicielska jest na tyle traumatycznym doświadczeniem dla dziecka, że w dorosłości znacznie zwiększa ryzyko choroby niedokrwiennej serca, raka, przewlekłych chorób płuc, złamań kości czy chorób wątroby [Lorandos, Bernet, 2023; Felitti i in., 1998].

Ze sferą psychiczną, emocjonalną, społeczną i zdrowotną powiązana jest także sfera seksualna. Kształtuje się ona jeszcze w dzieciństwie. W dorosłości alienacja rodzicielska może doprowadzić do problemów z udanym pożyciem seksualnym, częstą zmianą partnerów, poszukiwaniem nowych partnerów, nowych doznań, co wiąże się z brakiem umiejętności lokowania stałych uczuć, ale też brakiem poczucia bezpieczeństwa, brakiem zaufania do siebie i innych, nieumiejętnością tworzenia trwałych związków. Wiązać się to może także ze znacznie podwyższonym libido (np. hiperseksualnością) w efekcie traumy z dzieciństwa. Jednocześnie problemy w sferze seksualnej mogą przybrać odwrotny efekt, a więc skutkować obniżeniem libido, aseksualnością, problemami ze wzwodem, impotencją, oziębłością uczuciową, seksualnością. Zgodnie z nadal obowiązującymi teoriami i współczesną wiedzą psychologiczną (w szczególności teorią Zygmunta Freuda), rola ojca związana jest ze sposobem kształtowania się superego, sumienia, które to kształtuje się do maksymalnie szóstego roku życia. Osobowość dzieli się tradycyjnie na id, ego i superego, w efekcie czego niezwykle istotny jest harmonijny, równomierny rozwój każdego z nich oraz ich wzajemnych relacji. Celem jest doprowadzenie do właściwego ukształtowania oraz zintegrowania struktury osobowości, a dalej do mniejszych konfliktów wewnętrznych. W przypadku chociażby zaburzeń w kierunku dominujących elementów kobiecych kosztem męskich może dochodzić do rozwoju sadomasochistycznej struktury osobowości, a co za tym idzie do zaburzeń identyfikacji seksualnej, zaburzeń tożsamości płciowej. Literatura przedmiotu wskazuje, że „*w rozwoju dzieci ważna jest nie tylko tradycyjnie rozumiana rola matki, ale również rola ojca (...). Nieprawidłowości w tym zakresie mogą rzutować na rozwój psychoseksualny, a zwłaszcza na identyfikację płciową. Prawidłowa więź z ojcem ma znaczący wpływ pozytywny – depsychotyzuje nadmiernie symbiotyczną więź dziecka z matką. Ojciec stanowi obiekt identyfikacji dla chłopców, a dziewczynkom pomaga określić swoją kobiecość"* [Wyszyńska, 1996].

Podkreślić należy, że dziecko potrzebuje właściwych wzorców zarówno męskich, jak i żeńskich, ojca i matki, dla właściwego wzrostu i rozwoju w każdej sferze swojego

funkcjonowania, aby docelowo w dorosłości móc w sposób skuteczny pełnić różne role społeczne. Zaznaczyć należy, że według pewnych koncepcji psychologicznych „*dziecko pojawia się na świecie jako <surowy materiał> - bez wyobrażenia o samym sobie, bez doświadczeń z kontaktami z innymi ludźmi i bez wiedzy na temat otaczającego świata. Brak relacji z innymi ludźmi* [w tym z ojcem – przypis autora] *powoduje deprywację emocjonalną, sensoryczną i społeczną. Z perspektywy biologicznej deprywacja emocjonalna i sensoryczna może wywoływać zmiany organiczny w mózgu"* [Leśniewska, Łopińska-Kropniewnicka, Mrozińska, Pietrzak-Siwiela, 2021; Koc-Kozłowiec, 2012, s. 101-102].

3. Wyniki i dyskusja

Najnowsze badania (w szczególności Amy J.L. Baker) pokazują, że omawiane skutki alienacji rodzicielskiej nie obejmują swoim zasięgiem wyłącznie danego dziecka alienowanego. Mowa jest bowiem już o problemie wielopokoleniowym. Okazuje się, że ponad pięćdziesiąt procent badanych osób (alienowanych w dzieciństwie) w dorosłości jest alienowanych od własnych dzieci. Wchodzą oni w toksyczne, narcystyczne związki, które doprowadzają do wyalienowania ich samych z relacji z dziećmi. Tym samym z roli dziecka alienowanego w dorosłości stają się rodzicem alienowanym. Mało tego, docelowo niejednokrotnie stają się też wyalienowanymi dziadkami, gdyż ich dzieci powielają także ten schemat. Z racji, że alienacja dotyka nie tylko rodzica odrzucanego, ale i jego krewnych, to rodzic alienowany (będący w przeszłości dzieckiem alienowanym) docelowo staje się dalszym krewnym, który jest alienowany/odrzucany. Tym samym krąg osób po linii owego dziecka alienowanego ulega pokoleniowemu rozszerzeniu, a samo zjawisko się pogłębia i rozszerza, a także ugruntowuje w danej rodzinie [Lorandos, Bernet, 2023].

Dlatego też także ważne jest zrozumienie, że zarówno ojciec, jak i matka są ważnym elementem w życiu każdego dziecka. Z psychologicznego podejścia należy wprost wskazać, że „*błędem jest uważanie, że matka może dziecku zastąpić ojca, a ojciec matkę, gdyż są to dwa różne wzorce do naśladowania i w inny sposób oddziałują na dziecko. Sytuacja rozwodu nie powinna przyczyniać się do zanikania roli nadanej w wyniku pojawienia się na świecie dziecka, nie powinna utrudniać zarówno matce, jak i ojcu sprawowania dalszej opieki, nadzoru nad wychowaniem potomka, czy okazywaniem mu należytej miłości i przyjaźni*" [Trepka-Starosta, 2016].

Z tego też względu zalecane jest podejmowanie jak najszybszych i jak najefektywniejszych działań w sytuacji konfliktu rodzicielskiego, okołorozwodowego, aby zmniejszyć, a najlepiej zniwelować potencjalne negatywne skutki alienacji rodzicielskiej. W pierwszej kolejności wymienia się szeroko pojętą edukację rodziców i dzieci. Chodzi tutaj o podsumowanie różnego typu książek tematycznych, poradników zarówno dla dzieci, jak i rodziców. Mają one na celu uświadomienie każdemu z członków rodziny w jakiej sytuacji aktualnie się znajdują, jakie emocje mogą im towarzyszyć, z jakimi zachowaniami mierzą się na co dzień w swojej strukturze rodzinnej. Pierwszym bowiem krokiem do wyzdrowienia jest samoświadomość (główna zasada wyznawana w przypadku uzależnień, ale która odnosi się do wielu aspektów naszego życia). Tym samym w pierwszej kolejności dana osoba musi sobie uświadomić, że pozostaje uwikłana w konflikt rodzinny, lojalnościowy, że jest obiektem alienacji rodzicielskiej lub ją stosuje. W kolejnym kroku zaleca się podnoszenie kompetencji rodzicielskich poprzez różnego typu kursy i warsztaty. One także mają na celu

uświadomienie (podobnie jak literatura), ale też wypracowywanie mechanizmów pozytywnych, ich wzmacnianie oraz wygaszanie elementów negatywnych, zagrażających. Niejednokrotnie tego typu kursy czy warsztaty znajdują swoje odzwierciedlenie w zobowiązaniach formułowanych w ramach orzeczeń sądowych. Dodatkowo niezbędna wręcz pozostaje psychoterapia, która może przybierać formę terapii indywidualnej i/lub rodzinnej (niejednokrotnie obu w kolejności lub równolegle). Z kolei w zależności od stanu psychicznego i emocjonalnego danej osoby konieczna może się także okazać pomoc psychiatryczna, szczególnie w formie farmakoterapii dla wzmocnienia danej osoby i umożliwienia jej skutecznego korzystania z poprzednio wskazanych form działania [Lorandos, Bernet, 2023].

4. Podsumowanie

Wyżej rozważania wskazują wyraźnie jak traumatycznym zjawiskiem jest alienacja rodzicielska. Niejednokrotnie rodzice nie zdają sobie z tego sprawy. Tymczasem to właśnie nie ich własna walka, batalia sądowa, jest najistotniejsza, ale dobro ich wspólnych dzieci, które cierpią w tym wszystkim najbardziej.

Pamiętać przy tym należy, że chociażby z racji alienowania dzieci, a więc osób w okresie intensywnego rozwoju, skutki tego są najgroźniejsze i najbardziej traumatyczne. W dzieciństwie rozwija się sfera psychiczna, emocjonalna, seksualna, społeczna. Jest to też etap intensywnej edukacji, kształtowania norm, wartości, zasad, którymi kierować będzie się dana osoba w dorosłości. Właśnie to, w jaki sposób wpłyniemy na dziecko w tym okresie, pozytywny i negatywny, przyniesie efekty w jego dorosłości. Jak zostało to przedstawione w ramach niniejszego artykułu skutki mogą być tragiczne dla codziennego funkcjonowania nie tylko w dzieciństwie, ale praktycznie przez całe dorosłe życie danej osoby i to w każdej sferze jego funkcjonowania.

Mało tego, negatywne skutki alienacji rodzicielskiej odczuwalne będą nie tylko przez tę osobę, ale także przez następne pokolenia, gdyż jest to problem wielopokoleniowy. Dziecko alienowane docelowo staje się alienowanym rodzicem, a dalej – także alienowanym dziadkiem, wujkiem itp. Tym samym cierpi nie jedna osoba, ale całe rodziny, całe pokolenia.

Dlatego też zrozumienie zjawiska alienacji rodzicielskiej, sposobu jego działania, a także oddziaływania, wpływania na kolejne sfery życia i kolejne pokolenia, jest elementem wręcz kluczowym.

Istnieje szereg możliwych oddziaływań, głównie o charakterze edukacyjnym, terapeutycznym i prawnym. Mimo to, najważniejsza jest świadomość tego zjawiska, na czym ono polega i samodzielne podejmowanie działań w celu jego wyeliminowania, a co najmniej zmniejszenia. Dla dobra samego siebie, swoich dzieci i kolejnych pokoleń.

Bibliografia:

1. Cudak H. (2010). Zagrożenie emocjonalne i społeczne dzieci z rodzin rozwiedzionych. Toruń.
2. Czerederecka A. (2020). Manipulowanie dzieckiem przez rodziców rywalizujących o udział w opiece. Kraków: Instytut Ekspertyz Sądowych.

3. Felitti V.J. i in. (1998). *Relationship of Childhood Abuse and Household Dysfunction to Many of the Leading Causes od Death in Adults: The Adverse Childhood Experiences (ACE) Study,* American Journal of Preventive Medicine, 14, 245.
4. Kaniok P. (2013). Nieobecność ojca w rodzinie a funkcjonowanie dziecka na przykładzie opracowań zagranicznych. Seminare Poszukiwania Naukowe, nr 33.
5. Koc-Kozłowiec B. (2012). Bariery komunikacyjne w rodzinie. Wychowanie w rodzinie, Wyd. Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji, Lublin.
6. Leśniewska G., Łopińska-Kropniewnicka K., Mrozińska G., Pietrzak-Siwiela S. (2012). Ewaluacja roli ojca w procesie wychowania syna i jej wpływ na ich wzajemne relacje. Edukacja Humanistyczna, 1, 44.
7. Lorandos D., Bernet W. (2023). Alienacja rodzicielska z perspektywy nauki i prawa. Warszawa: Wyd. Difin.
8. Ruszkowska M. (2015). Wpływ nieobecności ojca w rodzinie na pojawiające się trudności wychowawcze. Warmińsko-Mazurski Kwartalnik Naukowy, Nauki Społeczne.
9. Śniegulska M. (2018). Dzieci i młodzież doświadczające rozstania rodziców – wywiady psychologiczne. w: red. Czerederecka A., Rodzina w sytuacji okołorozwodowej. Współczesne dylematy psychologiczne i prawne, Kraków.
10. Trepka-Starosta J. (2016). Zagrożone rodzicielstwo. Sytuacja ojców starających się o kontakty ze swoimi dziećmi po rozwodzie. W: red. Rode D. Problemy jednostki i rodziny w obszarze stosowania prawa. Aspekty psychologiczne. Warszawa.
11. Wallerstein J.S., Blakeslee S. (1989). Second Chances: Men, Women, and Children a Decade After Divorce.
12. Wyszyńska G. (1996). Rola ojca w rozwoju dziecka. Zeszyty Naukowe Instytutu Psychoanalizy i Psychoterapii – Dialogi, nr 2-3.

7. PSYCHOLOGIA KOLORÓW I KSZTAŁTÓW JAKO ELEMENT MARKETINGU SENSORYCZNEGO

Alicja Michalska
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Katedra Teorii Organizacji i Zarządzania
Studenckie Koło Naukowe Psychologii Biznesu
Al. Niepodległości 10; 61-875 Poznań
E-mail: ala.michalska44@gmail.com

1. Wstęp

W dzisiejszym świecie, zdominowanym przez natłok informacji oraz intensywną rywalizację rynkową, tradycyjne metody promocji mogą czasem pozostawać niewystarczające. Marki, chcąc wyróżnić się i nawiązać trwałą relację z konsumentem, sięgają po coraz bardziej wyrafinowane narzędzia oddziaływania. Jednym z takich narzędzi jest marketing sensoryczny – strategia, która bazuje na pobudzaniu zmysłów odbiorcy w celu wywołania określonych emocji, skojarzeń i decyzji zakupowych. W ramach tej koncepcji, szczególną rolę odgrywają elementy wizualne, przede wszystkim kolor i kształt [Krishna, 2010].

„Kolor to siła, która bezpośrednio wpływa na duszę(...)” [Pablo Picasso]

Kolory, choć na pierwszy rzut oka mogą wydawać się jedynie estetycznym dodatkiem, odgrywają kluczową rolę w procesie komunikacji. Ich znaczenie jest głęboko zakorzenione w psychologii – potrafią wpływać na emocje, zachowania, a nawet fizjologiczne reakcje człowieka. Psychologia koloru, jako interdyscyplinarna dziedzina, analizuje te zależności i pomaga projektować komunikaty wizualne w sposób skuteczny i celowy [Birren, 1950].

Podobnie istotne są kształty, które nie tylko tworzą formę produktu czy logotypu, ale także budzą określone skojarzenia i wpływają na odbiór marki. W ten sposób kształty stają się cichym językiem komunikacji wizualnej, który działa na poziomie podświadomości [Izdebski, 2020]. Niniejsza praca ma na celu przybliżenie zagadnień związanych z psychologią koloru i kształtu w kontekście marketingu sensorycznego. Przedstawione zostaną zarówno podstawy teoretyczne, jak i praktyczne przykłady zastosowań tych narzędzi w reklamie, projektowaniu graficznym i identyfikacji wizualnej marek. Szczególny nacisk zostanie położony na to, w jaki sposób kolory i formy wpływają na decyzje konsumentów oraz jak mogą wspierać budowanie silnej i rozpoznawalnej tożsamości marki.

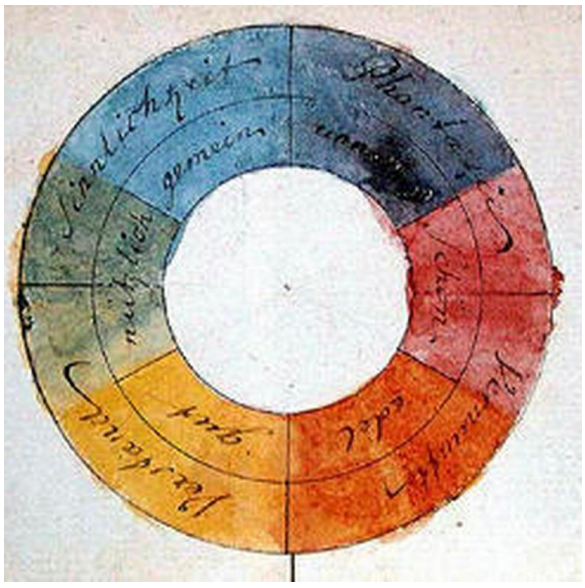
2. Psychologia koloru

Według Słownika Języka Polskiego kolor to inaczej „barwa, zabarwienie”. Takie definiowanie skutkuje zatarciem się dwóch odrębnie występujących chociażby w języku angielskim pojęć. Barwa (ang. *hue*) to wielkość, charakteryzują ją określone liczby –

podobnie jak w przypadku innych wielkości fizycznych jest ona mierzalna. Kolorem (ang. *colour*) należy określać rodzaj farby, która została użyta do druku a w zależności od jej grubości występować mogą jego różne odcienie [Płotka, Litwin, 2010].

Współczesne rozumienie koloru sięga XVII wieku, kiedy Isaac Newton opracował koło barw**.** Wcześniej uważano, że białe światło jest czyste, a inne kolory to jego modyfikacje. Chociaż znano zjawisko rozszczepienia światła przez pryzmat, błędnie sądzono, że pryzmat zmienia białe światło. Do przeprowadzenia eksperymentu użyto dwóch pryzmatów - pierwszy rozszczepił światło na barwy, drugi natomiast pokazał, że każda z nich ma inny kąt załamania. Tak powstało widmo, w którym wyróżnione zostało 7 barw: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, jasnoniebieski, ciemnoniebieski i fioletowy. Identyczne zjawisko możemy zaobserwować na niebie w momencie, gdy powstaje tęcza [Płotka, Litwin, 2010].

Johann Wolfgang von Goethe za podstawowy kolor uznawał biel – inspirowany efektem światła odbijającego się od śniegu. Spośród wszystkich barw, jedynie żółty i niebieski określał jako kolory czyste, występujące naturalnie. Pozostałe traktował jako ich pochodne. Goethe twierdził też, że kolory znajdujące się naprzeciw siebie na kole barw (rysunek 1) wzajemnie się uzupełniają. W swoim modelu, zaprezentowanym w dziele „Nauka o barwie" z 1810 roku, przedstawił nieco uproszczoną wersję koła w porównaniu do Newtona – z mniejszą liczbą barw, choć faktycznie jego koncepcja obejmowała ich szerszą gamę. Co ciekawe, w centralnym miejscu swojego koła – na pozycji godziny dwunaste – umieścił purpurę, czyli swój ulubiony kolor. Goethe podkreślał również, że barwy oddziałują nie tylko na zmysły, ale też na emocje, dlatego nie powinny być traktowane jako neutralne. W ten sposób wzbogacił czysto fizyczne podejście do koloru o aspekt psychologiczny i postulował analizę zależności: światło – barwa – emocje [Kilijańska, 2017].



Rysunek 1. Koło barw Goethego
Źródło: www.dw.com/pl/200-lat-teorii-kolorów-goethego/a-5951055

Kolor pełni ważne funkcje komunikacyjne – może informować (funkcja informacyjna), wpływać na zachowania odbiorcy (funkcja impresywna), wyrażać emocje

(funkcja ekspresywna) lub podkreślać estetykę przekazu (funkcja poetycka). Nieprawidłowe użycie koloru może wprowadzać chaos – np. czerwone światło oznaczające „jedź" mogłoby zostać uznane za mylące i niebezpieczne [Płotka, Litwin, 2010]. Przykładowe skojarzenia z wybranymi kolorami przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Skojarzenia z wybranymi kolorami

Kolor	Skojarzenia
Czerwony	moc, energia, miłość, pasja, agresja, niebezpieczeństwo
Niebieski	zaufanie, konserwatyzm, bezpieczeństwo, czystość, smutek, porządek
Zielony	natura, ziemia, zdrowie, zazdrość, odnowienie
Żółty	optymizm, nadzieja, filozofia, tchórzostwo
Fioletowy	władza, tajemnica, religia
Czarny	moc, wyrafinowanie, tajemnica, strach, nieszczęście, śmierć
Biały	czystość, schludność, precyzja, niewinność, sterylność, śmierć
Szary/Srebrny	intelekt, futuryzm, skromność, smutek, przemijanie, elegancja

Źródło: Płotka, M., & Litwin, W. (2010). Psychologia koloru w odniesieniu do systemów informatycznych.

Znaczenie kolorów jest silnie zależne od kontekstu kulturowego. Te same barwy – biel, czerń i czerwień – mogą nieść zupełnie różne skojarzenia w różnych częściach świata. Biel w kulturze europejskiej symbolizuje czystość, niewinność i duchowość, natomiast w Chinach i starożytnym Egipcie kojarzy się z żałobą, śmiercią i nieszczęściem. Czerń, utożsamiana w Europie z żałobą i śmiercią, zyskała też nowoczesne znaczenie – luksusu i elegancji. W Chinach to kolor szczęścia i dzieciństwa, w Egipcie i u Indian – życia i urodzaju, a w Japonii – dojrzałości i mistrzostwa (np. czarny pas w sztukach walki). Czerwień w Chinach oznacza szczęście i miłość – panny młode noszą czerwone suknie ślubne. W Polsce to kolor energii, pasji i powodzenia. Z drugiej strony, w Afryce Południowej czerwień może symbolizować żałobę, a globalnie bywa też kojarzona z przemocą, rewolucją i ideologią komunistyczną [Jurek, 2011]. W polskim kontekście narodowym biało-czerwona paleta jest ściśle związana z tożsamością narodową i często wykorzystywana w kampaniach odwołujących się do patriotyzmu, lokalności lub tradycji – np. kampanie „Produkt Polski".

Badania wykazują, że kolorowe reklamy przyciągają uwagę odbiorcy na około dwie sekundy, podczas gdy czarno-białe jedynie przez niecałą sekundę. W kontekście dynamicznego rynku detalicznego, gdzie produkt ma zaledwie ułamek sekundy na przyciągnięcie uwagi konsumenta, ta różnica ma istotne znaczenie. Według wyników Seoul International Color Expo, kolor zwiększa rozpoznawalność marki aż o 80% [Lindstrom, 2009]. Analiza kolorystyki reklam w różnych branżach przeprowadzona przez Joanne Tatarską wykazała pewne prawidłowości oraz symboliczne znaczenie stosowanych barw. W modzie dominują barwy neutralne takie jak biel, czerń, szarość, co wiąże się z luksusowym charakterem produktów (np. zegarki, perfumy). Choć jest to dziedzina dynamiczna, reklamy tej branży cechuje powtarzalność i ostrożność w użyciu kolorów. W bankowości również przeważa biel, która to stosowana głównie jako tło ma zwiększać czytelność przekazu i wzmacniać wrażenie przejrzystości i stabilności. Popularne są też ciemne zielenie i niebieskości, kojarzone z bezpieczeństwem i zaufaniem. Niektóre banki np.

ING próbują jednak przełamać schematy, wprowadzając żywsze barwy, jak pomarańczowy czy brązowy, by ocieplić wizerunek. W motoryzacji zaobserwowano największy udział harmonijnych zestawień barwnych – dominuje biel, czerń, szarość, ale też niebieski i beż. Kolory są tu wykorzystywane emocjonalnie, by przyciągnąć uwagę i wzbudzić zainteresowanie [Tatarska, 2013].

Percepcję kolorów przez klienta czy konsumenta można określić przedmiotem badań z pogranicza marketingu i psychologii. Niezaprzeczalnym faktem jest to, że kolory oddziałują na podświadomość odbiorcy bez względu na jego wolę [Wrona, 2012]. Potrafią wywoływać określone emocje, skojarzenia, a nawet wpływać na decyzje zakupowe. Siła ich oddziaływania bywa na tyle duża, że właściwy dobór kolorystyki może stać się czynnikiem strategicznym w komunikacji marki. Przykładem tego jest przypadek banku opisywany w książce „Zakupologia", w którym „(…) klienci zaczęli kojarzyć różowy kolor banku z komfortem psychicznym i bezpieczeństwem, jakie dawała w dzieciństwie różowa świnka skarbonka. Bank ten stał się najlepiej rozpoznawanym bankiem w kraju i mógł dwukrotnie obniżyć wydatki na marketing" [Lindstrom, 2009]. Cytowany przypadek obrazuje, jak silnie barwy mogą oddziaływać na odbiorców i jak głęboko zakorzenione skojarzenia z dzieciństwa mogą wpłynąć na wizerunek marki oraz jej pozycję rynkową. Zmiana koloru produktu może również doprowadzić do spektakularnego wzrostu sprzedaży – tak było w przypadku zielonego keczupu marki Heinz, który w ciągu pierwszych siedmiu miesięcy sprzedał się w ponad 10 milionach egzemplarzy. Podobny efekt osiągnęła firma Apple, wprowadzając na rynek kolorowe wersje komputerów iMac, inspirowane kolorystyką cukierków [Lindstrom, 2009].

3. Psychologia kształtu

Figury geometryczne – choć są powszechne i pozornie proste – odgrywają istotną rolę w komunikacji wizualnej. Ich obecność w otaczającej nas przestrzeni nie jest przypadkowa. Kształty niosą określone znaczenia psychologiczne i symboliczne, które to mogą skutecznie wzmacniać przekaz marki, podkreślać jej wartości oraz kształtować odbiór w świadomości odbiorców. W kontekście visual marketingu i brandingu, świadome operowanie formami geometrycznymi stanowi istotny element strategii projektowej [Izdebski, 2020]. Tym samym, analiza sposobu, w jaki poszczególne kształty wpływają na percepcję wizualną, staje się nieodzowna dla zrozumienia mechanizmów rządzących efektywną komunikacją marki. Zastosowanie określonych figur geometrycznych nie tylko oddziałuje na estetykę projektu, ale również pełni funkcję nośnika znaczeń kulturowych i emocjonalnych. Badanie Wei i współpracowników pokazuje, że różne kształty geometryczne – takie jak okręgi i trójkąty – są przetwarzane w mózgu w odmienny sposób, co może mieć znaczenie dla ich odbioru emocjonalnego. Wykazano, że kształty okrągłe, kojarzone często z bezpieczeństwem i łagodnością, wywołują pozytywną aktywację w obszarach związanych z rozpoznawaniem obiektów i przyjemnością. Z kolei kształty ostre i kanciaste aktywowały inne obszary mózgu i wiązały się raczej z negatywnym odbiorem. Choć różnice te nie były statystycznie istotne w bezpośrednim porównaniu, wyniki potwierdzają, że nawet proste kształty mogą wpływać na emocje i sposób przetwarzania bodźców [Wei i in. 2023].

Nie sposób pominąć znaczenia teorii postrzegania wywodzącej się z psychologii postaci – tzw. teorii Gestalt. Jej główne założenie, mówiące o tym, że "całość to coś więcej

niż suma jej części", znajduje bezpośrednie zastosowanie w analizie i projektowaniu komunikatów wizualnych. Zgodnie z tą koncepcją, odbiorcy nie postrzegają elementów wizualnych w oderwaniu od siebie, lecz jako zorganizowane całości, których struktura determinuje sposób ich interpretacji. Zasady Gestalt, takie jak bliskość, podobieństwo, kontynuacja, zamknięcie czy figura i tło, są powszechnie wykorzystywane w projektowaniu graficznym. Umożliwiają one świadome kierowanie uwagą odbiorcy oraz budowanie spójnych i intuicyjnych kompozycji. Przykładowo, zasada zamknięcia pozwala na tworzenie form, które są postrzegane jako kompletne, mimo że fizycznie mogą być niepełne, co znajduje zastosowanie m.in. w projektowaniu logotypów. Z kolei zasada podobieństwa wspiera budowanie hierarchii wizualnej poprzez grupowanie elementów o wspólnych cechach formalnych. Integracja zasad Gestalt z analizą symboliki kształtów otwiera nowe możliwości w konstruowaniu przekazów wizualnych, które są nie tylko estetyczne, ale przede wszystkim funkcjonalne i komunikatywne [blog.watigraf.pl].

4. Integracja kształtów i kolorów. Inne elementy marketingu sensorycznego

W centrum działań marketingowych współczesnych firm znajduje się klient, a ich nadrzędnym celem jest identyfikacja i zaspokajanie jego potrzeb. Marketing sensoryczny, zwany także marketingiem pięciu zmysłów, odpowiada na te potrzeby, integrując bodźce wzrokowe, dźwiękowe, zapachowe, smakowe i dotykowe. Jego głównym założeniem jest wzbogacenie procesu percepcji konsumenta w sposób wywołujący pozytywne emocje, skłaniające do zakupu [Pabian, 2019]. Jednym z najważniejszych elementów oddziałujących na zmysł wzroku jest identyfikacja wizualna marki – w szczególności logotyp, który pełni funkcję nie tylko rozpoznawczą, ale także emocjonalną i symboliczną. Kształt, kolorystyka i forma graficzna logo wpływają na sposób postrzegania marki przez odbiorców, budując jej wizerunek i skojarzenia [www.whiteart.p].

Logotyp firmy Apple ukazany na rysunku 2 charakteryzuje się minimalistyczną formą nadgryzionego jabłka o miękkich, zaokrąglonych liniach, najczęściej występującą w kolorze czarnym, srebrnym lub białym. Psychologia kształtu wskazuje, że zaokrąglone formy wzbudzają poczucie otwartości i przyjazności, natomiast kolor czarny i srebrny odsyła do wartości takich jak luksus, technologia i nowoczesność. Taki zestaw elementów buduje obraz marki jako innowacyjnej i eleganckiej.



Rysunek 2. Logotyp firmy Apple

Źródło: www.logohistories.com

Z kolei Coca-Cola (rysunek 3) wykorzystuje intensywną czerwień w połączeniu z białym, dynamicznie zakrzywionym liternictwem. Kolor czerwony, zgodnie z psychologią barw, wzbudza emocje, pobudza apetyt oraz wywołuje uczucie ekscytacji. Uzupełniająca biel łagodzi całość i podkreśla kontrast. Kształty przypominające fale sugerują dynamikę i radość, co jest spójne z przekazem marki promującej pozytywne doświadczenia i przyjemność.



Rysunek 3. Logotyp Coca Cola
Źródło: poland-baltics.coca-colahellenic.com

Logo firmy Nike widoczne na rysunku 4 oparte jest na prostym, dynamicznym znaku graficznym, który sugeruje ruch i prędkość. Czerń jako dominujący kolor nadaje mu charakter ponadczasowości, siły i determinacji. Pochylenie i krzywizna formy wzmacniają skojarzenia ze sportem, ambicją i postępem.



Rysunek 4. Logotyp Nike
Źródło: tdutkowski.com

W przypadku McDonald's logo (rysunek 5) opiera się na kontrastowym zestawieniu czerwieni i żółci oraz łagodnych, łukowatych liniach litery „M”. Czerwień intensyfikuje bodźce emocjonalne i apetyt, natomiast żółć przywodzi na myśl radość, beztroskę i ciepło. Łukowaty kształt litery „M”, zwany „złotymi łukami”, działa jak symbol zaproszenia, co jest szczególnie istotne w kontekście grupy docelowej: rodzin i dzieci.



Rysunek 5. Logo Mcdonald's
Źródło: www.symbole.pl

Logo Mercedes-Benz (rysunek 6) bazuje na trójramiennej gwieździe wpisanej w okrąg, w odcieniach srebra i czerni. Kształt gwiazdy sugeruje perfekcję i precyzję, natomiast okrąg symbolizuje całość i doskonałość. Kolorystyka podkreśla prestiż, technologiczną doskonałość i luksusowy charakter marki.



Rysunek 6. Logo Mercedes – Benz
Źródło: commons.wikimedia.org

Do bodźców wzrokowych poza odpowiednim designem, na który składa się obecność kształtów i kolorów zaliczamy również wygląd opakowania, światło lub jego natężenie oraz wystrój wnętrza [Marszałek, 2018]. Oddziaływanie na bodźce słuchowe w marketingu sensorycznym obejmuje m.in. krótkie melodyjki (tzw. dżingle), logo dźwiękowe, głosy oraz muzykę. Dżingle, zawierające krótkie hasła reklamowe, mają na celu budowanie tożsamości marki poprzez dźwięk. Ważnym elementem jest też głos ludzki – wykorzystywany w komunikatach promocyjnych w centrach handlowych, na dworcach czy lotniskach, który poprzez powtarzalność, może wzmacniać rozpoznawalność marki. Najczęściej stosuje się go w reklamach w punktach sprzedaży. Kluczowe jest, aby przekaz był atrakcyjny, a emisja reklam dobrze zaplanowana [Hulten, Broweus, Van Dijk, 2011]. Zmysł węchu również ma duży wpływ na odbiór marki – odpowiednio dobrany zapach może budować jej charakter i przyciągać klientów. Aromaty stosowane w przestrzeni sprzedażowej sprzyjają dłuższemu przebywaniu w sklepie i zwiększają chęć ponownego odwiedzenia go. Przykładem

skutecznego wykorzystania tej strategii jest marka Stradivarius, która opracowała zapach oparty na cytrynie (świeżość), drzewie (ciepło i przytulność) oraz orchidei (kobiecy akcent) [Deluga, 2012]. Bodźce dotykowe odbierane są przez receptory czuciowe znajdujące się w skórze, umożliwiając odczuwanie temperatury, bólu, faktury, wagi czy miękkości przedmiotów. Zmysł dotyku odgrywa istotną rolę w percepcji produktu przez konsumenta – pozwala ocenić jego jakość, wartość i użyteczność. Fizyczny kontakt z produktem sprzyja budowaniu emocjonalnej relacji klienta z marką. Przykładowo, dotyk miękkiego swetra może wywołać wyobrażenie jego noszenia, co zwiększa prawdopodobieństwo zakupu. Znaczenie dotyku jest szczególnie widoczne w przypadku produktów takich jak odzież, meble, sprzęt elektroniczny czy samochody, gdzie oprócz estetyki liczy się solidność i komfort użytkowani [Lenart, 2019]. Doznania smakowe są subiektywne i różnią się w zależności od wielu czynników, zarówno indywidualnych, jak i zewnętrznych. Na odbiór smaku wpływają m.in. wiek, uwarunkowania kulturowe oraz przyzwyczajenia konsumenta. Przykładem dostosowania produktów do lokalnych preferencji może być firma Nestlé, wprowadzając na rynek indyjski rozpuszczalną kawę Sunrise z dodatkiem cykorii – składnika dobrze znanego i cenionego lokalnie [Kuczamer – Kłopotowska, 2014].

5. Podsumowanie

Analiza psychologii koloru i kształtu w kontekście marketingu sensorycznego pozwala dostrzec, jak ogromną moc mają elementy wizualne w procesie komunikacji z odbiorcą. Kolory przestają być jedynie estetycznym dodatkiem – stają się nośnikiem emocji, kulturowych znaczeń i strategii sprzedażowych. Odpowiednio dobrana paleta barw może przyciągać uwagę, budować zaufanie, wzbudzać pożądane emocje, a nawet kierować decyzjami zakupowymi klientów. Podobnie kształty, choć często niedostrzegalne na świadomym poziomie, wywołują reakcje, które wpływają na postrzeganie marki, jej charakter, a także wiarygodność.

Marketing sensoryczny, który łączy różne bodźce zmysłowe, udowadnia, że skuteczna komunikacja marketingowa nie polega jedynie na przekazie werbalnym czy wizualnym, lecz na kompleksowym doświadczeniu. Odbiorca nie tylko „ogląda" produkt – on go czuje, doświadcza i zapamiętuje w sposób emocjonalny. Integracja kolorów, kształtów, dźwięków, zapachów czy dotyku prowadzi do głębszego zaangażowania konsumenta oraz zwiększenia lojalności wobec marki.

W obliczu dynamicznie zmieniających się trendów konsumenckich oraz rosnącej świadomości odbiorców, umiejętne wykorzystanie zasad psychologii koloru i kształtu staje się nie tylko zaletą, ale wręcz koniecznością. Marki, które rozumieją znaczenie tych aspektów i potrafią je świadomie zastosować, zyskują przewagę konkurencyjną oraz możliwość budowania silnych, emocjonalnych więzi z klientami. Można więc uznać, że psychologia koloru i kształtu nie tylko wzbogaca marketing o wymiar estetyczny, ale przede wszystkim – uczłowiecza go, czyniąc bardziej intuicyjnym, naturalnym i skutecznym.

Bibliografia:

1. Birren, F., (1950). Color psychology and color therapy : a factual study of the influence of color on human life. Citadel Press.
2. Deluga W., (2012). Marketing zapachowy w praktyce. Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu, nr 26.
3. Hulten B., Broweus N., Van Dijk M. (2011). Marketing sensoryczny, PWE. Warszawa.
4. Jurek, K. (2011). Znaczenie symboliczne i funkcje koloru w kulturze. Kultura – Media – Teologia 2011 nr 6, s. 68-80.
5. Kilijańska, B. (2017). Wpływ koloru przekazu na jego percepcję. Dziennikarstwo i Media 8, s. 171-182.
6. Krishna, A. (2010). Sensory Marketing: Research on the Sensuality of Products. New York, NY: Routledge.
7. Kuczamer-Kłopotowska S., (2014). Sensoryczne oddziaływanie na klienta jako forma wspierania procesu komunikacji marketingowej. Zarządzanie i Finanse, nr 2(12).
8. Lenart M. (2019). Marketing sensoryczny jako czynnik determinujący spożywcze decyzje zakupowe klientów. Debiuty Naukowe Studentów Wyższej Szkoły Bankowej 2019, nr 19. s. 81-102.
9. Lindstrom M. (2009). Zakupologia. Prawdy i kłamstwa o tym, dlaczego kupujemy. Znak.
10. Marszałek, A. (2018). Praktyczne zastosowanie koncepcji marketingu multisensorycznego. Poszerzamy Horyzonty - Tom VIII, s. 103-110
11. Pabian, A. (2019). Marketing sensoryczny jako sposób budowania lojalności klientów. Marketing i Rynek, 26(7), s. 25–33.
12. Płotka, M., Litwin, W. (2010). Psychologia koloru w odniesieniu do systemów informatycznych. Proceedings of the Conference: Interfejs użytkownika - Kansei w praktyce, Warszawa 2010. Warsaw: Wydawnictwo PJWSTK.
13. Tatarska, J. (2013). Rola koloru w reklamie prasowej. Reklama wizualna, s. 24-61.
14. Wei L., Li X., Huang L., Liu Y., Hu L., Shen W., Ding Q. and Liang P. (2023). An fMRI study of visual geometric shapes processing. Front. Neurosci. 17:1087488.
15. Wrona, K. (2012). Identyfikacja wizualna – jej rola w kształtowaniu świadomości marki oraz komunikacji marketingowej. Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych nr 1(2), s. 233–249.

Wykaz stron internetowych:

16. https://www.whiteart.pl/blog/psychologia-w-projektowaniu-logotypu (dostęp 21.05.2025).
17. https://blog.watigraf.pl/zasady-gestalt-w-grafice-i-psychologia-percepcji (dostęp 17.05.2025).
18. https://www.linkedin.com/pulse/tożsamość-marki-psychologia-kształtów-damian-izdebski/ (dostęp 17.05.2025).

8. ROBOTYZACJA PO COVID-19: IMPULS DO TRWAŁYCH ZMIAN NA RYNKU PRACY

Ewelina Mazewska
Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Ekonomii i Finansów
E-mail: mazewska.ewelina@wp.pl

1. Wstęp

Pandemia COVID-19 wywołała bezprecedensowe zmiany w funkcjonowaniu gospodarek światowych. Jednym z najbardziej widocznych efektów było gwałtowne przyspieszenie procesów cyfryzacji, w tym automatyzacji i robotyzacji. W warunkach ograniczeń sanitarnych i konieczności utrzymania dystansu społecznego przedsiębiorstwa zaczęły intensywniej inwestować w technologie pozwalające zastąpić pracę ludzką rozwiązaniami z zakresu sztucznej inteligencji, robotyki czy automatyzacji procesów biznesowych.

Zakłócenia w globalnych łańcuchach dostaw, wynikające z ograniczeń logistycznych, zamknięcia granic oraz przestojów w produkcji, ujawniły słabości tradycyjnych modeli produkcyjnych i dystrybucyjnych, opartych na intensywnym udziale czynnika ludzkiego. Jednocześnie wprowadzenie rygorystycznych restrykcji sanitarnych, ograniczeń kontaktów interpersonalnych oraz konieczność zapewnienia ciągłości operacyjnej w warunkach wysokiej niepewności przyczyniły się do wzrostu zainteresowania technologiami umożliwiającymi zautomatyzowane i autonomiczne wykonywanie procesów produkcyjnych i usługowych.

W rezultacie wiele przedsiębiorstw, zarówno w sektorze przemysłowym, jak i usługowym, zdecydowało się na przyspieszenie inwestycji w innowacyjne rozwiązania technologiczne, które minimalizują uzależnienie od pracy ludzkiej oraz zwiększają odporność organizacyjną na przyszłe wstrząsy o charakterze systemowym. Proces ten można postrzegać jako element szerszej transformacji cyfrowej, która w dobie pandemii nabrała szczególnego znaczenia jako narzędzie zwiększania elastyczności, efektywności i bezpieczeństwa operacyjnego.

2. Materiały i Metody

Jak podaje słownik języka polskiego PWN robotyzacja to zastępowanie pracy ludzkiej pracą robotów. Pandemia COVID-19 przyspieszyła proces robotyzacji, który stał się impulsem do trwałych przemian na rynku pracy. Wiele przedsiębiorstw, aby sprostać wyzwaniom związanym z ograniczeniami i zakłóceniami w łańcuchach dostaw, intensywnie inwestowało w automatyzację procesów produkcyjnych i usługowych. Robotyzacja nie tylko zwiększyła efektywność i elastyczność operacji, ale również zmieniła strukturę zatrudnienia, eliminując niektóre tradycyjne stanowiska, jednocześnie kreując zapotrzebowanie na nowe kwalifikacje i umiejętności techniczne. W efekcie robotyzacja po COVID-19 stanowi nieodwracalny trend, który wymaga adaptacji zarówno ze strony pracowników, jak

i systemów edukacyjnych oraz polityk publicznych, aby zapewnić zrównoważony i inkluzyjny rozwój rynku pracy.

"Pandemia COVID-19 i związane z nią restrykcje zrewolucjonizowały nasze życie pod wieloma względami. Nie tylko w sferze społecznej, gdzie kontakty towarzyskie zostały ograniczone do absolutnego minimum, ale także w obszarze zawodowym, gdzie ujawniły nowe możliwości organizacyjne pracy w okresie izolacji społecznej" [Śledziewska, Włoch, 2024]. Rozwój zrobotyzowanej automatyzacji procesów (Robotic Process Automation – RPA) od 2010 roku, a następnie jej integracja z maszynowym uczeniem się ewoluowała w inteligentną automatyzację [Villar i Khan, 2021]. Warto podkreślić, że automatyzacja w sektorze finansowym jest ułatwiona dzięki jego hierarchicznej i regulowanej naturze: inteligentna algorytmizacja zastępuje tradycyjne procedury wykonywane przez pracowników [Fares i in., 2023; Truby i in., 2020].

Zastosowana metoda badawcza opiera się na jakościowej analizie sytuacji makroekonomicznej związanej z procesem robotyzacji po pandemii COVID-19. W przeciwieństwie do badań empirycznych opartych na analizie ilościowej danych statystycznych, niniejsza metoda koncentruje się na systematycznym opisie i interpretacji zjawisk zachodzących na rynku pracy w Polsce i na świecie.

Celem jest zidentyfikowanie głównych trendów i wyzwań związanych z robotyzacją oraz jej wpływem na strukturę zatrudnienia, a także przedstawienie kontekstu społeczno-ekonomicznego, w jakim przebiegają te przemiany.

Tego rodzaju podejście umożliwia holistyczne spojrzenie na problem, wskazując nie tylko na skutki technologiczne, lecz także na aspekty społeczne, polityczne i edukacyjne, które determinują efektywność i zrównoważoność procesów robotyzacji w erze postpandemicznej.

3. Wyniki

Pandemia COVID-19 wywołała głębokie i dynamiczne zmiany na globalnym rynku pracy, zaburzając dotychczasowe modele zatrudnienia i funkcjonowania wielu sektorów. Branże takie jak turystyka, gastronomia, handel detaliczny czy produkcja doświadczyły gwałtownego spadku popytu, czasowego zamknięcia działalności i masowych zwolnień. Jednocześnie pojawiła się pilna potrzeba reorganizacji pracy – w tym wprowadzenia pracy zdalnej i elastycznych form zatrudnienia.

W odpowiedzi na nowe wyzwania, przedsiębiorstwa zaczęły intensywnie inwestować w automatyzację, sztuczną inteligencję oraz cyfryzację procesów. Technologie te umożliwiły zachowanie ciągłości działania, zwiększenie efektywności i ograniczenie zależności od pracy fizycznej, co było kluczowe w warunkach ograniczeń sanitarnych. Pandemia stała się więc nie tylko kryzysem, ale też katalizatorem przyspieszonej transformacji technologicznej w gospodarce.

Wprowadzone w czasie pandemii lockdowny oraz restrykcje sanitarne doprowadziły do gwałtownego wzrostu bezrobocia, szczególnie w branżach silnie uzależnionych od fizycznej obecności klientów i pracowników. Zamknięcia lokali, zakaz prowadzenia działalności stacjonarnej i spadek popytu sprawiły, że wiele miejsc pracy zostało zlikwidowanych niemal z dnia na dzień.

Szczególnie narażone były stanowiska opierające się na rutynowych zadaniach manualnych i administracyjnych, które można było łatwiej zautomatyzować lub wyeliminować. W obliczu tych zmian przedsiębiorstwa zmuszone były do szybkiego przeorganizowania działalności – często rezygnując z tradycyjnych modeli zatrudnienia na rzecz bardziej elastycznych, zdalnych lub opartych na outsourcingu rozwiązań. Pandemia znacząco przyspieszyła procesy cyfryzacji i redefinicji sposobu organizacji pracy.

Pandemia COVID-19 stanowiła istotny impuls dla przyspieszenia procesów automatyzacji oraz wdrażania technologii cyfrowych w wielu sektorach gospodarki. W obliczu zakłóceń w funkcjonowaniu przedsiębiorstw oraz ograniczeń sanitarnych, technologie te umożliwiły nie tylko utrzymanie ciągłości operacyjnej, ale również zwiększenie odporności firm na przyszłe kryzysy.

W sektorze przemysłowym obserwuje się intensyfikację wdrażania robotów przemysłowych oraz zautomatyzowanych linii produkcyjnych, co pozwoliło na zwiększenie wydajności, redukcję kosztów oraz ograniczenie ryzyka przestojów wynikających z absencji pracowników. W logistyce rozwijają się rozwiązania takie jak zautomatyzowane magazyny, autonomiczne pojazdy transportowe (w tym drony) oraz zaawansowane systemy zarządzania łańcuchem dostaw, które wspierają elastyczność i niezawodność dostaw.

Również sektor usług doświadcza dynamicznej transformacji dzięki wykorzystaniu chatbotów, platform opartych na sztucznej inteligencji oraz zautomatyzowanych narzędzi do obsługi klienta i zarządzania procesami wewnętrznymi. Technologie te przyczyniają się do poprawy jakości świadczonych usług, optymalizacji zasobów ludzkich oraz adaptacji firm do nowych oczekiwań konsumentów.

Zjawiska te wpisują się w szerszy trend cyfrowej transformacji gospodarki, która została znacząco przyspieszona przez kryzys pandemiczny i której skutki mają charakter długofalowy. W odpowiedzi na te wyzwania, rządy oraz instytucje publiczne zaczęły implementować programy mające na celu wsparcie przekwalifikowania oraz rozwój kompetencji cyfrowych pracowników, umożliwiając im adaptację do zmieniających się warunków technologicznych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na polityki aktywizujące grupy pracowników najbardziej narażone na utratę zatrudnienia w wyniku automatyzacji stanowisk opartych na rutynowych zadaniach. Wdrażanie inwestycji w nowe technologie powinno być równoważone działaniami ochronnymi skierowanymi do społecznie wrażliwych grup zawodowych.

Efektywna strategia transformacji rynku pracy w okresie postpandemicznym powinna łączyć rozwój robotyzacji i cyfryzacji z dbałością o inkluzję społeczną, wyrównywanie szans edukacyjnych oraz zapewnienie szerokiego dostępu do narzędzi i programów umożliwiających ciągły rozwój zawodowy.

Automatyzacja i robotyzacja, które nabrały dynamiki zwłaszcza po pandemii COVID-19, w znaczący sposób kształtują przyszłość rynku pracy. Transformacja ta nie tylko prowadzi do eliminacji rutynowych, manualnych stanowisk pracy, lecz także kreuje nowe możliwości zatrudnienia w sektorach technologicznych, takich jak sztuczna inteligencja, robotyka, analiza danych czy cyberbezpieczeństwo. W rezultacie obserwujemy przesunięcie strukturalne, w którym rośnie popyt na pracowników z zaawansowanymi umiejętnościami cyfrowymi, kreatywnością oraz zdolnością do rozwiązywania złożonych problemów.

Prognozy wskazują, że przyszły rynek pracy będzie wymagał od pracowników nie tylko kompetencji technicznych, ale także rozwiniętych umiejętności miękkich, takich jak komunikacja interpersonalna, praca zespołowa, zarządzanie zmianą oraz elastyczność adaptacyjna. Wyzwania te sprawiają, że systemy edukacyjne muszą przejść gruntowną rewizję, by lepiej odpowiadać na potrzeby dynamicznego rynku. Wdrożenie nowoczesnych programów przekwalifikowania i doskonalenia zawodowego jest kluczowe dla zapobiegania wykluczeniu zawodowemu i marginalizacji określonych grup pracowników, zwłaszcza tych o niższym poziomie wykształcenia lub starszych.

Dodatkowo, rosnące znaczenie mają inicjatywy integrujące rozwój technologii z polityką społeczną, które zapewniają równy dostęp do edukacji, szkoleń oraz nowoczesnych narzędzi pracy. W perspektywie długoterminowej, harmonijne połączenie innowacji technologicznych z rozwojem kompetencji ludzkich będzie kluczowe dla budowania odpornego i elastycznego rynku pracy, zdolnego sprostać kolejnym wyzwaniom gospodarczym i społecznym. W ten sposób automatyzacja stanie się impulsem do wzrostu produktywności, poprawy jakości pracy oraz zwiększenia konkurencyjności gospodarki, a nie jedynie czynnikiem wywołującym niepewność i ryzyko społeczne.

4. Podsumowanie

Pandemia COVID-19 stanowiła bezprecedensowy impuls dla przyspieszenia procesów automatyzacji i robotyzacji w gospodarce światowej, w tym również w Polsce. Nagłe i głębokie zakłócenia w funkcjonowaniu przedsiębiorstw, wynikające z wprowadzonych ograniczeń sanitarnych oraz zmieniających się warunków rynkowych, wymusiły szybkie dostosowanie się firm do nowej rzeczywistości. W efekcie, automatyzacja i cyfryzacja stały się kluczowymi elementami strategii zapewniających ciągłość działalności oraz zwiększających odporność przedsiębiorstw na przyszłe kryzysy. W sektorze produkcyjnym wprowadzono zaawansowane roboty przemysłowe i zautomatyzowane linie montażowe, co pozwoliło na znaczący wzrost wydajności oraz ograniczenie ryzyka przestojów spowodowanych absencją pracowników. Analogicznie, w logistyce rozwijają się technologie automatycznych magazynów, dronów oraz systemów zarządzania łańcuchem dostaw, które usprawniają przepływ towarów i optymalizują procesy transportowe. W sektorze usług obserwuje się natomiast rosnącą popularność chatbotów i systemów opartych na sztucznej inteligencji, które nie tylko poprawiają jakość obsługi klienta, lecz również zwiększają efektywność operacyjną firm.

Wpływ tych zmian na rynek pracy jest wielowymiarowy i wymaga kompleksowego podejścia. Automatyzacja skutkuje nie tylko zastępowaniem rutynowych, manualnych zadań, lecz także kształtuje nową strukturę popytu na kompetencje zawodowe. W konsekwencji obserwujemy zjawisko polaryzacji zatrudnienia, gdzie spada liczba miejsc pracy na średnim poziomie kwalifikacji, natomiast rośnie zapotrzebowanie na specjalistów z zaawansowanymi umiejętnościami technologicznymi oraz pracowników wykonujących zadania wymagające kreatywności i inteligencji emocjonalnej. Pandemia dodatkowo pogłębiła istniejące nierówności społeczne i ekonomiczne na rynku pracy. Osoby z niższym poziomem wykształcenia i wykonujące prace rutynowe były bardziej narażone na utratę zatrudnienia, a ograniczony dostęp do technologii cyfrowych i pracy zdalnej pogłębił te dysproporcje.

W odpowiedzi na te wyzwania, rządy i instytucje publiczne podjęły działania mające na celu wspieranie przekwalifikowania oraz rozwój kompetencji cyfrowych pracowników. Programy aktywizujące, edukacyjne i szkoleniowe są kluczowe, aby umożliwić adaptację siły roboczej do zmieniających się wymagań rynku pracy. Szczególną uwagę należy poświęcić grupom najbardziej narażonym na utratę pracy z powodu automatyzacji, a także inwestycjom w technologie, które jednocześnie muszą być powiązane z ochroną społeczną i polityką inkluzji. Tylko kompleksowe i zrównoważone podejście może zapewnić harmonijną transformację rynku pracy, minimalizując negatywne skutki społeczne i ekonomiczne.

Podsumowując, automatyzacja i robotyzacja po pandemii COVID-19 to nie tylko proces technologiczny, ale również istotne wyzwanie społeczno-ekonomiczne. Ich rola w kształtowaniu przyszłości rynku pracy jest ogromna, a skuteczna polityka publiczna powinna integrować rozwój technologiczny z dbałością o sprawiedliwość społeczną, wyrównywanie szans edukacyjnych oraz zapewnienie dostępu do narzędzi rozwoju zawodowego dla wszystkich grup społecznych. W dłuższej perspektywie, transformacja ta może przyczynić się do zwiększenia konkurencyjności gospodarki oraz podniesienia jakości życia, pod warunkiem, że zostanie odpowiednio zaplanowana i zarządzana.

Bilbiografia:

1. Śledziewska, K., & Włoch, R. (2024) Przemiany pracy w sektorze finansowym pod wpływem pandemii COVID-19, s. 142.
2. Fares, O. H., Butt, I. i Lee, S. H. M. (2023). Utilization of artificial intelligence in the banking sector: A systematic literature review. Journal of Financial Services Marketing, 28(4), 835–852.
3. Villar, A. S. i Khan, N. (2021). Robotic process automation in banking industry: A case study on Deutsche Bank. Journal of Banking and Financial Technology, 5(1), 71–86.

Wykaz stron internetowych:

4. https://sjp.pwn.pl/slowniki/robotyzacja.html (dostęp: 05.06.2025r.).

9. ZAGADNIENIA PSYCHOLOGICZNE ISTOTNE W EDUKACJI NA KIERUNKACH EKONOMICZNYCH

dr Paweł Kraciński
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Instytut Ekonomii i Finansów
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
E-mail: pawel_kracinski@sggw.edu.pl

1. Wstęp

Mimo rosnącej świadomości znaczenia czynników psychologicznych w procesach gospodarczych, wciąż zbyt mało uwagi poświęca się integracji rzetelnej wiedzy psychologicznej w programach kształcenia studentów kierunków takich jak ekonomia, finanse i rachunkowość oraz zarządzanie. Analiza sylabusów wielu uczelni pokazuje, że psychologia traktowana jest tam raczej jako przedmiot uzupełniający, często w formie ogólnikowego fakultetu, niż jako kluczowy komponent rozwoju kompetencji zawodowych przyszłych ekonomistów i menedżerów. Co więcej, nierzadko programy studiów zawierają treści o charakterze popularnonaukowym, opartym na uproszczonych koncepcjach lub tzw. „miękkich kompetencjach", które czerpią z psychologii w sposób powierzchowny lub wręcz wypaczający jej podstawy teoretyczne (Gigerenzer, 2008).

W praktyce obserwuje się dominację uproszczonych modeli osobowości, redukcyjnych teorii motywacji czy nadmiernego zaufania do testów psychometrycznych niezweryfikowanych empirycznie. Tymczasem psychologia jako nauka empiryczna oferuje bogaty dorobek teoretyczny i metodologiczny, który może znacząco wzbogacić dydaktykę kierunków ekonomicznych, pod warunkiem jego właściwego zastosowania. W kontekście współczesnych wyzwań rynkowych – takich jak niepewność decyzyjna, dynamiczne środowisko pracy, etyczne dylematy czy presja społeczna – ignorowanie psychologicznej natury człowieka wydaje się poważnym deficytem w edukacji ekonomicznej (Thaler & Sunstein, 2009).

2. Materiały i Metody

Celem artykułu jest przedstawienie znaczenia i potencjału rzetelnie ugruntowanej psychologii w kształceniu studentów ekonomii, finansów i rachunkowości oraz zarządzania. Przeanalizowane zostaną kluczowe obszary psychologii – w tym różnice indywidualne, osobowość, emocje, procesy społeczne i poznawcze – oraz ich praktyczne znaczenie w przygotowaniu absolwentów do podejmowania decyzji, pracy zespołowej i skutecznego działania w środowisku gospodarczym. Metodą badawczą był przegląd literatury z zakresu psychologii.

3. Wyniki

Psychologia odgrywa coraz większą rolę w naukach ekonomicznych, co znajduje odzwierciedlenie w rozwoju dziedziny znanej jako ekonomia behawioralna (Kahneman,

2012). Tradycyjna ekonomia zakładała racjonalność jednostki jako podstawę podejmowania decyzji. Jednakże badania z zakresu psychologii wykazały, że człowiek rzadko kieruje się czysto logicznymi przesłankami (Tversky & Kahneman, 1974). Emocje, heurystyki poznawcze i kontekst społeczny mają ogromny wpływ na wybory ekonomiczne. Dlatego też integracja wiedzy psychologicznej z programami kształcenia ekonomistów, finansistów i menedżerów jest nie tylko zasadna, ale wręcz niezbędna.

Psychologia różnic indywidualnych zajmuje się badaniem cech, które odróżniają jednostki, takich jak inteligencja, temperament, zdolności poznawcze, style uczenia się, a także motywacja wewnętrzna i zewnętrzna (Furnham, 2008). Znaczenie tych różnic jest kluczowe dla zrozumienia różnorodności zachowań, reakcji emocjonalnych, strategii radzenia sobie ze stresem czy stylów uczenia się. Innym istotnym aspektem różnic indywidualnych są style poznawcze, czyli preferowane przez jednostkę sposoby przetwarzania informacji. Niektórzy ludzie preferują analityczne, szczegółowe podejście do problemów, podczas gdy inni stosują bardziej globalne, holistyczne strategie (Witkin, Moore, Goodenough i Cox, 1977).

Różnice te mogą mieć istotne implikacje edukacyjne i zawodowe. Istotnym czynnikiem wpływającym na różnice indywidualne jest również temperament, definiowany jako zespół względnie stałych cech związanych z intensywnością i szybkością reagowania emocjonalnego (Strelau, 2008). Temperament kształtuje się już w okresie niemowlęcym i pozostaje względnie stabilny przez całe życie. Ważnym aspektem różnic indywidualnych jest także wrażliwość na bodźce emocjonalne i poziom samokontroli. Osoby bardziej impulsywne mogą mieć trudności z długoterminowym planowaniem finansowym, co ma istotne znaczenie dla edukacji finansowej. Z kolei osoby bardziej introwertyczne mogą preferować analizę danych i pracę indywidualną, co warto brać pod uwagę w konstruowaniu programów nauczania. Uwzględnienie tych różnic sprzyja bardziej efektywnemu kształceniu, zwiększa zaangażowanie studentów i podnosi jakość nauczania.

W kontekście ekonomii, finansów i zarządzania kluczowe jest zrozumienie, że różne osoby podejmują decyzje finansowe i organizacyjne w odmienny sposób. Osoby z wysoką inteligencją analityczną mogą lepiej radzić sobie z zadaniami związanymi z przetwarzaniem danych ekonomicznych, natomiast osoby o bardziej rozwiniętej inteligencji emocjonalnej (Goleman, 1995) będą lepiej funkcjonować w złożonych relacjach interpersonalnych, charakterystycznych dla pracy menedżerskiej.

Modele osobowości, takie jak Wielka Piątka (McCrae & Costa, 1999), oferują przydatne ramy do analizy zachowań ekonomicznych. Ekstrawersja sprzyja podejmowaniu inicjatywy w relacjach zawodowych, ale może także wiązać się z większą skłonnością do ryzyka. Sumienność, będąca najlepszym predyktorem sukcesu akademickiego i zawodowego (Duckworth et al., 2012), koreluje z odpowiedzialnym zarządzaniem zasobami i podejmowaniem przemyślanych decyzji finansowych. Neurotyczność z kolei może obniżać odporność na stres rynkowy i prowadzić do pochopnych decyzji pod wpływem emocji. W procesie dydaktycznym warto także odwoływać się do nowszych modeli osobowości, takich jak HEXACO, które uwzględniają dodatkowy wymiar uczciwości i pokory – istotny w kontekście etyki zawodowej.

Emocje to krótkotrwałe, intensywne stany psychiczne związane z reakcjami organizmu na określone bodźce zewnętrzne lub wewnętrzne (Ekman, 1992). Charakteryzują

się specyficznymi reakcjami fizjologicznymi, subiektywnymi przeżyciami oraz ekspresją mimiczno-gestyczną. Emocje pełnią istotne funkcje adaptacyjne, wpływając na podejmowanie decyzji, regulację społeczną oraz komunikację międzyludzką (Frijda, 1986).

Emocje odgrywają kluczową rolę w podejmowaniu decyzji ekonomicznych. Teoria afektu (Loewenstein, Weber, Hsee, & Welch, 2001) wskazuje, że emocje bezpośrednio wpływają na ocenę ryzyka i wartości. Lęk może prowadzić do unikania ryzyka, nawet gdy jest ono racjonalnie uzasadnione, natomiast euforia może skutkować nadmiernym optymizmem, co obserwujemy podczas baniek spekulacyjnych. Emocje pełnią funkcję adaptacyjną, ale mogą również zaburzać racjonalność decyzji. Dlatego edukacja ekonomiczna powinna uczyć studentów identyfikowania własnych stanów emocjonalnych i analizowania ich wpływu na proces decyzyjny. Trening uważności (mindfulness), techniki regulacji emocji i autorefleksji to narzędzia, które mogą być skutecznie implementowane w kształceniu ekonomicznym.

Psychologia społeczna zajmuje się badaniem sposobów, w jakie myśli, uczucia i zachowania jednostek są kształtowane przez rzeczywistą lub wyobrażoną obecność innych ludzi (Aronson, Wilson, Akert, 2012). Psychologia społeczna dostarcza narzędzi do analizy procesów grupowych, konformizmu, przywództwa czy wpływu społecznego (Cialdini, 2001).

Psychologia społeczna wypracowała szereg kluczowych odkryć, które mają fundamentalne znaczenie dla zrozumienia zachowań ludzkich w kontekście społecznym. Jednym z najbardziej znanych eksperymentów jest badanie Solomona Ascha, które dowiodło, że jednostki podlegają silnemu wpływowi grupy, nawet gdy ta się myli, pokazując jak łatwo ludzie ulegają konformizmowi społecznemu (Asch, 1956). Kolejnym istotnym wkładem jest teoria dysonansu poznawczego Leona Festingera, opisująca mechanizm redukcji napięcia psychicznego wynikającego z konfliktu przekonań lub zachowań (Festinger, 1957). Teoria ta wyjaśnia wiele aspektów ludzkich decyzji i zmiany postaw. Albert Bandura w swoim słynnym eksperymencie z lalką Bobo dowiódł, że zachowania agresywne mogą być skutecznie naśladowane przez dzieci, co podkreśliło znaczenie uczenia się społecznego poprzez obserwację modeli (Bandura, Ross, & Ross, 1961). Innym przełomowym badaniem był eksperyment więzienny przeprowadzony przez Philipa Zimbardo, który wykazał jak szybko i intensywnie jednostki adaptują się do narzuconych im ról społecznych, prowadząc do ekstremalnych zachowań (Zimbardo, 1973). Zjawisko efektu świadka, badane przez Johna Darleya i Bibba Latané, ukazało, że w sytuacji zagrożenia ludzie są mniej skłonni do pomocy, gdy obecni są inni świadkowie, co tłumaczone jest rozproszeniem odpowiedzialności (Darley & Latané, 1968). Henri Tajfel wprowadził teorię tożsamości społecznej, według której kategoryzowanie siebie i innych prowadzi do faworyzowania własnej grupy i dyskryminowania grup obcych (Tajfel, 1979). Natomiast Serge Moscovici pokazał, że konsekwentna mniejszość może skutecznie wpłynąć na większość, zmieniając jej opinie, co jest kluczowe dla zrozumienia dynamiki zmian społecznych (Moscovici, Lage & Naffrechoux, 1969).

Mechanizmy odkryte w ramach psychologii społecznej są kluczowe zarówno w mikroekonomii (zachowania konsumenckie), jak i makroekonomii (dynamika rynków finansowych), a także w zarządzaniu zespołami i komunikacji w organizacjach. Znajomość wpływu norm społecznych, stereotypów i ról grupowych pozwala przyszłym liderom lepiej zarządzać zasobami ludzkimi oraz przewidywać reakcje rynku na nowe inicjatywy

gospodarcze. W ramach zajęć dydaktycznych należy stosować metody aktywizujące, takie jak dyskusje oksfordzkie, gry negocjacyjne czy analiza studiów przypadków w kontekście teorii wpływu społecznego. W edukacji na kierunkach ekonomia, finanse i bankowość oraz zarządzanie, szczególnie istotne są badania dotyczące wpływu grupy na podejmowanie decyzji, mechanizmów perswazji, negocjacji oraz procesów komunikacji interpersonalnej (Cialdini, 2001). Wiedza ta pozwala efektywniej zarządzać zespołami, prowadzić negocjacje biznesowe oraz podejmować decyzje inwestycyjne, uwzględniając społeczne aspekty funkcjonowania człowieka w organizacji.

Psychologia poznawcza koncentruje się na procesach takich jak percepcja, pamięć, uwaga i rozumowanie. Jej zastosowanie w ekonomii i finansach dotyczy przede wszystkim analizy błędów poznawczych, które prowadzą do systematycznych odchyleń od racjonalnych decyzji (Kahneman, 2011). Heurystyki, takie jak efekt zakotwiczenia, awersja do straty, efekt potwierdzenia czy efekt dostępności, są powszechnie obecne w decyzjach inwestorów, menedżerów i konsumentów. Wiedza ta pozwala lepiej projektować interwencje rynkowe, narzędzia marketingowe oraz systemy wspomagania decyzji.

4. Podsumowanie

Integracja psychologii w edukacji ekonomicznej, finansowej i menedżerskiej wspiera rozwój kompetencji interpersonalnych, poznawczych, decyzyjnych i etycznych. Przygotowanie studentów do pracy w złożonym, nieprzewidywalnym środowisku gospodarczym wymaga zatem nie tylko wiedzy analitycznej, ale również rozumienia zachowań ludzkich. Psychologia pozwala tworzyć bardziej świadome, odpowiedzialne i skuteczne strategie działania.

W przypadku kierunku ekonomia, zastosowanie psychologii umożliwia analizę rzeczywistych decyzji konsumentów i przedsiębiorstw, które często odbiegają od modeli racjonalnych. W nauczaniu finansów i rachunkowości psychologia wspiera rozwój umiejętności analizy ryzyka, podejmowania decyzji pod presją oraz radzenia sobie z błędami poznawczymi. Z kolei w zarządzaniu, wiedza psychologiczna jest fundamentem skutecznego przywództwa, motywowania zespołów i zarządzania konfliktem.

W celu skutecznego nauczania zagadnień psychologicznych na kierunkach ekonomicznych zaleca się włączenie psychologii do programu jako przedmiotu obowiązkowego lub fakultatywnego, tworzenie interdyscyplinarnych kursów z udziałem specjalistów z różnych dziedzin, a także stosowanie metod aktywizujących, takich jak case studies, symulacje, gry decyzyjne i eksperymenty laboratoryjne. Równie ważne są warsztaty samoświadomości i kompetencji interpersonalnych, które wspierają rozwój osobisty studentów.

Podsumowując, psychologia stanowi nieodzowny komponent edukacji na kierunkach ekonomicznych, finansowych i zarządczych. Uwzględnienie wiedzy z zakresu psychologii osobowości, różnic indywidualnych, emocji, psychologii społecznej i poznawczej może znacząco podnieść jakość kształcenia i przygotować studentów do pracy w zmiennym, wymagającym środowisku gospodarczym. Zrozumienie psychologicznych mechanizmów działania ludzi pozwala lepiej projektować polityki publiczne, strategie biznesowe i narzędzia zarządzania – w zgodzie z rzeczywistymi potrzebami i możliwościami człowieka.

Bibliografia:

1. Aronson, E., Wilson, T. D., & Akert, R. M. (2012). Psychologia społeczna. Poznań: Zysk i S-ka.
2. Asch, S. E. (1956). Studies of independence and conformity: I. A minority of one against a unanimous majority. *Psychological Monographs: General and Applied, 70*(9), 1–70. https://doi.org/10.1037/h0093718
3. Bandura, A., Ross, D., & Ross, S. A. (1961). Transmission of aggression through imitation of aggressive models. Journal of Abnormal and Social Psychology, 63(3), 575-582. https://doi.org/10.1037/h0045925
4. Asch, S. E. (1956). Studies of independence and conformity: A minority of one against a unanimous majority. Psychological Monographs, 70(9), 1-70. https://doi.org/10.1037/h0093718
5. Cialdini, R. B. (2001). Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
6. Cialdini, R. B. (2001). Influence: Science and Practice. Allyn and Bacon.
7. Darley, J. M., & Latané, B. (1968). Bystander intervention in emergencies: Diffusion of responsibility. Journal of Personality and Social Psychology, 8(4), 377-383. https://doi.org/10.1037/h0025589
8. Duckworth AL, Weir D, Tsukayama E and Kwok D (2012) Who does well in life? Conscientious adults excel in both objective and subjective success. Front. Psychology 3:356. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00356
9. Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. Cognition & Emotion, 6(3-4), 169-200.
10. Festinger, L. (1957). A theory of cognitive dissonance. Stanford, CA: Stanford University Press.
11. Frijda, N. H. (1986). The emotions. Cambridge: Cambridge University Press.
12. Furnham, A. (2008). Personality and Intelligence at Work: Exploring and Explaining Individual Differences at Work. Routledge.
13. Gigerenzer, G. (2008). Rationality for Mortals: How People Cope with Uncertainty. Oxford University Press.
14. Goleman, D. (1995). Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. Bantam Books.
15. Kahneman, D. (2011). Thinking, Fast and Slow. Farrar, Straus and Giroux.
16. Kahneman, D., & Tversky, A. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. Science, 185(4157), 1124–1131.
17. Loewenstein, G., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk as feelings. Psychological Bulletin, 127(2), 267–286.
18. McCrae, R. R., & Costa, P. T. (1999). A Five-Factor Theory of Personality. In L. A. Pervin & O. P. John (Eds.), Handbook of Personality: Theory and Research (pp. 139–153). Guilford Press.
19. Moscovici, S., Lage, E., & Naffrechoux, M. (1969). Influence of a consistent minority on the responses of a majority in a color perception task. Sociometry, 32(4), 365-380. https://doi.org/10.2307/2786541

20. Strelau, J. (2008). Temperament jako regulator zachowania: z perspektywy półwiecza badań. Warszawa: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
21. Tajfel, H. (1979). Individuals and groups in social psychology. British Journal of Social and Clinical Psychology, 18(2), 183-190. https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1979.tb00324.x
22. Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness. Penguin Books.
23. Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. Review of Educational Research, 47(1), 1-64.
24. Zimbardo, P. G. (1973). On the ethics of intervention in human psychological research: With special reference to the Stanford prison experiment. Cognition, 2(2), 243-256. https://doi.org/10.1016/0010-0277(72)90014-5

10. SPRAWIEDLIWOŚĆ W CIENIU WŁADZY: FILOZOFICZNE I HISTORYCZNE KORZENIE EWOLUCJI PRAWA KARNEGO W DOBIE ABSOLUTYZMU – OD MACHIAVELLEGO DO FOUCAULTA

Klaudia Zacharko
Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Prawa
ul. Mickiewicza 1
E-mail: zacharko.klaudia@wp.pl

1. Wstęp

Celem niniejszej pracy jest ustalenie znaczenia pojęcia sprawiedliwości prawa karnego w Austrii doby absolutyzmu (XVIII wiek), w rozumieniu ówczesnych filozofów. Ponadto, celem pracy jest przybliżenie filozoficznych koncepcji rozumienia ewolucji systemów prawnych w kontekście władzy. Niniejsza praca opiera się na ideach powszechnie znanych filozofów takich jak: Machiavelli [1963], Hobbes [2005], Beccaria [1959], Voltaire [1988], Bentham [https://sjp.pwn.pl/doroszewski/panoptykon;5469491] oraz Focault [2010].

2. Materiały i metody

W trakcie pisania niniejszej pracy analizowano literaturę przedmiotu, orzecznictwo oraz dzieła i dokonania filozofów i władców. W moich badaniach na temat artykułu posłużyłam się dziełami filozoficznymi z różnych okresów (XV wiek, XVI wiek, XVIII wiek oraz XX wiek).

3. Wyniki i dyskusja

Czy sprawiedliwość w prawie karnym czasu absolutyzmu była możliwa, gdy władza była absolutna? Doktryna prawa karnego w XVIII wieku lawirowała pomiędzy pragmatycznym podejściem wobec stosowania kar a moralnością. Aby realizować ideę sprawiedliwości trzeba było orzekać najrozmaitsze sankcje, które mogłyby odstraszyć nieposłusznego obywatela i go zresocjalizować.

Od momentu dojścia Habsburgów do władzy w Austrii rozpoczęto proces centralizacji władzy monarszej. Najwybitniejszymi monarchami zasłużonymi w procesie biurokratyzacji państw habsburskich są Ferdynand II (1619-1637), Leopold I (1658-1705), Karol VI (1711-1740) oraz Maria Teresa (1740-1780) z Józefem II (1765-1790). Należy zwrócić uwagę przede wszystkim na prawo stanowione w II poł. XVIII w., kiedy to w 1768 r. wszedł w życie kodeks karny *Constitutio Criminalis Theresiana* [Sójka-Zielińska, 2015, s. 263]. Można stwierdzić, że idealnie wpasowuje się w makiawelistyczne podejście do władzy, ponieważ powyższy akt rozszerzał możliwości sędziego (monarchy), m.in. poprzez stosowanie analogii (*per analogiam*). Pozwalało to władcom na stosowanie kar wobec zbliżonych do siebie sytuacji, które nie były uwzględnione w kodeksie (co było przeciw

zasadzie *nullum crimen sine lege*) [Moras, 2011 s. 104]. Było to pragmatyczne podejście, które umożliwiało realizowanie nieograniczonej władzy. Niniejszą ideę stosowano również poprzez tortury w trakcie przesłuchań (*Theresiana* była inspirowana procesem inkwizycyjnym, który zezwalał na takie metody w trakcie śledztwa, natomiast w 1776 r. zostały te metody zniesione) [Moras, 2011 s. 311], która zmuszała aresztowanego do mówienia prawdy (oczywiście powszechnie można przyjąć, że prawdą było przyznanie się do winy). Dla każdego władcy również niezwykle ważne jest aby jego państwo się wzbogacało. Idąc tym tropem postanowiono aby karać samobójców odbierając im majątek („Zresztą nie brakuje nigdy przyczyn do konfiskaty majątków, a kto raz swoje panowanie zaprawi na rabunkach, ten znajdzie pozory do ciągłych grabieży. Zaś przyczyny rozlewu krwi są rzadsze i prędzej mogą się wyczerpać.” [Machiavelli, 1963, s. 41]). Takie postępowanie podsuwa nam jedynie pytanie, czy była to jedynie gra o kontrolę czy prawdziwe dążenie do porządku społecznego?

Patrząc na sposób zarządzania przez władców, ciężko odpowiedzieć jednoznacznie na to pytanie. Stosowanie cenzury prewencyjnej wobec wszystkich publikacji (głównie o tematyce liberalnej i rewolucyjnej), które można było uznać za szkodliwe dla ładu panującego można było uznać za próbę sprawowania kontroli nad poddanymi [Moras, 2013, s. 137]. Aby to ułatwić, panował stały nadzór ze strony tajnej policji, która składała się z urzędników zbierających informacje na temat obywateli. Miało to na celu rejestrować panujące nastroje społeczne, niszczyć potencjalne działalności opozycyjne (m.in. masonerię) [Tomaczyk, 2013, s. 156], jak i również ingerować w życie prywatnych obywateli, którzy mogli prowadzić się w sposób uznawany przez ówczesny system prawny za niemoralny.

Z wprowadzeniem *Theresiany* w minimalnym stopniu odchodzono od koncepcji zawartych w *Criminalis Constitutio Carolina* (która również opierała się na procesie inkwizycyjnym, polegającym na zbieraniu dowodów *ex officio*, należało wykryć całą prawdę na temat sprawcy i przestępstwie (inquisitio veritatis) oraz posiadała w sobie charakterystyczne elementy w postaci przyznania się, które były środkiem dowodowym potwierdzającym niewinność [Dziadzio, 2011, s. 131], głównie za sprawą reform Józefa II. Pomimo to, wyżej wymieniony akt był nieaktualny w swoich założeniach, ponieważ między wprowadzeniem obu tych kodeksów w życie, postanowiono odchodzić od procesu inkwizycyjnego oraz tortur w nim uwzględnionych. Nie bacząc na to, Habsburgowie chcąc posiadać stabilną władzę, musieli uchronić się przed „śmiertelnym niebezpieczeństwem” ze strony króla pruskiego [Małecki, 2010, s. 115] na różne sposoby, które niweczyły tendencje rewolucyjne w zarodku (co było jednym z celów Marii Teresy, aby nie podzielić losów Francji i Rzeczypospolitej). Mimo wielu zmian oświeceniowych, które miały dawać większą swobodę dla obywateli, wciąż prawo było twarde (*foriter in re, suaviter in modo*) [Małecki, 2010, s. 115]. Nakazywała między innymi karanie śmiercią bluźnierców, ludzi, którzy prowadzili nierząd wbrew naturze oraz za cudzołóstwo. Stosując dodatkowo formę inkwizycyjną śledztwa (zawartą w pierwszej części kodeksu) bez możliwości obrony, było to niemożliwe, aby w jakikolwiek sposób wybronić się przed mieczem sprawiedliwości.

Widząc obraz władzy stosowany przez Habsburgów ciężko jest nie mieć wrażenia, że były te działania dyktowane pragnieniem kontrolowania wszystkiego dookoła , która w konsekwencji prowadziła do podporządkowywania instytucji konkretnie z powodu ideologii absolutyzmu oświeconego, czyli odejścia od decentralizacji oraz legitymizowaniu swoich

poczynań na zgromadzeniach stanowych (typu Stany Generalne we Francji) i przejścia do centralizacji władzy jednocześnie uwspółcześniając prawo do potrzeb w sferze wyznań religijnych XVIII wieku. Maria Teresa oraz Józef II byli zafascynowani ideą jansenizmu oraz episkopalizmu [Małecki, 2010, s. 112], które wpłynęły na oświeceniowe podejście monarchii austriackiej. Efektem tego było to, że władza Kościoła była wyłącznie duchowa pozostawiając wszystkie istotne decyzje w rękach cesarza. Przypominało to wręcz kontrolę Wielkiego Brata z powieści G. Orwella „Rok 1984" [Orwell, 2013], który w każdej kwestii był w stanie zatroszczyć się o człowieka nie zmuszając go do samodzielnego myślenia, nie dając możliwości wyboru. Ale jak tu dawać wybór, jeśli władza monarsza pochodzi od Boga? Musiał być to najwidoczniej starotestamentowy Bóg, który był konsekwentny w swoich decyzjach. Dlatego właśnie przy śledztwie stosowano kary za nieposłuszeństwo (Ungehorsamstrafen) [Sójka-Zielińska, 2015, s. 312], które były wystarczająco surowe, aby oskarżony przyznał się do winy. W ten sposób monarcha nie musiał się obawiać o jakiekolwiek zachwianie jego autorytetu. W dobie absolutyzmu idea Machiavellego przeżywała swój renesans. Okrucieństwo musiało być dostatecznie racjonalne aby nie uznawać decyzji władzy za barbarzyństwo. Prawo karne było narzędziem władzy, które dość mocno było sprzeczne z jakąkolwiek moralnością reprezentowaną przez Habsburgów. Autor „*Księcia*" argumentował, że władca musi w swoim postępowaniu być skuteczny kosztem przyzwoitości (uczciwość nie nadrobi nam dostatecznie silnej władzy). Hobbes w „*Lewiatanie*" [Hobbes, 2005] po części podzielał ten sposób myślenia. Uzasadniał to tym, że państwo musi być silne, podejmować zdecydowane rozstrzygnięcia w zależności od sytuacji aby uniknąć wojny wszystkich ze wszystkimi. Jego filozofia, głęboko zakorzeniona w racjonalizacji ładu społecznego, miała znaczny wpływ na postrzeganie pojęcia władzy i prawa w epoce absolutyzmu. Przyrównując to do absolutyzmu, ludzie będąc strachliwymi egoistami, musieli zrzec się swojej wolności (której i tak mieli niewiele) na rzecz bezpieczeństwa siebie i innych. W prawie, surowe kary przeciw którym nie wznoszono buntów wskazywały jednoznacznie – ludzie akceptują taki system i jest on niezbędny do utrzymania umowy społecznej [Słownik myśli społeczno-politycznej, 2007]. Dla Hobbesa tak samo jak dla Machiavellego, moralność nie jest niezbędnym elementem władzy. Może ona być absolutnym wyznacznikiem zachowań wyłącznie dla poddanych.. Nie jest kompletnie odrzucana, ale nie gra głównych skrzypiec. Patrząc na nastroje społeczne, jak więc inaczej mogłaby dynastia Habsburgów postępować? Nie mogła podejmować decyzji, które ukróciłyby rządy ich rodu, ponieważ jest to sprzeczne z logiką sprawowania władzy monarszej, według której jedną z podstawowych funkcji jest jej zachowanie w obrębie swojej dynastii. Skuteczna władza charakteryzuje się umiejętnością postępowania zarówno jak lew i lis („Kiedy więc konieczność wymaga, aby książę potrafił zapatrywać się na zwierzęta, musi lisa i lwa naśladować; wszak lew nie obroni się przed sidłami, zarówno lis przed wilkami. Lisem trzeba być, aby się poznać na sidłach, lwem, aby przestraszyć wilków." [Machiavelli, 1963, s. 42]), dając umiejętność przeżycia i poszerzenia swoich wpływów bez obawy o własny koniec.

W XVIII wieku we Włoszech zaczęły kształtować się nowe idee w sferze sądzenia ludzi i sprawiedliwości kar ponoszonych przez winowajców przestępstw. W dziele „*O przestępstwach i karach"* [Beccaria, 1959] Cesare Beccaria skrytykował panujący system i zaproponował reformę w tej dziedzinie. Krytykę kierował głównie wobec sankcji, które

okazywały się nazbyt brutalne w porównaniu do czynu dokonanego przez oskarżonego oraz bezcelowe, ponieważ w konsekwencji nie odstraszały od ponownego popełniania przestępstw. Wspomniano również o sądownictwie oraz jej degeneracji przejawiającej się stronniczością sędziów jak też zbędnym bestialstwie. Praca spotkała się z dużą krytyką (głównie ze strony Kościoła, z powodu głoszenia tez sprzecznych z dogmatami Kościoła, co skutkowało wpisaniem do Indeksu ksiąg zakazanych) [Majchrowski i Beccaria, 1997, s. 168] jak i również aprobatą przez wielu myślicieli podzielających ideę utylitaryzmu jak i równości wszystkich wobec prawa. Do idei humanitaryzmu w prawie karnym również znacznie wpłynęły dzieła Woltera, który był jednym z pierwszych (zaraz za Monteskiuszem) tworzących nurt oświeceniowego podejścia do sądownictwa [Sójka-Zielińska, 2010, s. 10]. Głównym katalizatorem rozpoczęcia rozważań w tym kierunku była sprawa Jeana Calasa. Był on francuskim kupcem skazanym na karę śmierci (łamanie kołem) za rzekome morderstwo swojego syna z powodu jego wyznania (ojciec był kalwinistą, a syn katolikiem). Po śmierci oskarżony został rehabilitowany. Voltaire znacznie zaangażował się w sprawę kupca pisząc „Traktat o tolerancji" (1763). To dzięki jego manifestacjom 4 czerwca 1764 roku Rada Królewska uchyliła wyrok wydany wobec Calasa [Sójka-Zielińska, 2010, s. 10]. Filozof czując moc sprawczą, zaangażował się w podobne sprawy. Całokształt koncepcji humanitarnej przyczynił się do zmian w prawie karnym XVIII wieku. W ten sposób w 1776 roku za sprawą decyzji Józefa II postanowiono zrezygnować z okrutnych metod prowadzenia śledztwa, co było zainspirowane właśnie tymi tezami [Ćwik, 1999]. Był to symbol ewolucji pojęcia sprawiedliwości w absolutyzmie.

Współcześnie Europejczycy nie są w stanie sobie wyobrazić podobnego ustroju politycznego ze względu na rzeczywistość w jakiej żyjemy. Po Jesieni Ludów i gruntownych przemianach prawnych z nią związanych, dostrzegliśmy jak ważną rolę gra jednostka w grze politycznej, a szczególnie jej prywatność. Obecnie nie jesteśmy w stanie pozwolić rządzącym państwami demokratycznymi na nazbyt dużą ingerencję w nasze osobiste kwestie, takie jak między innymi wyznanie (co w okresie oświeconego absolutyzmu było niezwykle istotnym aspektem). Pomimo pozornej anonimowości, wciąż jesteśmy inwigilowani przez ogromne korporacje zbierające informacje o użytkowniku danej strony. Akceptujemy pliki Cookie, zgadzamy się na warunki jakie dany usługodawca nam oferuje w zamian za kontakt z najbliższymi lub poczuciem zadowolenia spowodowanego przypływem dopaminy do mózgu. Dało nam to nową perspektywę na władzę. Trafnie to przedstawił w swojej filozofii Michel Foucault, który znowelizował koncept Panoptykonu. Panoptykon był pomysłem Jeremy'ego Benthama obrazujący więzienie, w którym wszyscy więźniowie są stale pod obserwacją jednego strażnika bez ich wiedzy. Powodując tym samym samodyscyplinę uczestników. Społeczeństwo mając świadomość bycia lustrowanymi przez aparat państwowy starają siebie samych kontrolować czując presję psychiczną, która jest wywierana na innych (bliższe otoczenie, reszta społeczności) [https://sjp.pwn.pl/doroszewski/panoptykon;5469491]. Fouault uwzględnił powyższy pomysł w swojej książce *„Nadzorować i karać"* (*Surveiller et punir*, 1975), w której ukazuje go jako symbol zmiany paradygmatu władzy w epoce nowoczesnej pokazując tym samym, że kontrola nie występuje jedynie w więzieniach [Foucauly, 2010]. Za murami również nasze działania mogą być stale dokumentowane. Nasze gusta, opinie – to wszystko może być znane przez władzę państwową. Analizują powyższy koncept, nie sposób dojść do wniosku, że jest to niezwykle

aktualne zjawisko. Każde miasto ma stale działający monitoring, który śledzi to gdzie idziemy, co robimy i z kim. W razie złamania prawa, jesteśmy transparentni. Są tego plusy i minusy, ponieważ w każdym momencie możemy czuć się pilnowani przez władzę nawet jeśli nie robimy czegoś niesłusznego. Czujemy, że musimy siebie kontrolować aby nasze zachowania nie zostały odebrane jako coś podejrzanego. Przykładem idącym za tą tezą jest system zaufania społecznego w Chinach obejmujący 1,4 miliarda obywateli (2020). Polega on na tym, że dostajemy początkową liczbę punktów i w zależności od naszego postępowania (np. płacenie rachunków na czas, otrzymywanie mandatów), punkty są albo dodawane, albo odejmowane przez co jesteśmy przydzielani do jednej z czterech grup (A, B, C, D). Skutkuje to segregacją klasową, w której wyżej ustanowieni (z większą liczbą punktów) otrzymują liczne przywileje i ułatwienia (np. pierwszeństwo w szpitalach). Organizacja kontroli chińskiego społeczeństwa opiera się również na analizie działalności w Internecie oraz ogromnej liczbie kamer przemysłowych (2,29 mld kamer na stan 2020 roku, czyli około dwie kamery na mieszkańca). Pomysł ten wywołuje wiele kontrowersji na całym świecie, natomiast w Chinach nie został przyjęty z oporem. Jest odbierany neutralnie z pewnymi jednak mieszanymi uczuciami wobec sankcji [https://chinadatalab.ucsd.edu/viz-blog/how-chinese-citizens-see-social-credit/].

Lecz czy stały nadzór powoduje, że zmniejsza się przestępczość? Oczywiście, że nie. Zawsze zajdą się lepsze sposoby obejścia danego systemu. Złapany przestępca okaże się tylko i wyłącznie sprytniejszy i ostrożniejszy następnym razem. Dlatego palenie książek (tak jak robili to niektórzy dyktatorzy), prohibicje (patrz. Prohibicja w XX w. w Ameryce) wcale nie spowodują wygaśnięcie danego bodźca, powodującego chęć złamania prawa. Ludzie są nazbyt przywiązani do czynników, które powodują te emocje. Idealnie jest to przedstawione w filmie „*Equilibrium*" [Wimmer, 2002] w reżyserii Kurta Wimmera, gdzie całe miasto jest idealnym ładem pozbawionym wojny i jakichkolwiek ludzkich emocji pociągających człowieka do podjęcia ryzykownych decyzji. Wszystko jest ciągle monitorowane, a wszelkie objawy okazywania uczuć są niszczone. Rzeczywistość jest beznamiętna, sceneria nie posiada w sobie nazbyt wyraźnych kolorów, wszystko jest sprowadzone do skrajnego minimalizmu. Posiadanie sztuki jest zakazane, a twory niszczone. Tworzenie dzieł również jest nielegalne. Obywatele tego futurystycznego miasta są zmuszeni zażywać środek - Prozium, które tłumi impresję. Cała metropolia jest kontrolowana przez Ojca, który wygłasza swoje teorie w wszechobecnych telewizorach. Główny bohater, John Preston (Christian Bale), należący do kleryków Grammadonu, jako wzorowy urzędnik wykonuje swoje rozkazy w postaci m.in. egzekucji na ludziach nie stosujących się do nakazów. Pnie się w swojej karierze ku górze, jest szanowany wśród współpracowników za swoje podejście. Natomiast pewnego dnia, zdarza mu się pominąć dawkę. Początkowo próbuje wypierać uczucia, ale z marnym skutkiem. Decyduje się na kolejne pomijanie środków, aż zaczyna walczyć o przywrócenie starego ładu. Film kończy się szczęśliwym zakończeniem, gdzie namiętność wygrywa. Ilustruje to idealny przykład tego, że nie da się kontrolować w pełni całego organizmu. Każdy, niezależnie od warstwy społecznej może dostrzec i przeanalizować otaczający go świat, co spowoduje chęć wyłamania się z okowów teraźniejszości. Im wyższa klasa, tym bardziej jest to zauważalne i dotkliwe dla stanu panującego. John Preston, przez sytuację w jakiej się znajdował, rozumiał jakie mechanizmy idą za przepuszczaniem medykamentu. Mimo wszystko postanowił dalej pomijać Prozium. Film wskazuje to jak bardzo my jako

ludzie jesteśmy zależni od bodźców powodujących w nas skrajne odczucia. Dlatego monarcha ograniczając poddanych w jakiejkolwiek osobistej kwestii powoduje ryzyko ogromnego buntu, który może okazać końcem władcy. Idealnym przykładem takiej sytuacji może być rewolucja październikowa, która przez decyzje podjęte za panowania Mikołaja II spowodowały ogromny kryzys ekonomiczny wywołany wojną i niemożnością reform gospodarczych, który dotknął głównie chłopów oraz robotników. Skutkowało to bolesnym odejściem od władzy, które zakończyło się w 1918 r. śmiercią całej rodziny panującej. Dynastia Romanowów przeżyła i żyje dalej, np. w postaci potomków braci Mikołaja II.

Wracając do władzy Marii Teresy i Józefa II, największym problemem z oświeconym absolutyzmem był taki, że nie wpasowywał się w pełni do dominującego wówczas nurtu oświeceniowego głoszącego wolność słowa, religii i prawa do samostanowienia. Pomimo licznych reform takich jak zniesienie poddaństwa, Habsburgowie wciąż byli zacofani w swoich reformach. Przykładem może być tutaj ograniczenie wolności słowa w postaci cezury prasy oraz licznych ograniczeń w wyrażeniu opinii publicznych, co tłumiło jakąkolwiek dyskusję. Było to paradoksalne, ponieważ zmiany, które miały „oświecać" społeczeństwo, wcale tego nie robiły. Jak również, zamiast traktowania jednostki jako samowolnej, występowało paternalistyczne podejście do społeczeństwa. Poddanych traktowano jak dzieci, które muszą być kierowane przez swojego ojca-władcę. Objawiało się to w Austrii przez masowe ujednolicanie administracji (centralizacja instytucji administracji, zniesienie zarządów krajowych), narzucanie języka niemieckiego na terenie całego kraju, tym samym ignorując regionalne tradycje i zwyczaje. Poddani (zwłaszcza na Węgrzech) nie akceptowali powyższych zmian, co poskutkowało powstaniem chłopskim w Siedmiogrodzie w 1784 [Demel, 1986, s. 246-247] oraz buntem antyaustriackim w Belgii w 1789-1791 [Paszyn. 2001, s. 62]. Brak wolności politycznej osłabiał legitymizację władzę i powodował wzrost tendencji rewolucyjnych w państwie. W dłuższej perspektywie destabilizacja przyczyniła się do upadku absolutyzmu w XIX wieku, gdy idee liberalne i narodowe zyskały na sile.

4. Podsumowanie

W taki właśnie sposób, historia przedstawia nam jakie tendencje kierują władzą w wypadku chęci podtrzymania jej za wszelką cenę. Temida w sytuacji, gdy jest podejmowana surowa polityka, zakrywa oczy, ponieważ jest bezradna wobec naginania sprawiedliwości przez władców. Według naszego, współczesnego spojrzenia jest to nie do wyobrażenia aby podobna sytuacja, w której często niewinni ludzie przelewali krew i cierpieli tortury, miała miejsce w prawie karnym. Ewolucja nastąpiła od rozważań pragmatycznego Machaivellego, przez Voltaire oraz Baccarie'ego po postmodernistycznego Foucalta. Dzięki XVIII-wiecznym humanitarystom nasze spostrzeżenie na zasłużone wyroki zmieniło się. Odeszliśmy od praktyki najwyższego wymiaru kary w stronę resocjalizacji oraz pozbawienia wolności. Pytania, rozważające równowagę między pogodzeniem porządku państwa, a moralnością wciąż są aktualne. Niech ta praca przysłuży się nie tylko analizy pojęcia sprawiedliwości i tego co odpowiednie dla władzy, ale również jako refleksja do dalszego rozmyślania nad tym, która z dwóch wartości ma większy ciężar na wadze Iustitii.

Bibliografia:

1. Beccaria C., *O przestępstwach i karach*, tłum. Rappaport E. S., Warszawa 1959.
2. Chuncheng L., https://chinadatalab.ucsd.edu/viz-blog/how-chinese-citizens-see-social-credit/, [dostęp 15.05.2025].
3. Ćwik W., Opas T., *Prawo sądowe w Polsce do 1939 r*., Rzeszów 1999.
4. Demel J., *Historia Rumunii*., Wyd. 2. Warszawa - Wrocław - Kraków - Gdańsk – Łódź, 1986. s.246-247.
5. Doroszewszki W., https://sjp.pwn.pl/doroszewski/panoptykon;5469491, [dostęp 15.05.20225].
6. Dziadzio A., *Powszechna historia prawa*, Warszawa 2011.
7. *Equilibrium*, reż. K. Wimmer, Dimension Films, Blue Tulip Productions 2002, DVD.
8. Foucault M., *Nadzorować i karać. Narodziny więzienia*, tłum. Komendant T., Warszawa 2010.
9. Hobbes T*., Lewiatan, czyli materia, forma i władza państwa kościelnego i świeckiego.,* Warszawa *2005*.
10. Machiavelli N., *Traktat o Księciu*, tłum. Sozański A., Kraków 1963.
11. Majchrowski J. M., *Cesare Beccaria*., [w:] Jaskólski M. (red.), *Słownik historii doktryn politycznych*, t. 1, Warszawa 1997.
12. Małecki M., *Ideologiczne podstawy reform terezjańsko-józefińskich*, „Krakowskie Studia z Historii Państwa i Prawa", t. 3, Kraków 2010, s. 111-119.
5. 13.Moras M., *Ordynacja karnoprocesowa Józefa II na tle przemian procesu inkwizycyjnego w monarchii habsburskiej w XVII wieku*, „Studia z Dziejów Państwa i Prawa Polskiego", t. XIV, Kraków 2011, s. 97-113.
13. Moras M., *Reformy Józefa II (1780-1790) a rządy prawa*, „Studia z Dziejów Państwa i Prawa Polskiego", t. XVI, Kraków 2013, s. 131-149.
14. Orwell G., *Rok 1984*, tłum. Tomasz Mirkowicz, Warszawa 2013.
15. *Paszyn* M*.,* Rewolucja Brabancka w latach 1789–1790 w świetle relacji „Gazety Warszawskiej" i „Pamietnika politycznego i historycznego", „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Historica", Nr 70(2001), Łódź *2001*, s. 61-81.
16. *Słownik myśli społeczno-politycznej*, praca zbiorowa, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2007.
17. Sójka-Zielińska K., *Historia prawa*, Warszawa 2015.
18. Sójka-Zielińska K., *Idea „kodyfikacji" w kulturze prawnej europejskiego oświecenia*, „Zeszyty Prawne UKSW", 10/1, Warszawa 2010, s. 7-21.
19. Tomaczyk R., *Pragmatyka służbowa ze szczególnym uwzględnieniem prawodawstwa płacowo-emerytalnego w monarchii konstytucyjnej w Austrii, przed dużą nowelizacjąw 1914 roku*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rzeszowskiego. Seria Prawnicza. Prawo 12", Rzeszów 2013, s. 155-192.
20. Voltaire, *Traktat o tolerancji napisany z powodu śmierci Jana Calasa,* tłum. Ryłko Z., Sowiński A., Warszawa 1988.

11. BEZPIECZEŃSTWO W PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM BEZPIECZEŃSTWA PRACOWNIKÓW SOCJALNYCH

mgr inż. Kinga Worach
ORCID: 0009-0002-4032-4571

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, przestrzeń publiczna, pracownik socjalny, prewencja, ryzyko zawodowe, ochrona prawna

1. Wstęp

Bezpieczeństwo stanowi jedną z ważniejszych potrzeb człowieka. Jego zapewnienie w przestrzeni publicznej jest fundamentem prawidłowego funkcjonowania społeczeństwa. Bezpieczeństwo, powszechnie rozumiane jako stan względnego braku zagrożenia, posiada zarówno wymiar obiektywny, jak i subiektywny, wynikający z indywidualnych odczuć, relacji międzyludzkich, polityki publicznej i codziennych praktyk.

Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego wykracza poza działania stricte policyjne i obejmuje także szeroko zakrojone działania profilaktyczne. Jedną z kluczowych grup zawodowych pełniących funkcję prewencyjną w przestrzeni publicznej są pracownicy socjalni. Ich działalność, realizowana często poza instytucjonalnymi ramami, wiąże się z wysokim poziomem ryzyka zawodowego.

Artykuł omawia znaczenie pracy socjalnej w przestrzeni publicznej, identyfikuje główne zagrożenia towarzyszące tej profesji oraz wskazuje na potrzebę wprowadzenia kompleksowych rozwiązań systemowych w zakresie ochrony pracowników socjalnych.

2. Przestrzeń publiczna jako obszar ryzyka społecznego

Pojęcie przestrzeni publicznej, choć istotne w kontekście planowania urbanistycznego, nie posiada obecnie jednoznacznej definicji ustawowej w polskim porządku prawnym. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym do 2023 roku definiowała przestrzeń publiczną jako *„obszar o szczególnym znaczeniu dla zaspokojenia potrzeb mieszkańców, poprawy jakości ich życia i sprzyjający nawiązywaniu kontaktów społecznych ze względu na jego położenie oraz cechy funkcjonalno-przestrzenne”*. [Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 z późń. zm.), art. 2 ust. 6].

Na mocy ustawy z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2023 poz. 1688), definicja została uchylona. Jednak, mimo że termin „przestrzeń publiczna” nie posiada definicji ustawowej w kontekście planowania przestrzennego, to nadal funkcjonuje w urbanistyce czy socjologii.

Wobec braku jednoznacznej definicji ustawowej warto przetoczyć teorię socjologa Manuela Castellsa, który dzieli przestrzeń publiczną na dwie kategorie *„przestrzeń miejsc”*

oraz *„przestrzeń przepływów”* [Castells, 2008, s. 501-503]. Manuel Castells traktuje przestrzeń publiczną nie tylko jako obszar fizyczny, lecz również jako miejsce, w którym różne grupy społeczne mogą się spotykać, konfrontować swoje poglądy oraz budować wspólnotę.

W praktyce przestrzeń publiczna obejmuje tereny i obiekty ogólnodostępne, takie jak ulice, place, skwery, dworce, biblioteki, centra handlowe, tereny sportowe i rekreacyjne, obszary zieleni, które stanowią istotny element życia społecznego - sprzyjają kontaktom międzyludzkim, rekreacji oraz zaspokajaniu codziennych potrzeb, ale jednocześnie stanowią obszar podwyższonego ryzyka - potencjalnych konfliktów, napięć, zagrożeń, przestępczości, wandalizmu, wykluczenia, marginalizacji określonych grup społecznych czy też braku poczucia bezpieczeństwa wśród mieszkańców. Zagrożenia te mogą dotykać nie tylko ogółu społeczeństwa, ale również osób wykonujących zawody o charakterze interwencyjno-pomocowym, takich jak pracownicy socjalni.

Napastnicy wykorzystują element zaskoczenia, słabe oświetlenie ulic lub opuszczone tereny, często działają w grupach, atakując z zaskoczenia w tzw. „miejscach krytycznych”, np. przejściach podziemnych, okolicach dworców, parkach, czy na peryferiach osiedli mieszkaniowych. Lęk przed wandalizmem powoduje, że wiele osób, w tym osoby starsze, kobiety przemieszczające się samotnie czy młodzież, unika przebywania w przestrzeni publicznej wieczorową porą.

Pojawia się więc pytanie, jak można przeciwdziałać rozbojom i napaściom?

Skuteczne działania prewencyjne wymagają współpracy wielu podmiotów – samorządów, służb porządkowych, organizacji pozarządowych oraz mieszkańców. Kluczowe znaczenie ma również odpowiednie projektowanie przestrzeni, działania edukacyjne oraz wykorzystanie nowoczesnych technologii w zakresie detekcji zagrożeń.

Oto najczęściej rekomendowane działania:

1. monitoring i obecność służb porządkowych - monitoring wizyjny CCTV oraz patrolowanie ulic przez policję i straż miejską odstraszają potencjalnych sprawców i umożliwiają szybką reakcję na zagrożenia,
2. bezpieczne projektowanie przestrzeni - dobre oświetlenie, przejrzystość przestrzeni, unikanie „ślepych zaułków” zwiększa poczucie bezpieczeństwa i komfort mieszkańców,
3. edukacja i świadomość społeczna - kampanie informacyjne, spotkania z policją, warsztaty samoobrony zwiększają świadomość zagrożeń oraz budują gotowość do reakcji,
4. zaangażowanie społeczności lokalnej - aktywność mieszkańców, sąsiedzka czujność i współpraca z lokalnymi instytucjami wzmacniają społeczną kontrolę i zmniejszają anonimowość w przestrzeni publicznej,
5. nowoczesne technologie - aplikacje mobilne do zgłaszania zagrożeń, inteligentne oświetlenie czy analiza danych z monitoringu zwiększają skuteczność działań prewencyjnych.

Bezpieczeństwo w przestrzeni publicznej to kluczowy element sprawnie funkcjonującego społeczeństwa. Przestrzenie publiczne codziennie odwiedzane są przez tysiące osób, dlatego tak istotne jest zapewnienie w nich warunków sprzyjających swobodne poruszanie się oraz komfortowe i bezpieczne korzystanie, co bezpośrednio przekłada się na jakość życia mieszkańców. Wysoki poziom bezpieczeństwa sprzyja budowaniu i utrzymywaniu zaufania społecznego, pełni funkcję przeciwdziałania zjawiskom wykluczenia

społecznego, przyczynia się do promowania integracji społecznej. Zapewnienie bezpieczeństwa w przestrzeni publicznej to niezbędny warunek, aby stała się miejscem spotkań i dialogu społecznego.

3. Rola pracownika socjalnego w przestrzeni publicznej

Bezpieczeństwo publiczne nie ogranicza się wyłącznie do reaktywnego działania w sytuacjach kryzysowych, lecz obejmuje również szeroko pojętą prewencję, ukierunkowaną na wczesne identyfikowanie i neutralizowanie potencjalnych zagrożeń społecznych. W tym prewencyjnym wymiarze bezpieczeństwa kluczową, choć często niedocenianą, funkcję pełnią pracownicy socjalni. Ich działalność wykracza poza ramy doraźnej pomocy – stanowi fundament budowania długofalowej odporności społecznej poprzez pracę u podstaw z jednostkami i grupami zagrożonymi wykluczeniem, przemocą czy kryzysem życiowym.

Ich zadaniem jest nie tylko udzielanie pomocy materialnej czy kierowanie do odpowiednich instytucji, ale przede wszystkim budowanie relacji, diagnozowanie zagrożeń społecznych i aktywne przeciwdziałanie ich eskalacji.

Pracownicy socjalni odgrywają kluczową rolę w zapobieganiu kryzysom, reagując na sytuacje zagrożenia i podejmując działania, które przeciwdziałają ich pogłębianiu [Tucka, 2020]. Ich obecność w przestrzeni publicznej przyczynia się do wczesnego wykrywania problemów społecznych, to oni jako pierwsi dostrzegają symptomy przemocy domowej, zaniedbań opiekuńczych czy pogłębiającego się kryzysu bezdomności lub uzależnienia. W ten sposób stają się nieformalnym, ale niezwykle istotnym elementem systemu bezpieczeństwa publicznego — działając u podstaw, jeszcze zanim problem osiągnie poziom wymagający interwencji służb mundurowych.

4. Zagrożenia dla bezpieczeństwa pracowników socjalnych

W obliczu zmian społeczno-ekonomicznych oraz demograficznych, w tym procesu starzenia się społeczeństwa, nasilającego się zjawiska migracyjnego oraz rosnących nierówności społecznych, rola pracownika socjalnego zyskuje na znaczeniu, co wymaga adekwatnych rozwiązań ochronnych.

Niestety, o ile pracownicy socjalni zwiększają bezpieczeństwo innych, ich własne bezpieczeństwo podczas wykonywania obowiązków zawodowych często pozostaje niedostatecznie chronione. Pracownicy socjalni często działają w pojedynkę, bez dostępu do narzędzi samoobrony, zabezpieczeń technicznych, ani wsparcia psychologicznego, często w dzielnicach o podwyższonym stopniu przestępczości.

Najczęstsze formy zagrożeń obejmują:

- agresję fizyczną i werbalną,
- znieważanie i groźby,
- narażenie na stres pourazowy i wypalenie zawodowe,
- brak jasnych procedur bezpieczeństwa podczas wizyt terenowych,
- brak środków komunikacji awaryjnej.

Tego rodzaju obciążenia wpływają nie tylko na jakość świadczonej pomocy, ale również na zdrowie i trwałość zawodową pracowników.

Problem ten jest szczególnie dotkliwy podczas wizyt środowiskowych, pracy z osobami uzależnionymi lub przebywającymi w stanie kryzysu psychicznego.

W 2018 roku Najwyższa Izba Kontroli przeprowadziła jedno z najbardziej kompleksowych badań dotyczących środowiska pracowników socjalnych w Polsce. Ankietą objęto 4 496 osób – blisko jedną czwartą wszystkich pracowników socjalnych (19 610 pracowników). Z badania wynika, że aż 64,6% pracowników socjalnych nie doświadcza uznania ani szacunku społecznego w związku z wykonywaną pracą. Wyniki badania wykazały również, że aż jedna trzecia ankietowanych nie czuje się bezpiecznie w miejscu pracy, a dwie trzecie odczuwa zagrożenie podczas pracy w terenie. Prawie połowa ankietowanych przyznała, że miała do czynienia z agresją fizyczną, natomiast aż 86% – z agresją werbalną. Badanie jasno ukazało, że tylko nieliczni pracownicy socjalni mają dostęp do podstawowych środków ochrony, zaledwie 2,7% ankietowanych wskazało, że w ich ośrodku zainstalowano monitoring wizyjny, a 20,9% respondentów korzysta z tzw. przycisku bezpieczeństwa. Dane te wyraźnie pokazują, że zdecydowana większość pracowników socjalnych nadal nie ma zapewnionych odpowiednich narzędzi umożliwiających szybką reakcję w sytuacjach zagrożenia, co przekłada się na niski poziom bezpieczeństwa w ich codziennej pracy [NIK, 2019].

Pracownicy socjalni podnoszą brak dostępu do szkoleń z zakresu samoobrony i rozpoznawania zagrożeń oraz jasno określonych procedur działania w momentach kryzysowych, a także znikomy dostęp do sprzętu wzmacniającego bezpieczeństwo (przyciski bezpieczeństwa, aplikacje).

Dlaczego bezpieczeństwo pracowników socjalnych ma tak duże znaczenie?

- bezpieczeństwo osób wykonujących zawód pracownika socjalnego to problem, który dotyczy kwestii społecznych,
- pracownicy socjalni mierzą się na co dzień z trudnymi emocjami, presją sytuacyjną oraz niebezpiecznymi zachowaniami innych osób. Narażeni są na przemoc, groźby, agresję słowną, a także przewlekły stres, który może prowadzić do poważnych zaburzeń psychicznych. Zapewnienie im odpowiednich warunków to ochrona ich zdrowia fizycznego i psychicznego,
- działania interwencyjne na rzecz innych wymagają spokoju, koncentracji i pewności, że nic nie zagraża życiu ani zdrowiu osoby udzielającej pomocy,
- jeśli zawód pracownika socjalnego będzie kojarzony głównie z ryzykiem i brakiem ochrony to może to pogłębić istniejące już problemy kadrowe.

5. Obowiązki pracodawców a realne potrzeby w zakresie bezpieczeństwa pracowników socjalnych

W kontekście rosnącej liczby incydentów z udziałem pracowników socjalnych pojawia się zasadnicze pytanie: w jaki sposób skutecznie zwiększyć poziom ich bezpieczeństwa podczas wykonywania obowiązków służbowych?

Problem ten wymaga wieloaspektowego podejścia, obejmującego zarówno działania systemowe, jak i organizacyjne.

Zgodnie z przepisami prawa pracy, każdy pracodawca ma obowiązek zapewnić swoim pracownikom bezpieczne i higieniczne warunki pracy [Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. 2025 poz. 277), art. 207 §2]. W przypadku pracowników socjalnych obowiązek ten zyskuje szczególny wymiar ze względu na specyfikę realizowanych przez nich zadań, które wiążą się z częstym kontaktem z osobami znajdującymi się w sytuacjach

kryzysowych, marginalizowanymi społecznie bądź wykazującymi zachowania agresywne. Praca ta charakteryzuje się wysokim stopniem nieprzewidywalności, intensywnym obciążeniem emocjonalnym oraz potencjalnym ryzykiem dla zdrowia i życia pracownika. W związku z tym konieczne jest nie tylko przestrzeganie podstawowych standardów bezpieczeństwa, lecz również wdrażanie rozwiązań systemowych, które pozwalają minimalizować zagrożenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z osobami w kryzysie.

Pracownicy socjalni podnoszą konieczność wprowadzenia jednoznacznych zapisów nadających pracownikowi socjalnemu statusu funkcjonariusza publicznego, co wpłynęłoby na wzrost prestiżu zawodu oraz wzmocnienie ochrony prawnej.

Choć obecne przepisy [Ustawa z dnia 12 marca 2004 r. o pomocy społecznej (Dz.U 2024 poz. 593) art. 121 ust. 2] przyznają pracownikom socjalnym ochronę prawną równą funkcjonariuszom publicznym, nie nadają im tego statusu formalnie. Tymczasem uznanie ich za osoby pełniące funkcję publiczną mogłoby wzmocnić prestiż zawodu oraz odstraszyć potencjalnych sprawców agresji.

Mając na względzie charakter zawodu pracownika socjalnego ustawodawca zagwarantował tej grupie zawodowej wsparcie psychologiczne. Art. 121 ust. 2a powyższej ustawy stanowi, że *„pracownikowi socjalnemu zatrudnionemu w ośrodku pomocy społecznej, centrum usług społecznych, o którym mowa w ustawie z dnia 19 lipca 2019 r. o realizowaniu usług społecznych przez centrum usług społecznych, lub w powiatowym centrum pomocy rodzinie przysługuje pomoc psychologiczna w przypadku wystąpienia sytuacji bezpośrednio zagrażających jego życiu lub zdrowiu w związku z wykonywanymi czynnościami służbowymi”*.

Ustawa nadaje również prawo do szkoleń podnoszących poziom bezpieczeństwa osobistego podczas wykonywania czynności zawodowych, określając, że powyższe szkolenia przeprowadza pracodawca co najmniej raz na 2 lata.

6. Dobre praktyki lokalne i rekomendacje systemowe

Bezpieczeństwo pracowników socjalnych powinno być traktowane priorytetowo na poziomie krajowym i samorządowym.

Działania w tym obszarze są podejmowane przez samorządy. W niektórych miastach wdrażane są lokalne inicjatywy podnoszące poziom bezpieczeństwa pracowników socjalnych. Wymienić tutaj należy m.in.:

- Wrocław - realizujący pilotażowy program ochrony podczas wizyt domowych – pracownicy mogą wezwać patrol straży miejskiej do asysty,
- Poznań - szkolenia z zakresu komunikacji z osobami agresywnymi i rozwiązywania konfliktów,
- Gdańsk - aplikacja „Bezpieczny Pracownik” umożliwiająca natychmiastowe wezwanie pomocy.

Jednak działania te mają charakter rozproszony i nie są skoordynowane na poziomie krajowym.

Skuteczna prewencja kryzysów w przestrzeni publicznej wymaga współpracy różnych instytucji. Pracownicy socjalni, policja, służba zdrowia i organizacje pozarządowe muszą działać w zespole, dzieląc się informacjami i koordynując swoje działania. Tylko wtedy możliwe jest skuteczne zapobieganie kryzysom i zapewnienie bezpieczeństwa w przestrzeni publicznej [Klimowicz, 2024].

Dobrym kierunkiem są programy lokalne, w których pracownicy socjalni działają w ścisłej współpracy z policją, streetworkerami i służbą zdrowia, tworząc zintegrowane zespoły interwencyjne. Tego typu rozwiązania, znane m.in. z krajów skandynawskich, pozwalają nie tylko skuteczniej reagować na potrzeby społeczne, ale także zmniejszyć ryzyko wypalenia zawodowego i przemocy wobec pracowników.

Choć niektóre samorządy i ośrodki pomocy społecznej wdrażają wewnętrzne procedury ochrony, np. możliwość realizowania zadań w towarzystwie drugiego pracownika lub pracownika ochrony, to nadal brakuje ogólnokrajowych, jednolitych rozwiązań systemowych.

Bezpieczeństwo pracowników socjalnych pracujących bezpośrednio w środowiskach lokalnych powinno być ważnym elementem polityki społecznej i organizacji pracy. Ma to wpływ nie tylko na jakość pomocy jaką świadczą, ale także na ich zdrowie psychiczne i fizyczne. Na podstawie analizy zagrożeń, z jakimi się spotykają, można wskazać różne działania, które warto wdrożyć. Poniżej przedstawiono kluczowe rekomendacje:

1. **Szkolenia i procedury bezpieczeństwa**
   Szczególne znaczenie należy przypisać systematycznemu prowadzeniu szkoleń z zakresu bezpieczeństwa osobistego. Obejmować one powinny m.in. zagadnienia radzenia sobie z agresją werbalną i fizyczną, elementy samoobrony, komunikacji kryzysowej oraz umiejętności deeskalacji konfliktów i rozpoznawania symptomów zagrożenia. Ujednolicenie i wdrożenie procedur postępowania w sytuacjach zagrożenia stanowi nieodzowny element systemu bezpieczeństwa pracy. Szkolenia te powinny być obowiązkowe, cykliczne i prowadzone przez wykwalifikowanych specjalistów, w tym psychologów, mediatorów oraz funkcjonariuszy służb mundurowych
2. **Zabezpieczenia techniczne i infrastrukturalne**
   Z wielu raportów i analiz wynika, iż znaczna liczba instytucji pomocy społecznej nie dysponuje podstawowymi środkami ochrony technicznej. Brakuje systemów monitoringu, zabezpieczeń wejść, a także środków łączności, umożliwiających pracownikom szybkie wezwanie pomocy. Wyposażenie w mobilne środki komunikacji oraz systemy alarmowe powinno być standardem.
3. **Praca zespołowa w terenie**
   W kontekście działań wymagających bezpośredniego kontaktu z klientem w miejscu jego zamieszkania, szczególnie w sytuacjach o podwyższonym ryzyku, zaleca się wykonywanie wizyt terenowych w zespołach dwuosobowych lub z udziałem osób przeszkolonych do reagowania w sytuacjach kryzysowych.
4. **Współpraca międzyinstytucjonalna**
   Istotnym elementem poprawy bezpieczeństwa pracowników socjalnych jest rozwijanie współpracy z Policją oraz Strażą Miejską. W szczególności należy propagować korzystanie z asysty funkcjonariuszy służb mundurowych podczas interwencji społecznych, których przebieg może wiązać się z eskalacją agresji lub ryzykiem dla życia i zdrowia pracownika.
5. **Wsparcie psychologiczne i przeciwdziałanie wypaleniu zawodowemu**
   Wysoka ekspozycja na stres, bezradność wobec chronicznych problemów klientów oraz ciągła gotowość do reagowania na kryzysy mogą prowadzić do przeciążenia

emocjonalnego oraz wypalenia zawodowego. Kluczowe znaczenie ma zapewnienie dostępu do wsparcia psychologicznego, programów superwizji oraz konsultacji indywidualnych, które umożliwiają analizę przypadków i odreagowanie napięć emocjonalnych.

6. **Zapewnienie środków finansowych na wdrożenie systemów alarmowych i technologicznych środków ochrony.**
   W celu zwiększenia bezpieczeństwa podczas pracy w terenie warto rozważyć wdrożenie rozwiązań technologicznych, takich jak: mobilne przyciski alarmowe, lokalizatory GPS, aplikacje SOS z bezpośrednim połączeniem ze służbami porządkowymi lub koordynatorem w instytucji.
7. **Uwzględnienie pracowników socjalnych w systemach ochrony prawnej funkcjonariuszy publicznych.**
   Uznanie ich za osoby pełniące funkcje publiczne w sytuacjach terenowych mogłoby zwiększyć ich bezpieczeństwo prawne i odstraszać potencjalnych sprawców agresji. Konieczne jest także jednoznaczne określenie procedur interwencyjnych w przypadku zagrożenia lub naruszenia nietykalności pracownika.
8. **Edukacja społeczna i budowanie szacunku do zawodu**
   Kluczowe jest prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych, mających na celu budowanie świadomości społecznej na temat roli pracownika socjalnego. Kampanie społeczne, działania w mediach lokalnych oraz inicjatywy środowiskowe mogą przyczynić się do wzrostu zaufania i szacunku wobec tego zawodu, co pośrednio wpływa na poziom bezpieczeństwa osób go wykonujących.

7. Podsumowanie

Bezpieczeństwo w przestrzeni publicznej stanowi kluczowy element dobrze funkcjonującego społeczeństwa obywatelskiego. Obejmuje nie tylko działania zmierzające do ograniczenia przestępczości, lecz również kreowanie przestrzeni sprzyjającej integracji społecznej oraz zrównoważonemu rozwojowi miast i społeczności lokalnych.

Bezpieczeństwo w przestrzeni publicznej to efekt współpracy wielu podmiotów, którzy poprzez swoją obecność i działania prewencyjne przyczyniają się do budowania bezpiecznego i wspierającego środowiska dla wszystkich mieszkańców.

W ostatnich latach szczególną uwagę zwraca się na rosnącą liczbę przypadków agresji wobec osób wykonujących zawody zaufania publicznego – takich jak nauczyciele, ratownicy medyczni, a przede wszystkim pracownicy socjalni. Coraz większą wagę przykłada się do zagadnień związanych z ich ochroną i zapewnieniem im odpowiednich warunków pracy. Ich codzienna praca wymaga nie tylko empatii i profesjonalizmu, ale także odporności psychicznej i gotowości do stawienia czoła trudnym, często niebezpiecznym sytuacjom.

W celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa zawodowego pracowników socjalnych, konieczne są zmiany zarówno proceduralne, jak i kulturowe – począwszy od zwiększenia społecznego szacunku wobec tej profesji, poprzez zwiększenie zasobów szkoleniowych, prawnych i finansowych, aż po wdrożenie skutecznych mechanizmów ochrony zdrowia i życia pracowników działających w przestrzeni publicznej.

Bezpieczna przestrzeń publiczna nie może być postrzegana wyłącznie jako domena służb porządkowych – to również odpowiedzialność każdego obywatela. Każdy z nas,

poprzez odpowiedzialne zachowanie, reagowanie na akty przemocy, niebezpieczne sytuacje i wsparcie działań lokalnych władz, może przyczynić się do kształtowania otoczenia przyjaznego i bezpiecznego.

Pracownicy socjalni nie są „niewidzialnymi bohaterami" – to profesjonaliści pełniący niezwykle ważną misję społeczną. Ich bezpieczeństwo i godne warunki pracy powinny być priorytetem zarówno dla władz publicznych, jak i całego społeczeństwa.

Podsumowując, zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom socjalnym powinno być traktowane jako integralna część systemu bezpieczeństwa publicznego. Tylko wtedy możliwe będzie skuteczne przeciwdziałanie kryzysom społecznym oraz budowanie zaufania do instytucji pomocy społecznej.

Bilbiografia:

1. Castells M. (2008). *Społeczeństwo sieci* (s. 501-503), Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
2. Najwyższa Izba Kontroli (2019), Informacja o wynikach kontroli Organizacja i warunki pracy pracowników socjalnych w gminach.
3. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. 2025 poz. 277).
4. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 z późń. zm.).
5. Ustawa z dnia 12 marca 2004 r. o pomocy społecznej (Dz.U. 2024 poz. 1283).
6. Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2023 poz. 1688).

Wykaz stron internetowych:

7. Klimowicz I. (2023). Bezpieczeństwo pracowników socjalnych a praca z trudnym klientem, https://doradcawpomocyspolecznej.pl/article/bezpieczenstwo-pracownikow-socjalnych-a-praca-z-trudnym-klientem, (dostęp, 2.06.2025).
8. Tucka M. (2020). Rola pracownika socjalnego w Zespole Leczenia Środowiskowego, https://zobaczczlowieka.pl/jak-przeciwdzialac-stygmatyzacji/rola-pracownika-socjalnego-w-zespole-leczenia-srodowiskowego-marzena-tucka/, (dostęp, 2.06.2025).

12. PROBLEM ROMANTYZOWANIA SAMOBÓJSTWA W KULTURZE POPULARNEJ

Karolina Kosecka
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy
E-mail: koseckakarolina@wp.pl

1. Wstęp

Samobójstwo to celowy akt autodestrukcji, którego skutkiem jest śmierć biologiczna jednostki [Juszczak, 2022, s. 124]. Można je również określić jako świadome działanie mające na celu odebranie sobie życia, przy czym sprawca jest świadomy braku możliwości przeżycia [Hołtyst, 1983, s. 27]. Czyn ten może przybrać formę gwałtowną jak powieszenie się lub stopniową, jak zagłodzenie się. Warto zaznaczyć, że działania samobójcze nie ograniczają się jedynie do samego aktu odebrania sobie życia, ale obejmują również wcześniejsze myśli samobójcze oraz zespół zachowań presuicydalnych [Zwoliński, 2013 s. 10]. Z powyższych definicji wynika, że samobójstwo jest aktem świadomego wyboru, w wyniku którego dochodzi do śmierci z powodu czynu autodestrukcyjnego. Należy jednak pamiętać, że nie każdy autodestrukcyjny akt prowadzi do śmierci lub musi być z nią jednoznacznie związany [Juszczak, 2022, s. 124].

Współczesna kultura popularna odgrywa istotną rolę w kształtowaniu społecznych postaw i wartości, jednak często podejmuje tematy budzące wiele kontrowersji. Jednym z takich zjawisk jest romantyzowanie samobójstwa, które polega na przedstawianiu aktu odebrania sobie życia w sposób heroiczny, poetycki lub jako jedynego możliwego rozwiązania w obliczu trudności życiowych. Motyw ten pojawia się w literaturze, filmach, serialach, muzyce, a nawet w mediach społecznościowych. Romantyzowanie samobójstwa w kulturze popularnej prowadzi do niebezpiecznego zacierania granicy między fikcją a rzeczywistością, przyczyniając się do wzrostu społecznej akceptacji dla tego aktu jako formy wyrażenia cierpienia lub ucieczki od problemów. Należy zastanowić się, w jaki sposób romantyzowanie samobójstwa w kulturze popularnej wpływa na postrzeganie tego zjawiska przez młodych odbiorców oraz jakie mogą być tego konsekwencje społeczne? W niniejszej pracy zostaną przeanalizowane wybrane przykłady romantyzowania samobójstwa w kulturze popularnej, uwzględniając ich wpływ na odbiorców, kontekst oraz reakcje społeczne. Celem będzie wskazanie, jakie narracje prowadzą do idealizowania tego zjawiska.

2. Materiały i Metody

W celu analizy tej hipotezy posłużę się przeglądem literatury naukowej, dotyczącej samobójstw, a także analizą literatury, filmów i seriali, co pozwoli odpowiedzieć na postawione przeze mnie pytania.

3. Wyniki

Jednym z najbardziej znanych przykładów romantyzowania samobójstwa w literaturze jest dramat *Romeo i Julia* autorstwa Williama Szekspira. Utwór ten przedstawia historię dwojga młodych kochanków, których miłość z powodu konfliktu rodzinnego jest niemożliwa do zrealizowania. W obliczu ograniczeń, na które zostali skazani, bohaterowie decydują sięna tragiczne rozwiązanie – samobójstwo, które zostaje ukazane jako symbol ich nierozerwalnej więzi i ucieczka od świata, który ich miłości nie rozumie, do świata, w którym będą już razem na wieki. Szekspir wyraźnie idealizuje w tej historii akt samobójczy – jest on pokazany jako szlachetne poświęcenie i potwierdzenie potęgi uczucia. Śmierć Romea i Julii zamyka ich tragiczne losy w sposób dramatyczny i poruszający, jednocześnie przedstawiając ich decyzję jako pełną odwagi i romantyzmu [Barańczak, 2004]. Takie przedstawienie aktu samobójstwa może wpływać negatywnie na odbiorców, szczególnie młodych, którzy odbierają bohaterów jako wzorce namiętnej i pełnej poświęcenia miłości. Co istotne, motyw ten stał się inspiracją dla późniejszych dzieł w kulturze popularnej, które również łączą miłość z tragiczną śmiercią, a popularne adaptacje *Romea i Julii*, takie jak film Baza Luhrmanna z 1996 roku [Romeo and Juliet, 1986], wprowadziły tę narrację do nowego pokolenia odbiorców, wzmacniając jej oddziaływanie na kulturę masową. Niestety romantyzowanie samobójstwa, do którego przyczyniło się *Romeo i Julia* niesie za sobą również niebezpieczeństwa. Przedstawienie samobójstwa jako aktu heroizmu i jedynego wyjścia w obliczu cierpienia może prowadzić do akceptacji takich rozwiązań problemów życiowych. Może to skutkować wzrostem ryzyka autodestrukcyjnych zachowań, szczególnie u młodszych odbiorców, którzy są bardziej podatni na wpływ mediów i narracji przedstawiających samobójstwo w sposób romantyczny lub heroiczny. W kontekście kultury popularnej, *Romeo i Julia* jest więc nie tylko dziełem literackim, ale również wzorem narracyjnym, który powtarza się w filmach, książkach i serialach, wpływając na wyobrażenia o miłości, śmierci i cierpieniu.

Powieść *Cierpienia młodego Wertera* Johanna Wolfganga von Goethego także wywarła głęboki i trwały wpływ na kulturę popularną. Opowieść o nieszczęśliwie zakochanym młodym człowieku, który z powodu niespełnionej miłości i egzystencjalnego cierpienia decyduje się na samobójstwo [Barańczak, 1992], szybko zdobyła uznanie szerokiego grona czytelników, wywołując coś w rodzaju kultu Wertera. Ludzie zaczęli naśladować jego sposób zachowania i ubierania się, a jego historia wywarła tak silne emocje, że odnotowano falę samobójstw inspirowanych decyzją literackiego bohatera – zjawisko to nazwano później „efektem Wertera". Goethe stworzył postać, która stała się archetypem romantycznego bohatera – młodego, wrażliwego człowieka przepełnionego emocjami, nieszczęśliwie zakochanego i osamotnionego w świecie, którego nie rozumie. Ten archetyp zyskał trwałe miejsce w kulturze, znajdując swoje odzwierciedlenie w literaturze, filmie, muzyce i innych mediach. Goethe nie tylko stworzył poruszającą opowieść o ludzkim cierpieniu, ale także zapoczątkował estetykę, która do dziś znajduje swoje miejsce w kulturze masowej. Współcześnie *efekt Wertera* jest wciąż obecny, a jego mechanizm został wzmocniony przez media masowe. Liczne badania pokazują, że niewłaściwe relacjonowanie przypadków samobójstw w mediach może prowadzić do wzrostu liczby prób samobójczych, szczególnie wśród osób podatnych na sugestię. Największe ryzyko pojawia się, gdy samobójstwo dotyczy znanej i cenionej osoby publicznej – muzyka, aktora, sportowca czy

innej postaci medialnej. Przykładem może być sytuacja po śmierci Robina Williamsa w 2014 roku. Cztery miesiące po tym wydarzeniu w Stanach Zjednoczonych odnotowano aż 1841 więcej samobójstw niż w poprzednim roku [Kwiatkowska, 2019, s. 23-24]. Równie niepokojącym zjawiskiem jest tzw. *Klub 27*, który ukształtował się w kulturze popularnej jako jeden z najbardziej tragicznych, a zarazem fascynujących fenomenów. Dotyczy on bowiem artystów, którzy zginęli w wieku 27 lat, w tym z powodu samobójstwa. Klub ten stał się symbolem romantycznego przekonania, że wielki talent często idzie w parze z wewnętrznym cierpieniem, prowadzącym do przedwczesnej śmierci. Historie artystów takich jak Kurt Cobain, Pete Ham, Jonathan Brandis, Kim Jong-hyun oraz Benjamin Keough są przedstawiane w mediach i popkulturze nie tylko jako osobiste tragedie, ale także jako element mistycznej narracji o cenie sławy i artystycznej wrażliwości [Juszczak, 2022, s. 127-128]. Ten mit, podsycany przez filmy, dokumenty, książki i piosenki, nadal oddziałuje na wyobraźnię odbiorców, romantyzując autodestrukcję i przypisując jej niemal legendarny status.

Serial *13 powodów* (*13 Reasons Why*), wyprodukowany przez Netflix i oparty na książce Jaya Ashera, stał się jednym z najbardziej kontrowersyjnych dzieł współczesnej kultury popularnej, a tym samym przyczynił się do nasilenia *efektu Wertera*, polegającego na zwiększeniu liczby prób samobójczych wśród młodych osób po emisji treści przedstawiających samobójstwo jako akt ostatecznego rozwiązania problemów. Historia nastoletniej Hannah Baker, która popełnia samobójstwo i pozostawia po sobie 13 kaset magnetofonowych obwiniających ludzi z jej otoczenia za decyzję o odebraniu sobie życia, wzbudziła emocje i podzieliła odbiorców przez sposób, w jaki przedstawiono samobójstwo głównej bohaterki [13 Reasons Why, reż. Tom Shankland, 2017]. Wywołało to liczne dyskusje na temat jego potencjalnie szkodliwego wpływu na widzów. Po premierze serialu w 2017 roku odnotowano znaczący wzrost liczby wyszukiwań w Internecie związanych z samobójstwem – o 26% wzrosła liczba wyszukiwań frazy *„jak popełnić samobójstwo”*, o 18% frazy *„popełnienie samobójstwa”* i o 9% frazy *„jak się zabić”*. Ponadto miesiąc po premierze odnotowano 28,9% więcej samobójstw wśród amerykańskich nastolatków [Kwaitkowska, 2019, s. 24].

Jednym z głównych zarzutów wobec serialu było to, że romantyzuje samobójstwo, przypisując mu element zemsty i sprawiedliwości. Hannah nagrała swoje kasety jako swoisty testament, w którym szczegółowo opisała, kto i dlaczego przyczynił się do jej decyzji. Ta narracja może ukazywać samobójstwo nie tylko jako ostateczne rozwiązanie, ale również jako skuteczny środek wywierania wpływu na otoczenie. Młodzi odbiorcy, którzy są bardziej podatni na wpływy, mogą postrzegać ten przekaz jako formę zwrócenia na siebie uwagi i sposób na „rozwiązanie” problemów.

Początkowo w serialu znalazła się szczegółowa, trwająca kilka minut scena samobójstwa Hannah Baker. Twórcy zdecydowali się na realistyczne i brutalne przedstawienie aktu, argumentując, że ma ono na celu ukazanie, jak bolesny i ostateczny jest ten czyn, co miało odwieść widzów od romantyzowania samobójstwa. Jednak scena ta wywołała falę krytyki, szczególnie ze strony specjalistów ds. zdrowia psychicznego, którzy wskazywali na ryzyko wywołania efektu Wertera – zjawiska, w którym szczegółowe opisy lub przedstawienia samobójstwa mogą prowadzić do wzrostu zachowań autodestrukcyjnych wśród osób podatnych na sugestię. Dopiero w 2019 roku, dwa lata po premierze pierwszego

sezonu, Netflix zdecydował się usunąć tę scenę z serialu. Decyzja ta była odpowiedzią na badania wskazujące wzrost liczby samobójstw wśród młodzieży w miesiącach następujących po premierze serialu. Usunięcie sceny miało na celu zminimalizowanie ryzyka i dostosowanie serialu do bardziej odpowiedzialnego przekazu, jednak dla wielu widzów i krytyków pozostało pytanie, czy sam serial – nawet po wycięciu tej sceny – nie przyczynia się do romantyzowania samobójstwa poprzez sposób narracji i przedstawienie motywów bohaterki [Kwiatkowska, 2019 s. 24]. Serial ten jest przykładem współczesnego dzieła kultury popularnej, które w zamyśle miało edukować i uwrażliwiać, ale jednocześnie wywołało liczne kontrowersje z powodu sposobu przedstawienia samobójstwa. Usunięcie sceny samobójstwa było krokiem w stronę większej odpowiedzialności twórców, jednak narracja serialu pozostaje przykładem, jak łatwo media mogą nieświadomie wzmacniać romantyzowanie autodestrukcyjnych zachowań. Serial podkreśla potrzebę ostrożnego i przemyślanego podejścia do takich tematów w kulturze popularnej, zwłaszcza gdy ich głównymi odbiorcami są młodzi ludzie.

Film *Przekleństwa niewinności (The Virgin Suicides)* w reżyserii Sofii Coppoli z 1999 roku również ukazuje problem romantyzowania samobójstwa. Produkcja oparta na powieści Jeffreya Eugenidesa opowiada historię pięciu sióstr Lisbon, dorastających w surowym i kontrolującym środowisku, gdzie rodzice narzucają im skrajnie rygorystyczne zasady. Zamknięcie w domu, izolacja od rówieśników i brak możliwości wyrażenia własnej tożsamości doprowadzają dziewczęta do desperacji, która ostatecznie kończy się ich samobójczą śmiercią [Przekleństwa niewinności *(*The Virgin Suicides*),* 1999].

Narracja, prowadzona z perspektywy grupy chłopców zafascynowanych siostrami Lisbon, staje się idealnym przykładem tego, jak społeczeństwo może mitologizować akty autodestrukcji, przekształcając je w niemal poetycką opowieść o smutku, pięknie i tajemnicy. Z perspektywy chłopców siostry Lisbon stają się ikonami niezrozumienia i utraconej niewinności, a ich śmierć zostaje odarta z brutalnego realizmu i przedstawiona jako coś niemal mistycznego. To właśnie w tej romantyzacji leży największe niebezpieczeństwo – film, choć krytykuje samobójstwo, może przyczynić się też do jego idealizacji przez młodych odbiorców. Sceny przepełnione melancholią, pięknie skomponowane kadry i atmosfera tworzą wrażenie, że samobójstwo jest jedyną drogą ucieczki od bólu i opresji. Podobnie jak w przypadku „Cierpień młodego Wertera" czy „13 powodów", efekt może być niebezpieczny, szczególnie dla osób wrażliwych i podatnych na wpływy emocjonalne.

Film „Przekleństwa niewinności" doskonale ilustruje, jak cienka granica oddziela artystyczną wizję od nieświadomego romantyzowania tragedii. Coppola ukazuje piękno i smutek opowieści o siostrach Lisbon, ale jednocześnie ostrzega przed konsekwencjami mitologizowania autodestrukcyjnych zachowań. W kontekście współczesnej kultury popularnej, gdzie takie narracje są wciąż obecne, film ten pozostaje przestrogą, by z rozwagą podchodzić do przedstawiania tematów związanych z samobójstwem, zwłaszcza w odniesieniu do młodych odbiorców.

W polskiej kinematografii także można znaleźć motyw celowego odebrania sobie życia. Film *Sala samobójców* z 2011 roku, wyreżyserowany przez Jana Komasę, porusza tematykę samotności, depresji i samobójstwa wśród młodzieży. Opowiada historię Dominika, wrażliwego chłopaka z bogatej, ale emocjonalnie chłodnej rodziny, który po kompromitującym wydarzeniu w szkole odsuwa się od świata rzeczywistego i znajduje

pocieszenie w wirtualnej społeczności „Sali samobójców". Tam poznaje Sylwię, która również zmaga się z depresją i skłonnościami autodestrukcyjnymi. Przedstawia ona samobójstwo jako wyraz buntu wobec świata i jedyną formę uwolnienia od cierpienia [Sala samobójców , 2011].

Wirtualna „Sala samobójców" odgrywa istotną rolę w romantyzowaniu samobójstwa. Estetyka animacji nadaje cierpieniu bohaterów niemal artystycznego wymiaru. Ponadto przestrzeń ta pokazuje społeczność osób, które wzajemnie się wspierają w autodestrukcyjnych zachowaniach, ale jednocześnie gloryfikują cierpienie i śmierć. Taka estetyzacja może budzić obawy, że widzowie zmagający się z podobnymi problemami będą postrzegać wirtualny świat jako alternatywę dla rzeczywistości i traktować autodestrukcję jako atrakcyjny sposób na wyrażenie swojej frustracji czy bólu. Warto zauważyć, że *Sala samobójców* w zamyśle twórców miała pełnić funkcję krytyki społecznej, zwracając uwagę na problem zaniedbania emocjonalnego młodzieży, presji społecznej oraz braku odpowiedniego wsparcia psychologicznego. Niemniej jednak sposób przedstawienia tych tematów – szczególnie poprzez estetyzację cierpienia i samobójstwa – sprawia, że odbiór filmu może być dwojaki.

4. Podsumowanie

Podsumowując, romantyzowanie samobójstwa w kulturze popularnej stanowi złożony i niebezpieczny problem, który wpływa na sposób postrzegania tego aktu przez młodych odbiorców. Analiza przedstawionych przykładów, takich jak dramat *Romeo i Julia* Williama Szekspira, powieść *Cierpienia młodego Wertera* Johanna Wolfganga von Goethego, serial *13 powodów* czy filmy *Przekleństwa niewinności* Sofii Coppoli oraz *Sala samobójców* Jana Komasy, pokazuje, że kultura popularna często nadaje samobójstwu estetyczny, poetycki i heroiczny wymiar. Zjawisko to prowadzi do niebezpiecznego zacierania granic między fikcją a rzeczywistością, co może skutkować wzrostem zachowań autodestrukcyjnych, szczególnie wśród młodzieży. Idealizacja aktu samobójczego jako ostatecznego rozwiązania problemów życiowych, wyrazu miłości czy formy zemsty sprawia, że odbiorcy mogą błędnie postrzegać ten czyn jako romantyczny gest. Jednocześnie efekt Wertera, wzmacniany przez współczesne media, ukazuje jak realne mogą być konsekwencje niewłaściwego przedstawiania samobójstwa.

Wszystkie omówione przykłady potwierdzają tezę, że romantyzowanie samobójstwa w kulturze popularnej stanowi realne zagrożenie, które wymaga większej odpowiedzialności ze strony twórców i mediów. Konieczne jest również prowadzenie dalszych badań nad tym, jak przedstawianie samobójstwa wpływa na różne grupy odbiorców oraz jakie środki mogą zminimalizować potencjalnie negatywne skutki tego zjawiska. Kultura popularna ma ogromny potencjał edukacyjny i społeczny, jednak tylko świadome podejście do tej tematyki pozwoli na wykorzystanie go w odpowiedni sposób, który przyczyni się do profilaktyki zdrowia psychicznego zamiast jego degradacji.

Bibliografia:

I Książki

1. Goethe Johann Wolfgang von, *Cierpienia młodego Wertera*, tłum. Stanisław Barańczak, Wydawnictwo PIW, Warszawa 1992.
2. Shakespeare William, *Romeo i Julia*, tłum. Stanisław Barańczak, Wydawnictwo Znak, Poznań 2004.
3.

II Filmy

4. Coppola Sofia, reż., *Przekleństwa niewinności* (*The Virgin Suicides*), film, Paramount Pictures, 1999.
5. Komasa Jan, reż., *Sala samobójców,* film, ITI Cinema, 2011.
6. Luhrmann Baz, reż., *Romeo + Juliet,* film, 20th Century Fox, 1996.

III Seriale

7. Yorkey Brian, *13 powodów (13 Reasons Why)*, serial telewizyjny, Netflix, 2017.

IV Opracowania

8. Hołyst Brunon, *Samobójstwo - przypadek czy konieczność*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1983.
9. Juszczak Magdalena, *Klub 27 – Samobójstwo w ujęciu fenomenu kulturowego*, Edukacja humanistyczna nr 1 (46), Wyższa Szkoła Humanistyczna Towarzystwa Wiedzy Powszechnej w Szczecinie, Szczecin 2022.
10. Kwiatkowska Anita, *Między Werterem a Papageno, czyli jak informować o samobójstwie, aby nie zaszkodzić*, Dyskurs & Dialog, Warszawa 2019.
11. Zwoliński Andrzej, *Samobójstwo jako problem osobisty i publiczny*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2013.

13. WPŁYW OTOCZENIA SPOŁECZNEGO NA DECYZJĘ O PODJĘCIU STUDIÓW WYŻSZYCH ORAZ AKTYWNOŚCI STUDENCKIEJ NA POZIOM SATYSFAKCJI ZE STUDIOWANIA

Sylwia Haracz
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Instytut Informatyki, Rachunkowości i Controllingu
ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków
E-mail: sylwiaharaczinf@gmail.com

Weronika Niewiadomska
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Instytut Informatyki, Rachunkowości i Controllingu
ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków
E-mail: weronika0426@onet.eu

Jakub Otto
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Instytut Informatyki, Rachunkowości i Controllingu
ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków
E-mail: jakubotto02@gmail.com

Dawid Piecha
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Instytut Nauk o Jakości i Zarządzania Produktem
ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków
E-mail: d.piechatk@gmail.com

1. Wstęp

Współczesna młodzież, po ukończeniu szkoły średniej staje przed istotnym i złożonym wyborem dotyczącym dalszej ścieżki edukacyjnej oraz zawodowej. Zgodnie z danymi opublikowanymi przez Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS), w roku 2018 jedynie 55% uczniów techników deklarowało zamiar kontynuacji nauki na poziomie wyższym, podczas gdy wśród absolwentów liceów ogólnokształcących odsetek ten wynosił niemal 90%, co wskazuje na znaczące zróżnicowanie postaw w zależności od typu ukończonej szkoły średniej [CBOS, 2019]. Należy podkreślić, że decyzja o wyborze kierunku i miejsca studiów, mimo swojej wagi, nie kończy procesu decyzyjnego, lecz inicjuje szereg dalszych wyzwań, z jakimi musi zmierzyć się przyszły student.

Pomimo powszechnego dostępu do informacji, zarówno poprzez wydarzenia promocyjne organizowane przez uczelnie, jak i tych w formie cyfrowej, wybór okazuje się trudny i niejednoznaczny. Zjawisko to potęgują liczne trudności napotykane przez

kandydatów, takie jak tożsame nazwy kierunków w obrębie jednej uczelni, niewystarczająco przejrzyste i źle zorganizowane materiały informacyjne, a także skomplikowany proces rekrutacyjny. Dodatkowo, treści promocyjne udostępniane przez uczelnie często mają charakter marketingowy, co utrudnia potencjalnym kandydatom obiektywną ocenę rzeczywistego poziomu oraz jakości oferowanego kształcenia. W konsekwencji, młody człowiek może zostać przytłoczony nadmiarem atrakcyjnie prezentujących się opcji, co prowadzi do dezorientacji i pogłębia poczucie niepewności decyzyjnej. Równie ważnym czynikiem wpływającym na decyzję o podjęciu studiów wyższych okazuje się otoczenie społeczne, przede wszystkim rodzina i rówieśnicy. Młode osoby niejednokrotnie spotykają się z narzuconymi przez otoczenie oczekiwaniami dotyczącymi kierunku lub uczelni, co może prowadzić do wyborów niezgodnych z ich zainteresowaniami lub predyspozycjami. Ponadto, brak wsparcia i zaangażowania ze strony bliskich może skutkować wycofaniem się z planów edukacyjnych lub obniżeniem pewności co do trafności podjętej decyzji.

Należy również zauważyć, że studia trwają od 3 do 6 lat, w zależności od kierunku i trybu kształcenia [Ministerstwo Edukacji i Nauki, 2018]. W tym czasie sytuacja osobista i społeczna może ulec istotnej zmianie, co również może wpływać na ocenę wcześniejszych decyzji. Jak pokazują dane międzynarodowe, problem ten nie dotyczy wyłącznie Polski. W Korei Południowej w 2020 roku 6,1% studentów zrezygnowało ze studiów, natomiast w Stanach Zjednoczonych odsetek ten wyniósł 19% [Yoo, 2024]. W niniejszym badaniu przyjęto hipotezę, że otoczenie społeczne, a w szczególności rodzina i znajomi, wywiera istotny wpływ na decyzję młodzieży o podjęciu studiów wyższych.

Drugi obszar analizy koncentruje się na poziomie satysfakcji z życia akademickiego w kontekście uczestnictwa w aktywnościach studenckich takich jak koła naukowe, wolontariaty, samorządy studenckie czy akademickie kluby sportowe. Według koncepcji Allen, Gray, Baumeister oraz Leary'ego [2022], potrzeba przynależności jest mocno zakorzeniona w naturze człowieka i miała kluczowe znaczenie w ewolucji jako mechanizm przetrwania grup. Przyjąć zatem można, że człowiek jako istota społeczna nadal może odczuwać potrzebę socjalizowania się, przynależności oraz otaczania się ludźmi. Potrzebę tą, idealnie przedstawił okres pandemii koronawirusa SARS-CoV-2, kiedy to młodzież akademicka, która wcześniej deklarowała utrzymywanie dobrych kontaktów z przyjaciółmi i znajomymi, w czasie przymusowej izolacji, w celu dalszego utrzymywania kontaktu, przeniosła swoje relacje do przestrzeni rodzinnej oraz zdalnej, na tyle ile było to możliwe. Sytuacja ta pokazała zatem, jak istotna jest dla młodych ludzi potrzeba socjalizacji [Myszka-Strychalska, 2021]. W kontekście uczestnictwa w organizacjach studenckich, jak na przykład koła naukowe, przebywanie ze studentami o podobnych zainteresowaniach mogłoby znacząco zwiększyć zadowolenie ze studiowania w ogólnym pojmowaniu. Stwarza to świetną okazję na poszerzenie swoich pasji oraz zyskanie nowych, cennych znajomości. W związku z tym postawiono drugą hipotezę badawczą: uczestnictwo w aktywnościach studenckich pozytywnie wpływa na ogólny poziom satysfakcji ze studiowania.

2. Metody i Materiały

2.1. Metody

Na potrzeby realizacji celów badawczych zastosowano metodę ilościową, opartą na autorskim kwestionariuszu internetowym, w całości opracowanym na platformie Google Forms. Była to samodzielnie przygotowana forma ankiety, dostosowana do specyfiki prowadzonych badań. Wybór ankiety jako formy zbierania danych podyktowany był jej skutecznością oraz popularnością w badaniach społecznych. Jak wskazuje TNS Global, ankieta, a zwłaszcza ta w formie online, jest obecnie jedną z najpowszechniejszych metod badawczych, głównie dzięki swojej uniwersalności, niskim kosztom realizacji i elastyczności [Ankieta jaka to metoda badawcza, 2025].

Aby możliwe było szczegółowe zbadanie analizowanych zagadnień, kwestionariusz badawczy składał się z kilku części. Pierwsza z nich zawierała pytania dotyczące charakterystyki demograficzno-edukacyjnej respondentów. W kolejnej części poruszono kwestie wpływu otoczenia, głównie rodziny i przyjaciół na decyzję o podjęciu studiów wyższych. Następnie respondenci zostali zapytani o motyw podjęcia danego kierunku studiów oraz o satysfakcję z podjętej decyzji. Na tej podstawie, ankietowani, którzy zadeklarowali niezadowolenie z wyboru studiów, zostali poproszeni o wskazanie przyczyn tej oceny. Ponadto, w kwestionariuszu znalazło się pytanie czy kierunek na którym obecnie studiują jest ich pierwszym, czy też w przeszłości zdecydowali się na rezygnację z dalszego kształcenia na innym kierunku. Ankietę zakończyły pytania dotyczące procesu rekrutacyjnego oraz przynależności do organizacji studenckich.

2.2. Materiały

Dobór próby miał charakter losowy, nieskategoryzowany. Ankieta była ogólnodostępna, a jej wypełnienie dobrowolne i anonimowe. Jedynym warunkiem uczestnictwa w ankiecie był aktywny status studenta w momencie wypełniania kwestionariusza.

Badaniem objęto grupę 121 respondentów, będących studentami uczelni wyższych z różnych regionów Polski. Wielkość grupy badawczej wynikała z analizy Haira i współautorów [2018], według których powinna ona wynosić minimum 100 osób. Uczestnicy reprezentowali różne kierunki studiów, zarówno humanistyczne, jak i ścisłe, co pozwoliło uzyskać szeroki i zróżnicowany obraz opinii, doświadczeń i postaw związanych z wyborem i realizacją ścieżki edukacyjnej. Dzięki temu rozwiązaniu dostępna była możliwość uchwycenia perspektyw studentów o odmiennych zainteresowaniach, profilach akademickich oraz planach zawodowych.

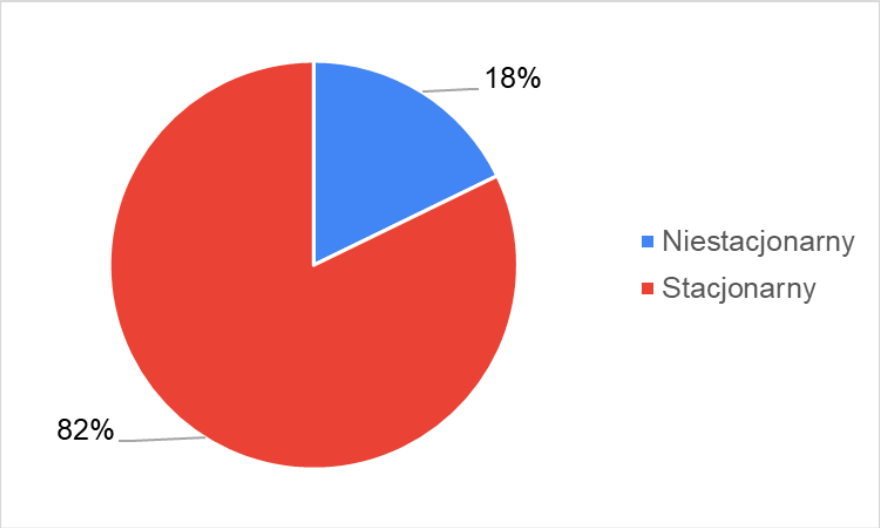
Dane ankietowe były zbierane na przestrzeni dziewięciu miesięcy (od 5 sierpnia 2024 do 6 marca 2025 roku) co umożliwiło dotarcie do szerokiego i różnorodnego grona odbiorców. Ankieta była dystrybuowana przede wszystkim za pośrednictwem mediów społecznościowych, takich jak Facebook. Warto podkreślić, że również sami respondenci aktywnie wspierali proces zbierania danych, którzy po wypełnieniu ankiety chętnie udostępniali kwestionariusz wśród swoich znajomych i innych studentów. Przeprowadzono również wstępną ręczną analizę zebranych danych, podczas której zostały usunięte wpisy niekompletne, nieczytelne oraz nieprawidłowe. Zdecydowano się również na pominięcie

odpowiedzi pochodzących od studentów znajdujących się poza granicami Polski, w celu zachowania spójności i trafności analizowanego materiału. Finalnie po selekcji danych spełniających wyżej wymienione kryteria, pozostało 118 miarodajnych odpowiedzi.

3. Wyniki i dyskusja

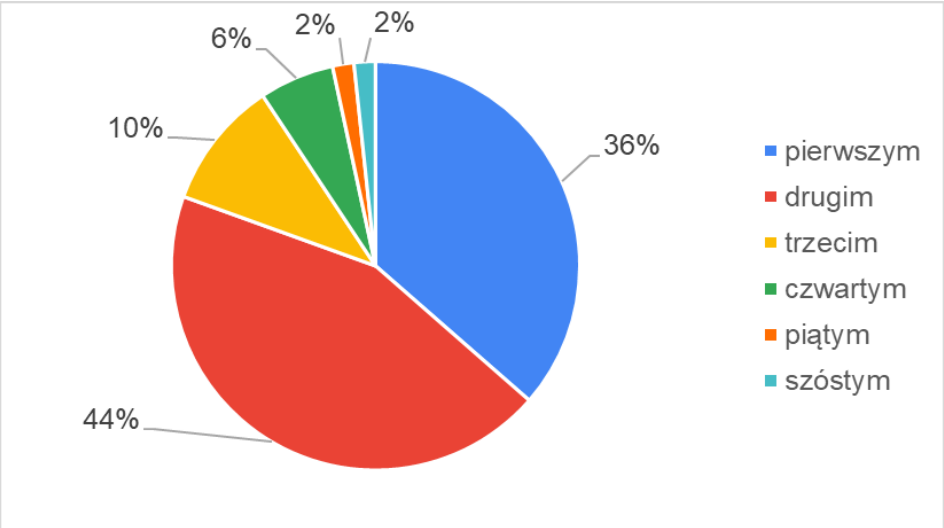
3.1. Wyniki

Analiza odpowiedzi uzyskanych od studentów, którzy brali udział w badaniu, pozwoliła na zaobserwowanie pewnych korelacji. Zdecydowana większość respondentów pochodzi z uczelni publicznych znajdujących się w dużych miastach, takich jak: Kraków, Warszawa czy Rzeszów. Kierunki studiów wykazują duże zróżnicowanie, jednakże przeważają następujące: “Informatyka Stosowana”, “Zarządzanie i Inżynieria Produkcji” oraz kierunki związane z Informatyką oraz Finansami. Ponadto, aż 82% respondentów studiuje stacjonarnie, natomiast jedynie 18% kształci się w trybie niestacjonarnym (Rysunek 1).



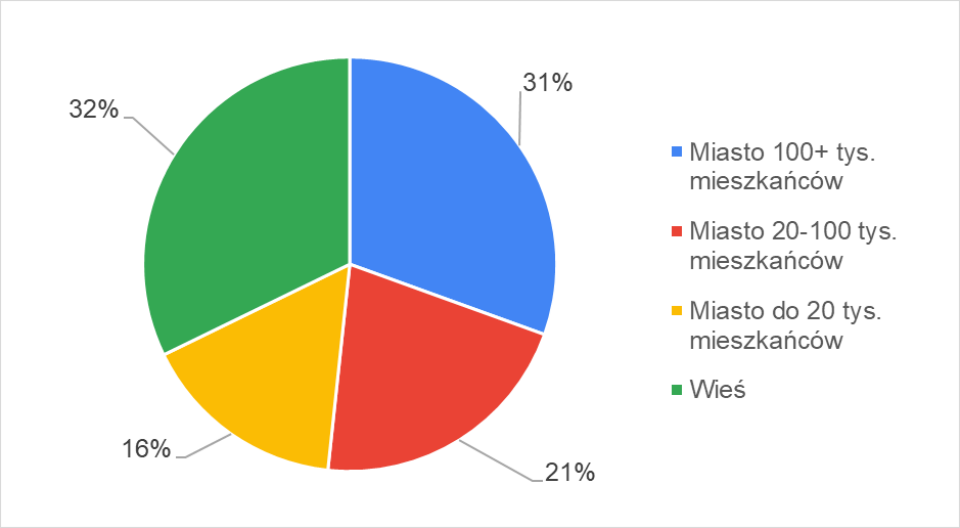
Rysunek 1. Wykres przedstawiający tryb studiowania respondentów
Źródło: Opracowanie własne.

Respondenci znajdują się w głównej mierze na pierwszym (36%) oraz drugim (44%) roku. Zaledwie 10% znajduje się na trzecim roku, nieco ponad połowa tego (6%) studiuje czwarty rok, natomiast piąty i szósty rok studiuje tyle samo (2%) osób (Rysunek 2).



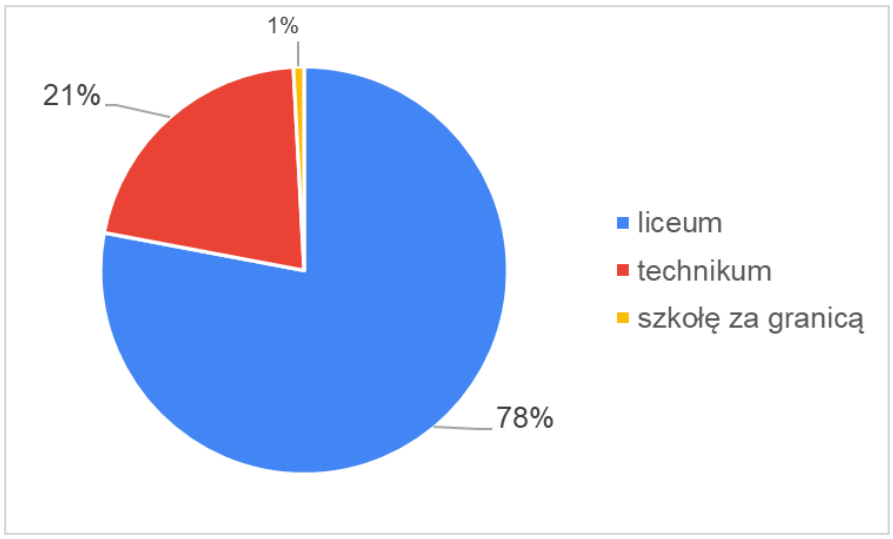
Rysunek 2. Wykres przedstawiający rok studiowania respondentów
Źródło: Opracowanie własne.

Region zamieszkania respondentów jest dosyć mocno zróżnicowany. Dwie najbardziej skrajne odpowiedzi otrzymały bardzo bliskie sobie wartości. Wieś zamieszkuje 32% ankietowanych, natomiast miasto powyżej stu tysięcy mieszkańców 31%. Z kolei miasta do 100 tys. mieszkańców zamieszkuje najwięcej - 37% respondentów (Rysunek 3).



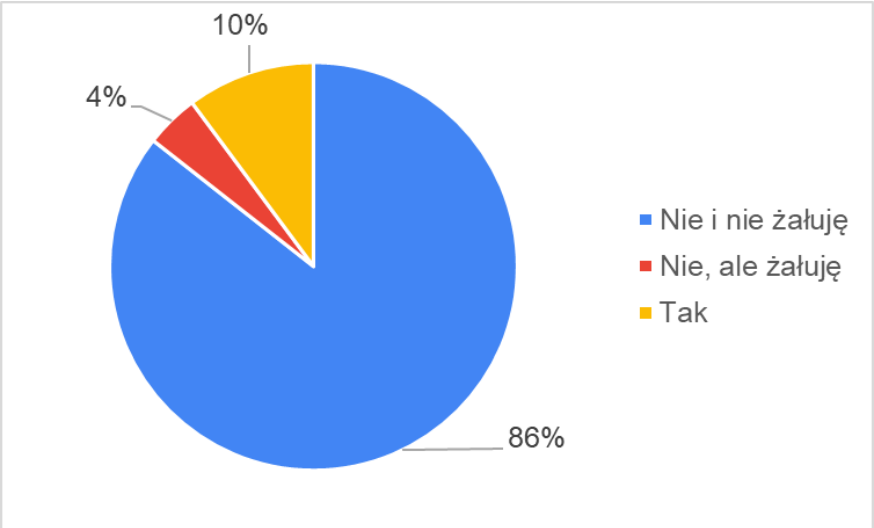
Rysunek 3. Wykres przedstawiający miejsce pochodzenia respondentów
Źródło: Opracowanie własne.

Zdecydowana różnica jest obserwowalna w przypadku ukończonej przez studentów szkoły (Rysunek 4). Liceum ukończyło zdecydowanie więcej (78%) osób niż Technikum (21%). Znalazła się również osoba, która skończyła szkołę za granicą (1%).



Rysunek 4. Wykres przedstawiający rodzaj, szkoły średniej, jaką ukończyli respondenci
Źródło: Opracowanie własne.

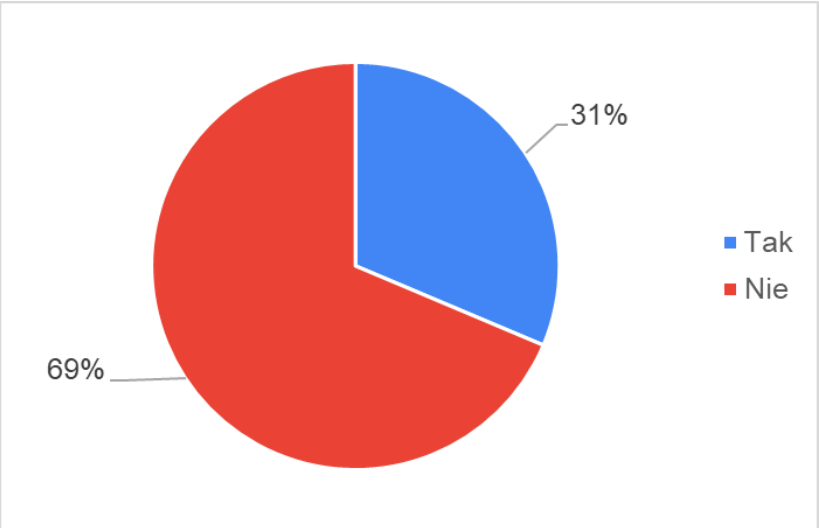
Większość ankietowanych była zdecydowanie (36%) lub raczej (47%) usatysfakcjonowana ze swojego kierunku studiów. Aż 75% badanych prawidłowo postrzegała to, jak będą wyglądać studia i ich stosunek do studiowania nie zmienił się od rozpoczęcia nauki w szkole wyższej. Przykłady pozytywnych aspektów studiowania obejmowały rozwój swoich umiejętności, poznanie interesujących osób, rozwijanie pasji i zainteresowań na studiach, otwarcie nowych możliwości zawodowych oraz nauczenie się samodzielności. Pomimo tego, że ponad połowa pytanych studentów zdecydowanie nie żałuje pójścia na studia, 12% ankietowanych odpowiedziało inaczej. 86% z nich myślało o rzuceniu studiów, a zaledwie 10% ankietowanych zmieniało swój kierunek studiowania. 4% nie zmieniło go, ale żałują tej decyzji (Rysunek 5). Głównymi powodami przerwania toku studiów było niezadowolenie z programu nauczania, utrata zainteresowania studiowanym kierunkiem, zbyt duże wymagania psychiczne oraz trudności z opanowaniem materiału. Wszystkie osoby, które nie zmieniły kierunku studiów, ale chciały to zrobić, za swój powód podawały obawę, że zmiana kierunku wymagałaby dodatkowego czasu i wysiłku. Ponad 90% osób, które zmieniały kierunek są zadowolone z podjętej decyzji. Odpowiedzi na pytanie czy ankietowani czują, że zmarnowali okres, podczas którego studiowali porzucony w późniejszym czasie kierunek są zróżnicowane i nie można jednocześnie określić czy okres przed zmianą kierunku był stracony, czy przyczynił się w jakimś stopniu do rozwoju danej osoby.



Rysunek 5. Wykres przedstawiający statystyki zmiany kierunku studiów
Źródło: Opracowanie własne.

Równie ciekawą statystyką okazał się fakt, że aż 82% ankietowanych już na etapie szkoły średniej było przekonane, że w przyszłości będą uczęszczać na studia. Nieco inaczej sytuacja wyglądała przy pytaniu o to, czy mieli oni już ustalony kierunek i uczelnię. Aż 43% nie było pewne co do kierunku ani uczelni, 23% miało wybrany jedynie kierunek, 13% miało już ustaloną uczelnię, a 21% było pewne obydwu aspektów. Najczęściej na wybór kierunku/uczelni miały wpływ zainteresowania ankietowanych (78%), drugim najważniejszym powodem była lokalizacja uczelni (47%), a na trzecim miejscu znalazły się przekonania o wysokich zarobkach po ukończeniu studiów (46%). Co ważne, aż 86% ankietowanych była zachęcana przez rodziców do podjęcia studiów, natomiast na 53% miało to jakikolwiek wpływ. Tylko 9% zadeklarowało, że nikt z ich rodziny nie ukończył studiów, natomiast większość (75%) nie czuła z tego powodu presji do podjęcia studiów. 75% uczestników ankiety z góry wiedziało, że otrzyma wsparcie psychiczne od bliskich w trakcie studiowania. Równie pozytywnym faktem, wydaje się sposób ich finansowania, 84% uczestników mogło liczyć na wsparcie finansowe od rodziców, 35% wspomagało się pracą w trakcie roku, a 33% wystarczyła jedynie praca na wakacjach. Jeśli chodzi o rówieśników, aż 72% badanych stwierdziło, że nie mieli oni najmniejszego wpływu na podjęcie decyzji o studiowaniu, a u 28% mieli oni umiarkowany wpływ.

Wśród badanych poddana analizie została także kwestia uczestnictwa w organizacjach studenckich i oraz związane z tym zadowolenie z podejmowanych działań. Z danych wynika (Rysunek 6), że nieco ponad jedna trzecia osób objętych badaniem (31%), zadeklarowała przynależność do co najmniej jednej organizacji.



Rysunek 6. Wykres przedstawiający statystyki przynależności do organizacji studenckich
Źródło: Opracowanie własne.

Wśród studentów deklarujących aktywność pozaprogramową, najczęściej wskazywanymi formami zaangażowania były koła naukowe oraz wolontariat. Pojawiły się również odpowiedzi dotyczące uczestnictwa w stowarzyszeniach akademickich. W grupie studentów aktywnych w organizacjach studenckich, zdecydowana większość (78%) wyraziło zadowolenie z własnego zaangażowania w ich działalność. Trudność z jednoznacznym określeniem satysfakcji wyraziło 19% ankietowanych, a jedynie 3% wskazało odpowiedź negatywną ("raczej nie"). Żaden ze studentów objętych badaniem nie wybrał natomiast odpowiedzi "zdecydowanie nie".

3.2. Dyskusja

Celem niniejszego badania było zidentyfikowanie czynników otoczenia, które wpływają na decyzję o podjęciu studiów oraz określenie poziomu zadowolenia ze studiowania przy jednoczesnym uczestnictwie w aktywnościach pozaprogramowych. Analiza wyników badania pozwala pozytywnie zweryfikować obydwie postawione w pracy hipotezy.

W odniesieniu do pierwszego założenia, zauważono istnienie powiązania pomiędzy wsparciem rodziny a decyzją o rozpoczęciu kształcenia na poziomie wyższym. Choć większość respondentów (85%) została zachęcona przez rodzinę do dalszego kształcenia się na uczelni wyższej, zaledwie połowa zadeklarowała, że miało to realny wpływ na ich decyzję. Inaczej wygląda to jednak w kontekście rówieśników. Okazało się, że aż 72% badanych stwierdziło, że znajomi nie odegrali znaczącej roli w procesie decyzyjnym. Wyniki te sugerują zatem, że choć otoczenie pełni funkcję doradczą, to ostateczna decyzja podejmowana jest w dużej mierze indywidualnie. Dla porównania, w badaniu Dembickiej i Żdanuk naciski ze strony rodziny zostały ocenione jako mało istotne [2023]. Aż 69% respondentów uznało, że nie miały, bądź miały niewielki wpływ na podejmowaną decyzję. Jeszcze słabszy wpływ przypisywano rówieśnikom, gdzie w cytowanym artykule, 85% badanych przyznało, że mieli oni brak wpływu, bądź mieli wpływ niewielki. Oba badania pokazują, że mimo obecności sugestii ze strony otoczenia, młodzi podejmują decyzję

w oparciu o indywidualne przekonania, zainteresowania i perspektywy zarobkowe. Jednocześnie warto zwrócić uwagę na fakt, że ponad 80% ankietowanych przyznało, że już na etapie szkoły średniej byli zdecydowani na przystąpienie do kształcenia akademickiego. Może to oznaczać zatem, że nastawienie na dalszą edukację kształtuje się stosunkowo wcześnie.

W przypadku drugiej hipotezy, badania wykazały, że studenci aktywnie uczestniczący w życiu poza obowiązkowymi zajęciami, między innymi w organizacjach studenckich, wolontariatach, stażach czy wydarzeniach uczelnianych, częściej wyrażali zadowolenie ze studiowania. Choć tylko 31% ankietowanych zadeklarowało uczestnictwo w tego typu organizacjach, ich odpowiedź na pytanie odnośnie satysfakcji było niemal całkowicie zgodne. Jak już wcześniej wspomniano, żaden student nie wyraził definitywnego niezadowolenia z przynależności do jakichkolwiek organizacji. Analizując te wyniki, można stwierdzić, że dla zdecydowanej większości ankietowanych, przynależność do organizacji studenckich jest źródłem satysfakcji oraz wpływa pozytywnie na całokształt uczęszczania na uczelnię. Wskazuje to na to, że holistyczne podejście do edukacji, oprócz zalet takich jak rozszerzenie podstawowego materiału omawianego w trakcie planu studiów czy rozwoju kompetencji społecznych i osobistych, wpływa również na stan psychiczny studenta oraz ogólną satysfakcję ze studiowania. Można zatem śmiało stwierdzić, że wszelkie działania studenckie świetnie uzupełniają proces kształcenia akademickiego i pozytywnie wpływają na zadowolenie studentów. Choć artykuł Dembickiej i Żdanuk [2023] nie skupiał się bezpośrednio na aktywności studenckiej, pojawiły się tam również odniesienia do czynników rozwoju osobistego i społecznego. Respondenci podkreślali znaczenie możliwości samorealizacji i budowania przyszłości zawodowej, co pośrednio pokrywa się z korzyściami wynikającymi z udziału w organizacjach, jakie zaobserwowano w naszym badaniu.

Pomimo uzyskania wartościowych oraz licznych wyników należy również zwrócić uwagę na kilka ograniczeń, które mogły mieć wpływ na interpretację oraz ogólny zakres uzyskanych rezultatów. Pierwszym, kluczowym przykładem jest sam sposób pozyskania wyników. Badanie zostało oparte na metodzie ankiety internetowej, co skutkuje tak zwanym błędem autoselekcji. Oznacza to tyle, że w badaniu wzięły udział tylko i wyłącznie osoby posiadające dostęp do ankiety, oraz do samej możliwości uzupełnienia jej, czyli posiadania urządzenia elektronicznego z dostępem do Internetu. Szczególnie narażone na wykluczenie są osoby mniej zamożne czy niepełnosprawne [Jędruch, 2023]. Uzupełnienie ankiety również zależało tylko i wyłącznie od konkretnej osoby, nie oferowano za to żadnych benefitów, jak i nikt nie był do samego uzupełnienia przymuszany. Wszystkie te czynniki mogły przełożyć się na nadreprezentację osób bardziej zaangażowanych, zmotywowanych oraz tych które posiadają dostęp do narzędzi cyfrowych. Po drugie, dobór był niereprezentatywny, choć udało się uzyskać całkiem dużą różnorodność, większość respondentów okazało się pochodzić z większych miast, co może ograniczyć możliwość uogólnienia spostrzeżeń pośród studentów z całej Polski. Jednocześnie, wyklucza to również poznanie stanowiska osób spoza Polski, gdzie różnice kulturowe mogłyby pokazać szerszą perspektywę oraz umożliwiłyby porównanie doświadczeń edukacyjnych w kontekście międzynarodowym. Kolejnym z ograniczeń jest zastosowanie tylko i wyłącznie badań ilościowych. Choć ten sposób pozwala zebranie danych od większej liczby respondentów w krótkim czasie, nie pozwala on dogłębnie zrozumieć motywacji, emocji i kontekstu decyzji podejmowanych przez studentów.

Brak zastosowania metod jakościowych skutkuje tym, że nie poznano osobistych historii, doświadczeń oraz powodów stojących za udzielanymi odpowiedziami.

Biorąc pod uwagę wszystko napotkanie ograniczenia należy zastanowić się jakie powinny być kolejne kroki, dzięki którym będzie można uzyskać najpełniejszy obraz powodów decydowania się na kształcenie wyższe oraz czynników wpływających na satysfakcję ze studiowania. Pierwszym krokiem powinno być rozszerzenie próby studentów oraz rozprowadzanie ankiety poprzez większy zakres kanałów informacyjnych. Warto również rozważyć badania jakościowe, dzięki którym uzyskane dane będą dokładniejsze i bardziej trafne. Z punktu widzenia nauki, artykuł ten poszerza wiedzę na temat społecznych uwarunkowań decyzji edukacyjnych oraz jakości doświadczeń akademickich studentów w Polsce. Z perspektywy praktyki, uzyskane wyniki stanowią cenny materiał dla uczelni oraz szkół średnich. Uczelnie mogą stworzyć dostosowane plany studiów i oferty dodatkowych aktywności, tak aby satysfakcja była jak największa. Natomiast dogłębna analiza wpływu bliskich i rówieśników umożliwi szkołom trafniejsze przygotowanie prelekcji i pomoc uczniom w wyborze odpowiedniej im ścieżki rozwoju.

4. Podsumowanie

Celem niniejszego badania było określenie wpływu otoczenia społecznego na decyzję o podjęciu studiów wyższych oraz sprawdzenie wpływu aktywności studenckich na poziom zadowolenia ze studiowania. Analiza wyników ankiety przeprowadzonej wśród 118 studentów z różnych uczelni w Polsce potwierdziła obie postawione hipotezy.

W odniesieniu do pierwszego zagadnienia, zauważono, że choć presja otoczenia nie zawsze ma decydujący charakter, opinia rodziców towarzyszy decyzji o rozpoczęciu studiów. Rówieśnicy natomiast wykazali się mniejszym wpływem co do tego wyboru, co sugeruje, że młodzi ludzie kierują się znacząco bardziej własnymi przekonaniami, zainteresowaniami i wartościami. W kontekście drugiej hipotezy, zaobserwowano wyraźną tendencję wskazującą, że przynależność do organizacji studenckich oraz zaangażowanie w aktywności pozaprogramowe przekładają się na wyższy poziom zadowolenia ze studiów. Wyniki te wskazują na istotną rolę środowiska akademickiego nie tylko jako miejsca zdobywania wiedzy, ale także jako przestrzeni umożliwiającej rozwój osobisty i budowanie relacji.

Bilbiografia:

1. Allen, K.-A., Gray, D.L., Baumeister, R.F., Leary, M.R., 2022. The Need to Belong: a Deep Dive into the Origins, Implications, and Future of a Foundational Construct. Educ. Psychol. Rev. 34, 1133–1156. https://doi.org/10.1007/s10648-021-09633-6
2. Centrum Badania Opinii Społecznej, 2019. Do pracy czy na studia? Zmiany w decyzjach edukacyjnych młodzieży. Komun. Z Badań 143.
3. Dembicka, B., Żdanuk, I., 2023. Determinanty wyboru uczelni i kierunku studiów w ocenie studentów i absolwentów polskich szkół wyższych [w:] Akademia Zarządzania – 7(3)/2023. https://doi.org/10.24427/AZ-2023-0050
4. Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., 2019. Multivariate data analysis, Eighth edition. ed. Cengage, Andover, Hampshire.

5. Myszka-Strychalska, L., 2021. O potrzebie wzmacniania relacji interpersonalnych w czasach pandemii koronawirusa SARS-CoV-2 – doniesienia z badań z udziałem młodzieży akademickiej. Resocjal. Pol. https://doi.org/10.22432/rp.421
6. Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (No. Dz. U. 2018 poz. 1668), 2018. Sejm Rzeczypospolitej Polskiej.
7. Yoo, J., 2024. Why Do College Students in South Korea Drop Out and Stop Out? Impact of Personal Characteristics, College Environment, and College Life. Sage Open 14, 21582440241282920. https://doi.org/10.1177/21582440241282920

Wykaz stron internetowych:

8. Ankieta jaka to metoda badawcza: odkryj jej znaczenie i zastosowanie w nauce - tnsglobal.pl, 2025. URL Ankieta jaka to metoda badawcza: odkryj jej znaczenie i zastosowanie w nauce - tnsglobal.pl, 2025. URL httpss://tnsglobal.pl/antnsglobal.pl/ankieta-jaka-tieta-jaka-to-metoda-badawcza-odkryj-jej-znaczenie-i-zastosowanie-w-nauce/ (dostęp 5.24.25).
9. Jędruch, F., 2023. Wykluczenie cyfrowe w Polsce nadal istnieje. O rzeczywistości poza naszymi smartfonami. Sekt. 30. URL https://sektor3-0.pl/blog/wykluczenie-cyfrowe-w-polsce-nadal-istnieje/ (dostęp 5.24.25).

14. MARNOWANIE JEDZENIA: SKALA PROBLEMU I DZIAŁANIA NAPRAWCZE

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

Julia Zuzula
Akademia Bialska im. Jana Pawła II
Wydział Nauk Ekonomicznych
Studenckie Koło Naukowe „Grean Leaf"
ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
E-mail: juliazuzula.2002@wp.pl

Anna Trocewicz
Politechnika Lubelska
Wydział Zarządzania
ul. Nadbystrzycka 38, 20-618 Lublin
E-mail: aniatrocewicz54321212@wp.pl

Abstrakt: Marnotrawstwo żywności stanowi jedno z najpoważniejszych wyzwań współczesnego świata, wpływając negatywnie na gospodarkę, środowisko naturalne oraz bezpieczeństwo żywnościowe społeczeństw. Szacuje się, że corocznie na świecie marnuje się około jednej trzeciej całej produkowanej żywności, podczas gdy znaczna część populacji zmaga się z niedożywieniem. Niniejszy artykuł analizuje przyczyny marnotrawstwa, omawia jego konsekwencje skalę problemu.

1. Wstęp

Marnotrawstwo żywności to jedno z najpoważniejszych wyzwań współczesnego świata, którego skutki odczuwalne są zarówno na płaszczyźnie ekonomicznej, społecznej, jak i środowiskowej. Zjawisko to, choć często niedostrzegane w codziennym życiu, ma ogromny wpływ na kondycję globalnej gospodarki, stan środowiska naturalnego oraz poziom bezpieczeństwa żywnościowego społeczeństw. W obliczu rosnącej liczby ludności, ograniczonych zasobów naturalnych oraz nasilających się zmian klimatycznych, potrzeba przeciwdziałania marnotrawstwu żywności staje się pilniejsza niż kiedykolwiek wcześniej. W niniejszym artykule podjęto próbę kompleksowego omówienia problemu, począwszy od definicji i przyczyn marnotrawstwa, przez analizę skali zjawiska w Polsce i Unii Europejskiej, aż po przedstawienie sposobów na jego ograniczenie. Celem pracy jest wskazanie kluczowych obszarów, w których zmiany mogą przynieść wymierne efekty zarówno dla gospodarki, jak i dla ochrony środowiska.

2. Marnotrawstwo żywności – definicja, przyczyn i skutki

Marnotrawstwo żywności jest jednym z największych wyzwań współczesnego świata, które nie tylko rozpatrywane jest w aspekcie środowiska, ale również ekonomicznym i społecznym. Właściwe zdefiniowanie tego zjawiska jest kluczowe dla skutecznej walki z tym problemem. Straty i marnotrawstwo żywności są pojęciami, które w zależności od kontekstu mogą mieć różne definicje. Na poziomie globalnym, jak i w Unii Europejskiej, istnieje potrzeba precyzyjnego rozróżnienia między tymi pojęciami. Definicje zawarte w dokumentach, takich jak rezolucja Parlamentu Europejskiego, ustawa o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności, czy wytyczne Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), wskazują na istotne różnice między stratami a marnowaniem. FAO definiuje marnotrawstwo żywności, odnosząc się do produktów, które zostały wyprodukowane do konsumpcji ludzkiej, ale w wyniku różnych procesów na każdym etapie łańcucha dostaw (od produkcji po konsumpcję) zostają one wyrzucone, mimo że nadal są zdatne do spożycia. Marnotrawstwo występuje zarówno w wyniku decyzji ekonomicznych, jak i estetycznych, na przykład przez zbliżający się termin przydatności do spożycia lub ze względu na niewłaściwy wygląd produktów. Ważne jest również, by zrozumieć różnicę między marnowaniem żywności a stratami. Straty żywności odnoszą się do sytuacji, w których żywność ulega naturalnym ubytkom masy, zgniciu, bądź jest wykorzystana do innych celów, takich jak produkcja pasz, czy biopaliwa. Straty te zazwyczaj mają miejsce na wcześniejszych etapach produkcji i obróbki. [Bug dol, 2023, s. 29-33].

W Polsce marnotrawstwo żywności zostało także uregulowane ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności, która koncentruje się na etapie dystrybucji. Zgodnie z ustawą marnowanie żywności to wycofywanie jej z obiegu handlowego z powodu błędów estetycznych, takich jak wady wyglądu produktów lub zbliżający się termin przydatności do spożycia. Produkty te, mimo że nadal nadają się do konsumpcji, zostają uznane za odpady i przeznaczone do utylizacji. W kontekście tej definicji, marnowanie żywności staje się istotnym problemem w sektorze handlu i gastronomii, gdzie jedzenie, które mogłoby zostać spożyte, jest wyrzucane, prowadząc do negatywnych skutków ekonomicznych i środowiskowych.[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)].

Problem marnotrawstwa żywności na każdy etapie łańcucha produkcji i dystrybucji żywności. Wielkość strat w dużej mierze zależy od specyfiki branży i działań podejmowanych przez poszczególnych uczestników rynku. W produkcji rolnej marnotrawstwo żywności wynika często z czynników naturalnych, do których zaliczyć można: zmienne warunki pogodowe, takie jak susze, powodzie czy ekstremalne temperatury, które mogą uszkodzić plony i sprawić, że stają się one niezdatne do spożycia. Ponadto, niektóre choroby roślin oraz ataki szkodników, takich jak owady czy grzyby, mogą prowadzić do strat w uprawach. Kolejnym czynnikiem naturalnym jest obecność w glebie szkodliwych substancji, takich jak metale ciężkie, czy toksyny, które mogą wpłynąć na jakość plonów, czyniąc je nieodpowiednimi do konsumpcji. Przetwórstwo żywności, z kolei, wiąże się z błędami w obróbce i brakiem efektywnego zarządzania surowcami. Transport

i magazynowanie żywności to kolejne etapy, gdzie straty mogą być wynikiem niewłaściwego przechowywania lub uszkodzeń mechanicznych. W handlu detalicznym oraz gastronomii, marnotrawstwo wynika z niewłaściwego zarządzania asortymentem, błędów w prognozowaniu popytu, czy przygotowywania nadmiernych ilości jedzenia. [Niedek i Karol, 2021, s. 17-20].

Jedną z najczęściej spotykanych przyczyn marnotrawstwa żywności w literaturze jest brak odpowiedniego zarządzania w łańcuchu dostaw. Niewłaściwe prognozy popytu prowadzą do nadprodukcji żywności, której nie da się sprzedać przed upływem daty ważności. W przypadku dużych sklepów spożywczych, czy sieci gastronomicznych, często dochodzi do marnowania żywności z powodu niewłaściwego planowania i zbyt dużych zapasów. Często także produkty, które mogłyby jeszcze zostać wykorzystane, są wyrzucane ze względu na estetykę, a nierzeczywistą jakość.

Termin przydatności do spożycia staje się kolejnym czynnikiem, który wpływa na decyzje o wyrzuceniu żywności. Choć wiele produktów wciąż nadaje się do spożycia po upływie tego terminu, konsumenci i przedsiębiorcy często nie podejmują ryzyka ich wykorzystania, co prowadzi do nadmiernego marnotrawstwa. Kolejną przyczyną jest kultura konsumpcyjna, która skłania do nadmiernego kupowania żywności, a następnie jej wyrzucania. Społeczeństwo często kupuje więcej, niż jest w stanie zjeść, zwłaszcza w krajach rozwiniętych. Wysoka dostępność żywności w supermarketach i innych punktach sprzedaży, a także częste promocje, sprawiają, że ludzie kupują bez większego zastanowienia, co może skutkować zakupem nadmiernych ilości jedzenia.

W rezultacie część z tych produktów, nie wykorzystywana na czas, ląduje w koszu. Również brak wiedzy na temat przechowywania żywności oraz zasad racjonalnego planowania zakupów jest istotnym czynnikiem marnotrawstwa. Wielu konsumentów nie zdaje sobie sprawy z tego, jak przechowywać żywność, by zachować jej świeżość na dłużej. Niewłaściwe przechowywanie może prowadzić do szybszego psucia się produktów, które mogłyby być spożyte, gdyby były odpowiednio traktowane. Ponadto brak świadomości na temat daty ważności, terminów przydatności do spożycia oraz sposobów wykorzystywania resztek żywności skutkuje marnotrawstwem, które mogłoby zostać ograniczone, gdyby konsumenci podejmowali bardziej świadome decyzje. [Dudziak i Osmólska, 2021, s. 32].

W Europie, szczególnie w Unii Europejskiej, gospodarstwa domowe odpowiadają za około 47% marnotrawstwa żywności. Pomimo rosnącej świadomości konsumentów na temat problemu marnotrawstwa, nadal wiele żywności trafia do kosza, szczególnie produkty, takie jak pieczywo, owoce, warzywa czy wędliny. Główne przyczyny marnotrawstwa w gospodarstwach domowych to niewłaściwe przechowywanie, przeterminowanie produktów, a także brak wiedzy na temat zasad prawidłowego planowania zakupów i wykorzystywania produktów. Marnowanie żywności przez konsumentów ma również poważne konsekwencje społeczne, ponieważ w krajach rozwiniętych, jak Polska, nadmierna konsumpcja i marnowanie żywności prowadzi do wzrostu cen, co może ograniczyć dostęp do pełnowartościowej żywności wśród mniej zamożnych grup społecznych. [Kuźniar i in., 2025, s. 118-119]

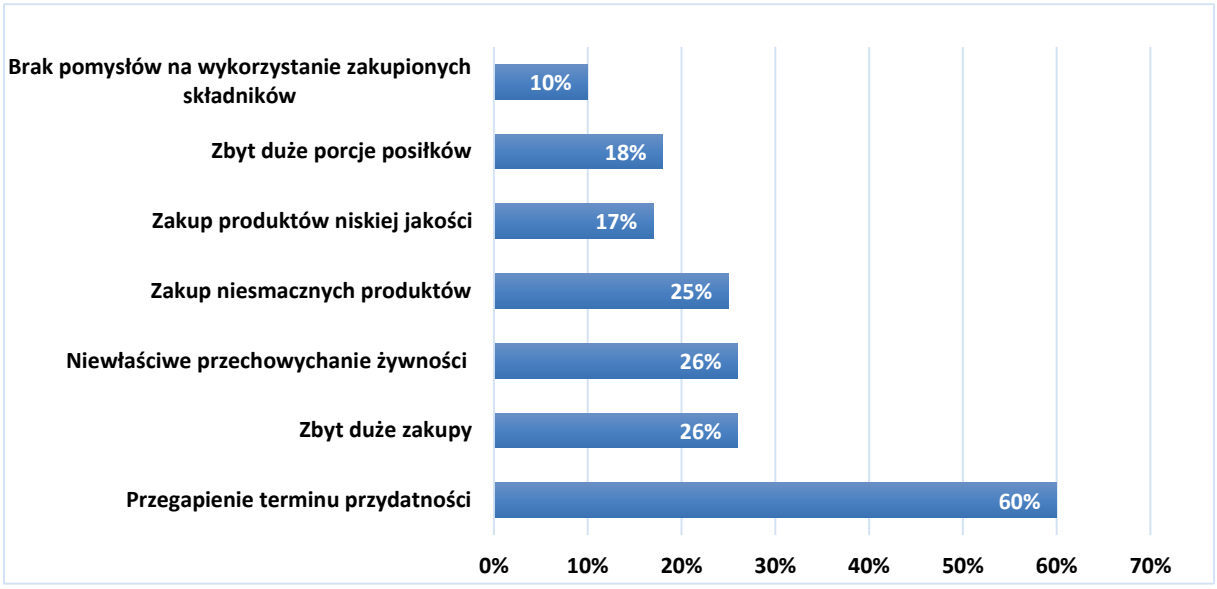
Skala problemu marnotrawstwa żywności jest ogromna, a jego konsekwencje mają poważne skutki środowiskowe i ekonomiczne. Produkcja żywności wiąże się z dużym zużyciem zasobów naturalnych, takich jak woda i energia, a jej marnowanie prowadzi do

emisji gazów cieplarnianych, w tym metanu, który ma znacznie silniejszy wpływ na zmiany klimatyczne niż dwutlenek węgla. Wydzielanie gazów cieplarnianych w wyniku marnowania żywności jest jednym z głównych powodów, dla których należy podjąć skuteczne działania w celu ograniczenia strat. Dodatkowo marnotrawstwo wiąże się z ogromnymi stratami finansowymi, które ponoszą producenci, przetwórcy, detaliści i konsumenci, a także wpływa na wzrost cen żywności, co w dłuższej perspektywie może pogłębiać problemy społeczne. [Kwasek i Kowalczyk, 2023, s. 26-28].

3. Analiza skali zjawiska problemu marnowania żywności w Polsce i Unii Europejskiej

Marnotrawstwo żywności to zjawisko, które nabiera na sile i staje się jednym z poważniejszych problemów społeczno-gospodarczych XXI wieku na całym świecie. Wyrzucanie jedzenia niesie za sobą nie tylko straty finansowe, ale także ogromne obciążenie dla środowiska.

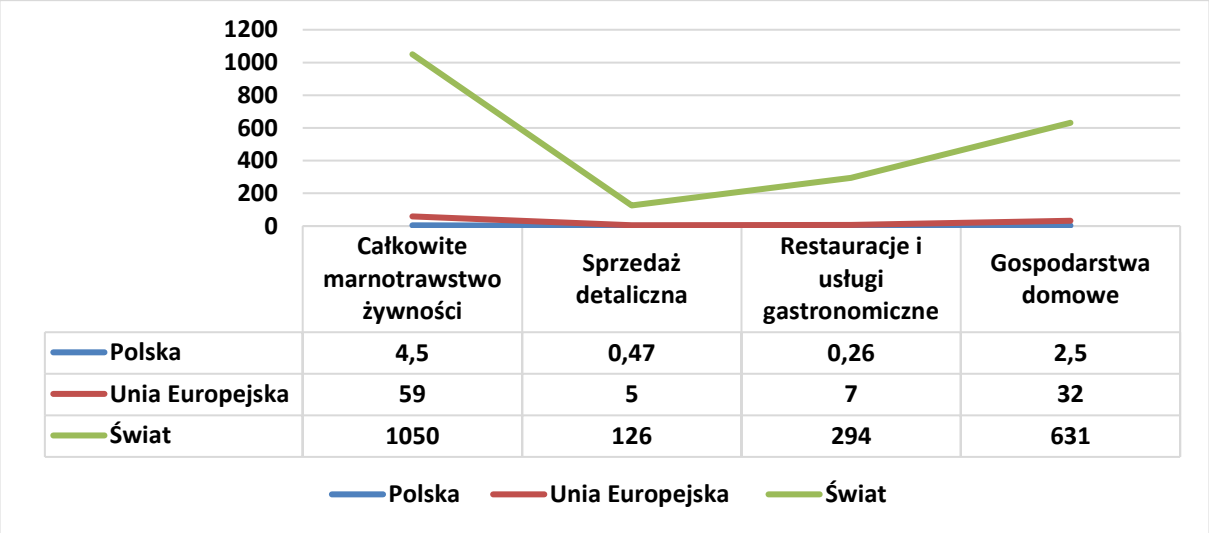
Każdego roku do kosza trafiają miliony ton jedzenia w pełni zdatne do spożycia. Zjawisko to ma wiele przyczyn, które często mogą wynikać z codziennych nawyków konsumenckich. Na wykresie 1 przedstawiono zestawienie najczęstszych powodów marnowania żywności w Polsce. Główną przyczyną marnowania żywności w Polsce w 2024 roku, którą wskazało aż 60% badanych respondentów jest utrata terminu ważności produktu do spożycia. Nieco mniej ankietowanych znalazło się w grupie odpowiadających, że problemy tego zjawiska są zbyt duże zakupy i niewłaściwe przechowywanie żywności. 25% badanych wskazało, że przyczyną wyrzucania żywności w ich gospodarstwach domowych jest zakup produktów, które nie smakują ankietowanych oraz żywności niskiej jakości (17%). Wśród rzadszych odpowiedzi znalazły się zbyt duże porcje posiłków oraz brak pomysłów na wykorzystanie zakupionych składników. Wyniki te jednoznacznie wskazują, że marnotrawstwo żywności w dużej mierze wynika z nieprawidłowych nawyków konsumenckich. Ich modyfikacja, oparta na działaniach edukacyjnych i zwiększaniu świadomości społecznej, może przyczynić się do istotnego ograniczenia skali zjawiska.



Wykres 1. Główne przyczyny marnotrawstwa żywności w Polsce w 2024 roku

Źródło opracowanie własne na podstawie Raportu Federacji Polskich Banków Żywności „Nie marnuj jedzenia 2024".

Z analizy danych dotyczących marnotrawstwa żywności wynika, że zarówno w Polsce, UE i na świecie to gospodarstwa domowe wyrzucają najwięcej żywności, bo w każdym przypadku stanowią one ponad połowę całkowitego marnotrawstwa żywności (wykres 2). Związane to może być z kilkoma czynnikami: niską świadomości konsumenckiej dotyczącej planowania zakupów i przechowywania żywności, brakiem umiejętności wykorzystywania resztek bądź nadmiernego kupowania pod wpływem promocji. W przypadku sektora gastronomicznego i handlu detalicznego udział w marnotrawstwie jest niższy, co może wynikać z większej kontroli logistycznej, optymalizacji łańcucha dostaw oraz działań minimalizujących straty ekonomiczne. Dane te wskazują, że kluczowym obszarem interwencji powinny być gospodarstwa domowe, szczególnie w krajach rozwiniętych, gdzie edukacja i zmiana nawyków mogłyby znacząco zmniejszyć skalę problemu.

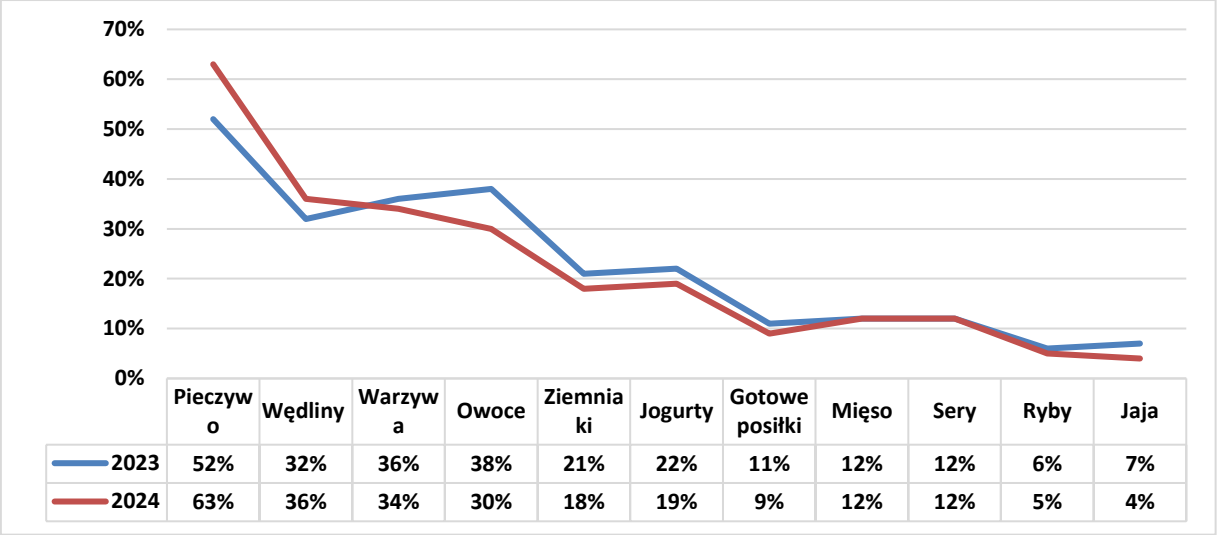


	Całkowite marnotrawstwo żywności	Sprzedaż detaliczna	Restauracje i usługi gastronomiczne	Gospodarstwa domowe
Polska	4,5	0,47	0,26	2,5
Unia Europejska	59	5	7	32
Świat	1050	126	294	631

Wykres 2. Skala problemu marnotrawstwa żywności w 2022 roku w mln ton

Źródło opracowanie własne na podstawie Eurostat, https://interzero.pl/blog/ile-zywnosci-marnuje-sie-w-polsce-i-w-ue/, Raportu wskaźnika odpadów żywnościowych UNEP 2024.

Prawie dwie trzecie respondentów wskazało na to, że najczęściej wyrzucanym produktem w latach 2023-2024 jest pieczywo. Może to być związane z niską jakością wypieków, niewłaściwym przechowywaniu pieczywa, czy też kupowaniem na zapas. W przypadku wędlin możemy zauważyć, że w porównaniu do roku poprzedniego konsumenci marnują ich o 4 pkt. % więcej. Z drugiej strony, spadek poziomu marnotrawstwa zauważalny jest w kilku kategoriach: owoce (o 8 pkt. %); ziemniaki (o 3 pkt. %); jogurty (o 3 pkt. %) oraz gotowe posiłki (z 11% do 9%). Może to świadczyć o rosnącej świadomości konsumenckiej, lepszym planowaniu posiłków lub zmianie nawyków zakupowych. Interesujący jest również fakt, że poziom marnotrawstwa mięsa, serów i ryb pozostał względnie stabilny, co może oznaczać, że konsumenci w tych przypadkach są ostrożniejsi z uwagi na wyższą wartość tych produktów.

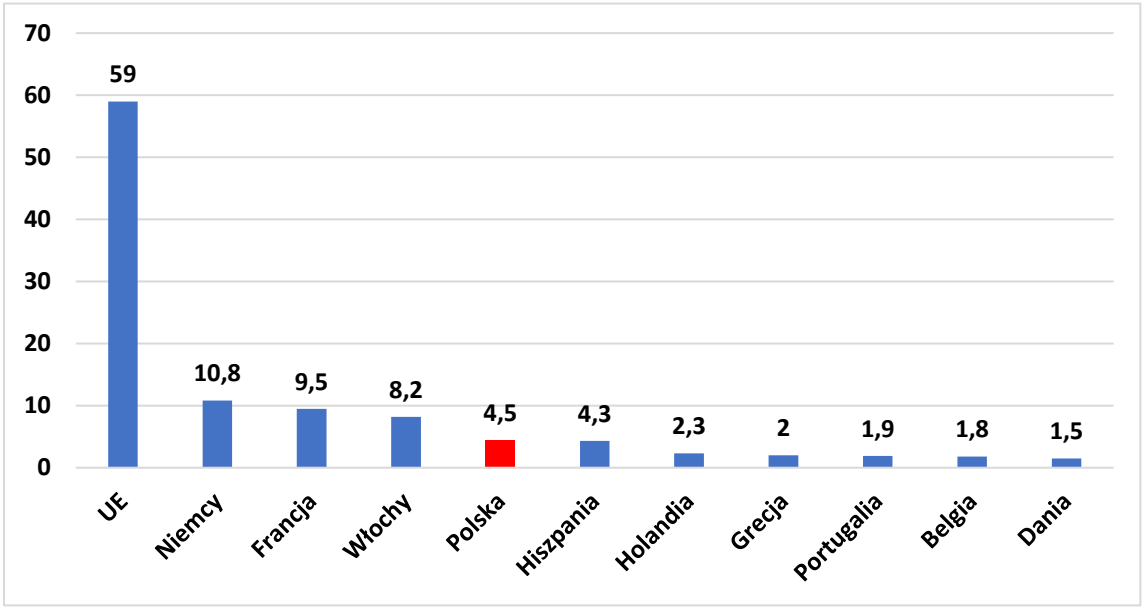


	Pieczywo	Wędliny	Warzywa	Owoce	Ziemniaki	Jogurty	Gotowe posiłki	Mięso	Sery	Ryby	Jaja
2023	52%	32%	36%	38%	21%	22%	11%	12%	12%	6%	7%
2024	63%	36%	34%	30%	18%	19%	9%	12%	12%	5%	4%

Wykres 3. Najczęściej wyrzucane produkty w Polsce w latach 2023-2024

Źródło opracowanie własne na podstawie Raportu Federacji Polskich Banków Żywności „Nie marnuj jedzenia 2023 oraz 2024".

Wśród krajów Unii Europejskiej, najwyższy poziom marnotrawstwa żywności odnotowują Niemcy, Francja oraz Włochy. Te trzy państwa razem odpowiadają za blisko 47% całkowitego marnotrawstwa w UE. Związane może to być z liczbą ludności, rozwinięciem gospodarki czy też wysokim poziomem konsumpcji w tych krajach. Mimo to, warto zauważyć, że duża skala marnotrawstwa nie zawsze jest tylko efektem dużej populacji. Ma na to także wpływ kultura konsumpcyjna, struktura rynków spożywczych i infrastruktura logistyczna. Na czwartym miejscu znajduje się Polska, z 4,5 mln ton marnotrawionej żywności rocznie. Choć liczba ludności w Polsce jest mniejsza niż w Niemczech czy Francji, to jednak skalą strat wyprzedzamy takie państwa jak Hiszpania, Holandia czy Grecja. Wysoki poziom marnotrawstwa w Polsce może wynikać z kilku czynników, takich jak niewystarczająca świadomość konsumencka, problemy w logistyce żywności, a także brak skutecznych mechanizmów przeciwdziałania marnotrawstwu żywności na poziomie krajowym. To sygnał, że mimo mniejszej liczby ludności, Polska ma poważne wyzwania związane z zarządzaniem zasobami żywnościowymi (wykres 4).



Wykres 4. Ranking 10 krajów UE z najwyższym poziomem marnowania żywności w 2022 roku (w tonach)

Źródło opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Podsumowując, aby zmniejszyć negatywne skutki marnotrawstwo żywności, warto skupić się na kilku kluczowych działaniach. Po pierwsze, planowanie zakupów ma ogromne znaczenie, ponieważ konsument unikanie impulsywnych decyzji, a to może przyczynić się do ograniczenia gromadzenia niepotrzebnych produktów. Po drugie przechowywanie żywności w odpowiednich warunkach pozwala zachować jej świeżość na dłużej i zmniejsza ryzyko zepsucia. Po trzecie, wykorzystywanie resztek jest ważne. Zamiast wyrzucać pozostałości po posiłkach, warto wykorzystać je do przygotowania nowych dań. Ostatnim działaniem jest zwiększenie świadomości społeczeństwa. Edukacja na temat skutków marnotrawstwa żywności może przyczynić się do trwałych zmian w nawykach żywieniowych, co ograniczy straty żywności i przyniesie korzyści dla środowiska. Edukacja na temat skutków marnotrawstwa żywności może prowadzić do trwałych zmian w nawykach konsumpcyjnych, co w efekcie pozwoli zmniejszyć straty żywności i ograniczyć negatywny wpływ na środowisko. Wzrost świadomości konsumenckiej oraz wdrażanie odpowiednich strategii zarządzania żywnością to kluczowe kroki w walce z tym globalnym problemem.

4. Podsumowanie i wnioski

Problem marnotrawstwa żywności ma dziś wymiar globalny i wieloaspektowy — obejmuje kwestie ekonomiczne, środowiskowe i społeczne. Analiza skali zjawiska pokazuje, że największy udział w marnowaniu żywności mają gospodarstwa domowe, co wskazuje na potrzebę działań edukacyjnych i zmiany codziennych nawyków konsumenckich. Straty żywności występują na każdym etapie łańcucha dostaw — od produkcji rolnej, przez transport, magazynowanie, aż po sprzedaż i konsumpcję — a ich przyczyny są różnorodne: od błędów w logistyce, przez brak planowania zakupów, aż po kulturę nadmiernej konsumpcji.

W Polsce, mimo rosnącej świadomości społecznej, wciąż istnieją poważne problemy związane z nieodpowiednim zarządzaniem zasobami żywnościowymi, co plasuje nasz kraj

w czołówce państw Unii Europejskiej pod względem marnotrawstwa żywności. Główne powody wyrzucania jedzenia, takie jak przekroczenie terminu ważności, nieodpowiednie przechowywanie, czy zakup zbyt dużych ilości produktów, pokazują, że kluczowe znaczenie mają zmiany na poziomie indywidualnym.

Zmniejszenie skali marnotrawstwa żywności nie tylko pozwoli na oszczędność zasobów i ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko, ale także przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa żywnościowego i wzmocnienia zrównoważonego rozwoju. Odpowiedzialne zarządzanie żywnością powinno stać się wspólnym celem wszystkich uczestników łańcucha dostaw oraz każdego z nas jako konsumentów.

Bibliografia:

1. Bugdol M., Puciato D. (2023). Sposoby zapobiegania marnotrawstwa żywności w hotelach. *Turystyka – Zarządzanie, Administracja, Prawo*, 1, s. 29–33.
2. Niedek M., Karol K. (2021). Problematyka marnowania żywności w Polsce a kształtowanie wzorca zrównoważonej konsumpcji. *Studia Ecologiae et Bioethicae*, 19(2), s. 17–20.
3. Dudziak A., Osmólska E. (2023). Problematyka marnotrawstwa żywności w Polsce. *Przemysł Spożywczy*, 77(12), s. 21–23.
4. Tarczyńska A. (2021). Skala marnowania żywności wśród studentów Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 28(2), s. 32.
5. Kuźniar W., Szopiński W., Kuźniar P. (2025). Zaangażowanie konsumentów w proces ograniczania marnotrawstwa żywności w usługach gastronomicznych – wybrane aspekty. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, 27(1), s. 118–119.
6. Kwasek M., Kowalczyk S. (2023). Straty i marnotrawstwo żywności w aspekcie bezpieczeństwa żywnościowego. *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, 68(2), s. 26–28.

Akty prawne

7. 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 dnia 22 listopada 2011 r., L 304.

15. EFEKTYWNE WYKORZYSTANIE ŻYWNOŚCI W EUROPEJSKICH GOSPODARKACH DOMOWYCH

Zuzanna Czech
Akademia Bialska im. Jana Pawła II
Wydział Nauk Ekonomicznych
Ogólnouczelniane Koło Ochrony Środowiska „Green Leaf"
ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
E-mail: zuzia.czech@o2.pl

Kacper Jarmoch
Akademia Bialska im. Jana Pawła II
Wydział Nauk Ekonomicznych
Ogólnouczelniane Koło Ochrony Środowiska „Green Leaf"
Ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
E-mail: kacperjarmoch@gmail.com

Emilia Pachucka
Akademia Bialska im. Jana Pawła II
Wydział Nauk Ekonomicznych
Ogólnouczelniane Koło Ochrony Środowiska „Green Leaf"
ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
Email: epachucka.ab@gmail.com

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

Słowa kluczowe: marnotrawstwo żywności, gospodarstwo domowe, zero waste, efektywne wykorzystanie żywności

1. Wstęp

Efektywne gospodarowanie żywnością w gospodarstwach domowych staje się coraz ważniejszym elementem zrównoważonego stylu życia i odpowiedzialnej konsumpcji. W obliczu rosnących kosztów życia, zmian klimatycznych i problemu globalnego głodu, przeciwdziałanie marnotrawstwu żywności nie tylko wpisuje się w cele polityki środowiskowej Unii Europejskiej, ale także w codzienne wybory konsumenckie obywateli. Coraz więcej uwagi poświęca się temu, jak mieszkańcy Europy przechowują, planują i wykorzystują żywność w swoich domach. Skala marnotrawstwa żywności w Europie jest

alarmująca i stanowi poważne wyzwanie zarówno dla środowiska, jak i gospodarki. Według dostępnych danych największy odsetek strat żywnościowych przypada na gospodarstwa domowe, co oznacza, że kluczowe działania naprawcze powinny koncentrować się właśnie na tym poziomie. Analiza danych statystycznych pozwala lepiej zrozumieć strukturę i przyczyny strat żywności w krajach europejskich oraz wskazuje, które praktyki i strategie mogą prowadzić do ich skutecznego ograniczenia.

2. Marnotrawstwo żywności - definicja

Negatywnym aspektem współczesnego świata jest marnowanie żywności, a skala tego zjawiska jest ogromna. Problem ten stanowi globalne wyzwanie. Jak podaje Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa około jedną trzecią całej produkowanej na świecie żywności jest wyrzucana na jednym z etapów łańcucha dostaw żywności, zaczynając od produkcji podstawowej, poprzez przechowywanie, magazynowanie, transport oraz dystrybucję, kończąc na konsumpcji w indywidualnych gospodarstwach domowych i obiektach gastronomicznych. Szacuje się, że rocznie na osobę przypadają aż 132 kg zmarnowanej żywności [Rada Unii Europejskiej, 2025].

Marnowanie żywności w konsekwencji wywołuje poważne następstwa ekonomiczne. Dla podmiotów procesu konsumpcyjnego są to znaczące straty finansowe. Marnotrawstwo jest szczególnie problematyczne w odniesieniu do niedożywienia. Widoczne są dysproporcje w produkcji żywności, skutkujące cierpieniem wielu ludzi z powodu głodu. Organizacja Narodów Zjednoczonych wprowadziła Cele Zrównoważonego Rozwoju, aby dążyć do przeciwdziałania między innymi temu zjawisku. Zminimalizowanie skali problemu wymaga nawiązania współpracy międzynarodowej oraz zaangażowania ludzi [neweurope.pl - walka z marnowaniem żywności, 2024].

W Unii Europejskiej nie obowiązuje jednolita definicja marnotrawstwa żywności, zatem państwa członkowskie korzystają z różnych interpretacji pojęcia w tworzonych badaniach. Marnotrawstwo żywności prezentuje zachowania konsumentów, regularnie łączące się ze świadomym postępowaniem dotyczącym wyrzucania produktów nadających się do spożycia [Parfitt i in. 2010, HLPE 2014]. W ustawie z dnia 19 lipca 2019 roku o przeciwdziałaniu marnotrawstwie żywności widnieje zapis, iż *marnowanie żywności to 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* [Dz.U. 2019, poz. 1680].

Stratę i marnotrawstwo żywności należy rozumieć przez produkty żywnościowe oraz surowce, wyprodukowane w celu spożywczym, które nie zostały spożyte, przez co nie zostały wykorzystane zgodnie z ich przeznaczeniem na poszczególnych etapach łańcucha żywieniowego. Marnotrawstwo jest skutkiem nieodpowiedniej dystrybucji, transportu, przechowywania oraz przygotowywania żywności dla przedsiębiorstw oraz gospodarstw domowych [Polskie Towarzystwo Technologów Żywności - projekt badawczy MOST, 2016].

3. Zero waste jako filozofia życia

Zero waste to sposób życia, który koncentruje się na maksymalnym ograniczaniu ilości wytwarzanych odpadów. Choć idea ta funkcjonuje od dawna, dopiero w ostatnich

latach zaczęła zyskiwać szerokie uznanie jako jeden z wiodących kierunków w działaniach na rzecz ochrony środowiska. Należy jednak podkreślić, że zero waste to coś więcej niż tylko segregacja śmieci – to głęboka zmiana w podejściu do konsumpcji, sposobu produkcji oraz codziennego użytkowania dóbr [K. Wągrowska, Życie zero waste, 2019]. Przyjmując zasady tego stylu życia, zaczynamy zauważać, jak duży wpływ mają nasze codzienne wybory na otaczającą nas przyrodę. Istotą filozofii zero waste jest dążenie do redukcji odpadów w każdej możliwej postaci – od zmniejszenia użycia plastiku, przez oszczędność energii, aż po ograniczenie ilości bioodpadów. To również przejaw troski o to, co kupujemy, jak przechowujemy produkty spożywcze oraz jak świadomie podchodzimy do troski o planetę. Pierwszy krok w kierunku życia zgodnego z tą ideą warto zacząć od wdrożenia kilku podstawowych zasad, które pomogą stopniowo zbliżyć się do realizacji celu.

W codziennym zastosowaniu filozofia zero waste opiera się na pięciu kluczowych zasadach, znanych jako 5R: refuse, reduce, reuse, recycle i rot. Zasady te opisane są w tabeli 1.

Tabela 2. Zasady 5R

Zasada	Opis
Refuse (odrzucaj)	Odnosi się do świadomego unikania przyjmowania produktów i materiałów, które nie są niezbędne, takich jak plastikowe torby, ulotki reklamowe czy jednorazowe opakowania. Stanowi to podstawowy krok w kierunku minimalizacji odpadów poprzez eliminację ich u źródła.
Reduce (ograniczaj)	Dotyczy zmniejszania ilości posiadanych i konsumowanych dóbr. Obejmuje m.in. redukcję zakupów odzieży, ograniczanie nadmiaru produktów codziennego użytku oraz promowanie takich rozwiązań jak garderoba kapsułowa, która łączy funkcjonalność z minimalizmem.
Reuse (używaj ponownie)	Zakłada wielokrotne wykorzystywanie produktów, które w przeciwnym razie zostałyby wyrzucone oraz korzystanie z rzeczy używanych, takich jak odzież czy książki. Zasada ta obejmuje również kreatywne podejście do resztek – np. wykorzystanie pozostałości żywności do przygotowania nowych posiłków.
Recycle (przetwarzaj)	Oznacza odpowiednie sortowanie i przekazywanie materiałów do recyklingu, aby mogły zostać przekształcone w nowe produkty. Przykładem może być ponowne wykorzystanie szklanych słoików jako pojemników lub przekształcanie zużytych tworzyw sztucznych w materiały użytkowe.
Rot (kompostuj)	Odnosi się do przetwarzania odpadów organicznych w naturalnym procesie rozkładu, czyli kompostowania. Pozwala to na powrót materii organicznej do ekosystemu, zmniejszając ilość odpadów trafiających na składowiska i wspierając obieg zamknięty w przyrodzie.

Źródło 1. Opracowanie własne na podstawie intrum - zero waste- nowa filozofia życia, 2025.

Filozofia zero waste, oparta na zasadach 5R (refuse, reduce, reuse, recycle, rot), zakłada całościowe podejście do gospodarowania zasobami i ograniczania ilości odpadów.

Celem jej jest nie tylko zmniejszenie produkcji śmieci, ale również przekształcenie sposobu konsumpcji oraz wydłużenie cyklu życia produktów. Praktyka ta opiera się na odpowiedzialnych decyzjach zakupowych, ponownym wykorzystaniu surowców oraz wspieraniu zamkniętego obiegu materiałów. Wdrożenie zasad zero waste przynosi wymierne korzyści: zmniejsza zużycie surowców, redukuje emisję gazów cieplarnianych, ogranicza zanieczyszczenia środowiska i wspiera ochronę bioróżnorodności. Dodatkowo sprzyja oszczędności finansowej i zdrowiu-poprzez eliminację produktów jednorazowych i tworzyw sztucznych zawierających szkodliwe substancje [twoj-urok.pl – zero waste – zasady życia w duchu zero waste ekologiczne porady, 2025].

Zero waste pełni również funkcję edukacyjną i społeczną – kształtuje postawy proekologiczne i promuje świadome, zrównoważone życie. Jako styl życia oraz strategia środowiskowa, może stać się istotnym narzędziem w realizacji celów zrównoważonego rozwoju [twoj-urok.pl – zero waste – zasady życia w duchu zero waste ekologiczne porady, 2025].

Zero waste można określić mianem filozofii życia, ponieważ wpływa nie tylko na codzienne wybory konsumenckie, ale także kształtuje system wartości oparty na odpowiedzialności, umiarze i szacunku dla zasobów naturalnych. To świadomy sposób funkcjonowania, który integruje działania jednostki z troską o dobro wspólne i przyszłość planety.

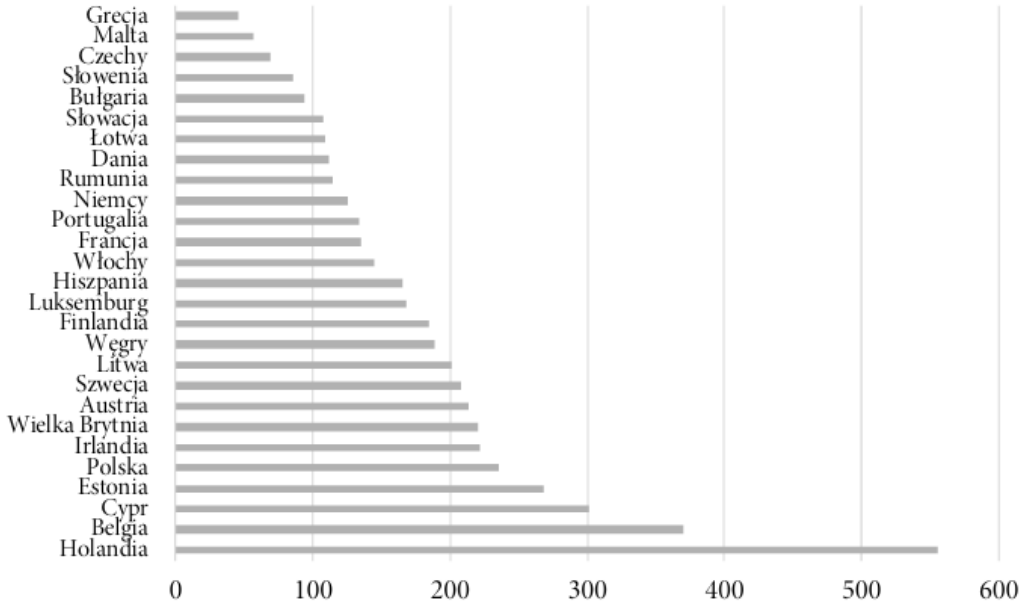
4. Przegląd danych statystycznych dotyczących marnotrawstwa żywności w Europie

Niniejsze opracowanie zostało dokonane w oparciu o analizę przeprowadzoną na podstawie danych udostępnionych przez Banki Żywności, literatury przedmiotu, artykuły oraz raport Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności „Food safety in the EU" z 2022 roku. Do przeprowadzenia analizy wykorzystano statystykę opisową na podstawie, której powstały wnioski autorów dotyczące efektywnego wykorzystania żywności w europejskich gospodarkach domowych.

Warto zauważyć, że obecnie w krajach rozwiniętych pogłębia się idea konsumpcjonizmu a zachowania żywieniowe stają się nieracjonalne. Zbyt duża ilość żywności prowadzi do marnotrawstwa na wszelkich etapach łańcucha dostaw żywności. W Europie na jednego mieszkańca wyrzuca się średnio 180 kilogramów żywności rocznie, natomiast w Polsce jest to około 235 kilogramów na osobę rocznie [Gustavsson, 2011].

W głównej mierze podmiotem odpowiedzialnym za skalę marnowania produktów są gospodarstwa domowe, które produkują 38 milionów ton odpadów żywnościowych rocznie, co stanowi 40% strat w całym łańcuchu żywnościowym w Unii Europejskiej [Impact Assessment, 2014]. Oszacowanie strat oraz poziomu marnotrawstwa żywności jest trudnym procesem, ponieważ podmioty biznesowe, jak i gospodarstwa domowe niechętnie przyznają się do wyrzucania produktów spożywczych [Jörissen, 2015].

Na podstawie badań przeprowadzonych przez WRAP [WRAP, 2009] możliwe jest dokonanie porównania skali marnotrawstwa w poszczególnych państwach europejskich.



Wykres 1. Skala marnowania żywności w Europie w przeliczeniu na 1 mieszkańca rocznie (kg)

Źródło. Opracowanie na podstawie danych Komisji Europejskiej z 2017 r.

Badania Eurostat realizowane w 2006 roku, które koncentrowały się na 27 krajach UE, pokazują, że w Europie zmarnowano około 89 milionów ton żywności. Kraje o dużej ilości ludności naturalnie będą wyrzucały większą ilość produktów. Znaczącą przewagą odznacza się Holandia, gdzie marnuje się około 555 kg żywności na mieszkańca rocznie.

Tabela 3. Całkowita ilość marnotrawionej żywności w ciągu roku w krajach Unii Europejskiej (kg)

Wyszczególnienie	Sektor produkcji	Gospodarstwa domowe	Pozostałe	Razem
27 państw EU	34755711	370701736	16820000	89277472
Austria	570544	784570	502000	1850000
Belgia	2311847	934760	954000	4192000
Bułgaria	358687	288315	27000	674000
Cypr	186917	47819	21000	256000
Czechy	361813	254124	113000	729000
Dania	101646	494914	45000	642000
Estonia	237257	82236	36000	355000
Finlandia	590442	214796	208000	1013000
Francja	626000	6322944	2129000	9078000
Niemcy	1848881	7676471	862000	10387000
Grecja	73081	412758	2000	488000
Węgry	1157419	394952	306000	1858000
Irlandia	465945	292326	293000	1051000
Włochy	5662838	2706793	408000	8778000

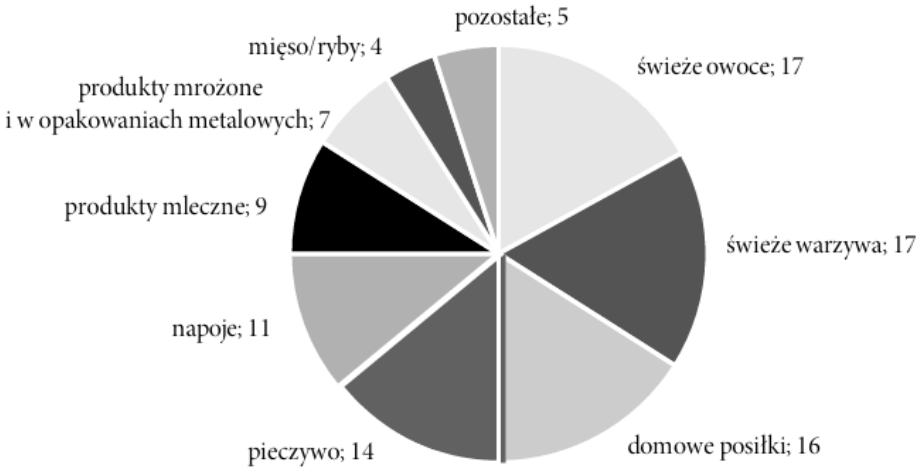
Łotwa	125635	78983	11000	216000
Litwa	222205	111160	248000	581000
Luksemburg	2665	62538	31000	97000
Malta	271	22115	3000	25000
Holandia	6412330	1837599	1206000	9456000
Polska	5566060	2049844	356000	8972000
Portugalia	632395	385063	374000	1391000
Rumunia	487751	696794	1089000	2274000
Słowacja	347773	135854	105000	589000
Słowenia	42072	72481	65000	179000
Hiszpania	2170910	2136551	3388000	7696000
Szwecja	601327	905000	547000	2053000
Wielka Brytania	2591000	8300000	3500000	14391000

Źródło: Opracowanie na podstawie: Bio Intelligence Service, Umweltbundesamt & AEA.

Wśród gospodarstw domowych Europy widać wyraźną różnicę w ilości marnowanej żywności. Nie uwzględniając podziału na jednego mieszkańca najwięcej marnuje się we Francji, Niemczech, Włoszech, Holandii, Polsce, Hiszpanii oraz Wielkiej Brytanii. W Europie są to duże kraje co ma bezpośrednie przełożenie na powstałe ilości.

Zgodnie z Raportem ADEME (2014), przeciętne francuskie gospodarstwo domowe wytwarza rocznie 45 kg odpadów żywnościowych na osobę. Z tej ilości, 18 kg to żywność, którą można było uratować przed wyrzuceniem, a 9 kg to resztki nadające się do dalszego wykorzystania. Francuski rząd aktywnie angażuje się w walkę o lepsze zarządzanie żywnością, wprowadzając Krajowy Pakt przeciwko marnotrawieniu żywności, którego celem jest zredukowanie marnotrawstwa o połowę do 2025 roku. Dekret ministerialny z 21 grudnia 2009 roku, znacznie ułatwił redystrybucję żywności zagrożonej wyrzuceniem przez restauracje. Co więcej, w kraju trwa cyfrowa kampania edukacyjna "Manger c'est bien, jeter ça craint!" (Jedzenie jest świetne, wyrzucanie jest okropne!), której głównym celem jest podniesienie świadomości konsumentów na temat prawidłowej interpretacji dat ważności oraz kwestii estetyki jedzenia poprzez zabawne plakaty z chwytliwym przekazem.

W Niemczech około 40% możliwego do uniknięcia marnotrawienia żywności pochodzi właśnie z gospodarstw domowych.



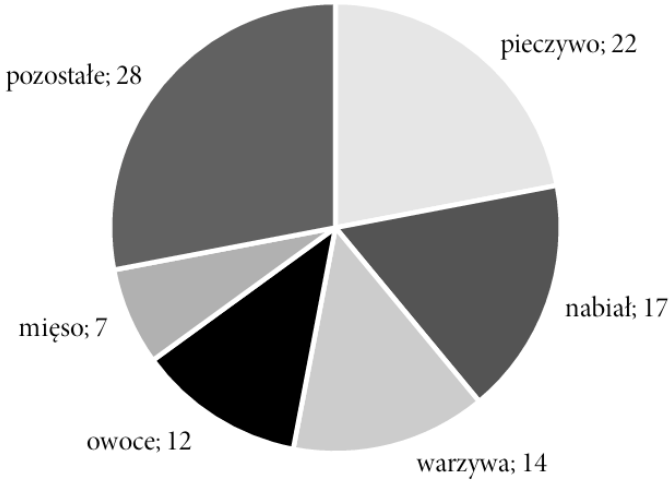
Wykres 2. Procentowy udział poszczególnych grup produktów spożywczych wśród możliwych do uniknięcia

Źródło: opracowanie na podstawie GfKSE. (2017). Food waste in private householdsin Ger.

Analizując wartość procentową zmarnowanej żywości należy uwzględnić czas i zasoby wykorzystane podczas produkcji podstawowej, przetwarzania i przygotowania. Wyrzucanie samodzielnie przygotowanych posiłków lub obróbka wstępnie przygotowanej żywności wiąże się z marnowaniem zasobów energetycznych oraz ludzkich. Napoje oraz produkty mrożone są uznawane za wysoko przetworzone co również jest związane z większym wykorzystaniem zasobów, ponieważ żywność mrożoną i przetworzoną można przechowywać dłużej. Zamierzone korzyści ze spożycia tych produktów nie zostały osiągnięte, co wskazuje na nieefektywne jej wykorzystanie.

We Włoszech występuje nadprodukcja w ilości 6 milionów ton rocznie, o szacunkowej wartości 13 milionów euro. Jak wskazują badania Annunziata włoscy konsumenci w zaledwie w 33% uważają, że są dosyć świadomi problemu marnowania żywności, natomiast 19% stwierdziło, że ma niewielką świadomość. Około 70% badanych potwierdziło, że tygodniowo wyrzuca od 10% do 30% kupowanej żywności. W kwestii częstotliwości wyróżniły się odpowiedzi codziennie – 37% oraz przy specjalnych okazjach, takich jak wakacje – 22%. Przyczyną wyrzucania żywności w głównej mierze była trudności z odpowiednim przechowywanie, co skutkowało zepsuciem lub przekroczenie daty przydatności do spożycia. Konsumenci, którzy wyrzucali poniżej 10% produktów unikali kupowania niepotrzebnej żywności, przez realizację zakupów spożywczych zgodnie z przygotowaną listą [Giordano, 2019, Annunziata, 2020, European Parliament, 2017].

Badania Van Doorena i jego współautorów z 2019 wykazały, że 60,2% niewykorzystanych produktów spożywczych w holenderskich gospodarstwach domowych jest wyrzucana wraz z odpadami domowymi. Kolejne 29,6% jest wylewane do zlewu lub toalety, a pozostałe 10,2% usuwane jest w inny sposób. Wśród stałych odpadów domowych, których rocznie jest 30,4 tys. kg, 13% stanowi żywność (w tym sosy, tłuszcze i produkty mleczne).



Wykres 3. Udział poszczególnych grup produktów spożywczych ulegających zmarnowaniu wśród mieszkańców Holandii
Źródło: Opracowanie na podstawie Van Dooren, 2019.

Dane z wykresu wskazują, że najwięcej marnowanej żywności to produkty piekarnicze, natomiast najmniejszą grupę stanowi mięso. Pozostałe 28% marnotrawstwa stanowią produkty płynne, takie jak produkty mleczne, soki, gorące napoje, gotowe dania i słodycze. Autorzy badania zmierzyli również objętość płynnych odpadów wylewanych do zlewów i toalet, stwierdzając, że wynosi ona średnio 57,3 litra na osobę rocznie. W tym 50,7 litra stanowią napoje (w tym 30,7 litra kawy i herbaty oraz 10 litrów mleka), a 6,6 litra to gęste płyny.

Polska zajmuje piąte miejsce w Europie pod względem ilości marnowanej żywności. Na podstawie badań CBOS z 2016 roku [CBOS, 2016] jedna czwarta Polaków zadeklarowała wyrzucanie produktów spożywczych raz w tygodniu, w tym 7% stwierdziło, że robi to kilka razy w tygodniu. Według badań 75% nie marnuje żywności lub robi to bardzo rzadko. Badania Banków Żywności z 2018 roku [Kantar Millward Brown na zlecenie Federacji Polskich Banków Żywności, 2018] ilość osób przyznających się do marnotrawstwa wzrosła do 42%.

Tabela 4. Produkty najczęściej wyrzucane przez polskie gospodarstwa domowe w latach 2012–2018 (%)

Produkty	2012	2013	2014	2016	2017	2018
pieczywo	50	39	62	36	51	49
wędliny	33	47	46	43	49	45
warzywa	33	35	35	32	33	37
owoce	26	23	47	27	32	46
ziemniaki	29	21	21	20	17	17
jogurty	14	22	24	23	16	27
dania gotowe	12	12	6	8	14	9
mięso	5	6	10	17	11	10
sery	11	9	16	12	11	10
mleko	4	11	9	13	8	12
ryby	1	3	7	8	4	5
jaja	1	2	4	4	2	4

Źródło: Raport FPBŻ. Nie marnuję jedzenia, 2018.

Według badań Kantar Millward Brown polscy konsumenci w głównej mierze wyrzucają pieczywo, wędliny oraz owoce i warzywa. Największy wzrost jest widoczny w 2014 roku, jest to prawdopodobnie związane z rozpowszechnieniem się konsumpcjonizmu.

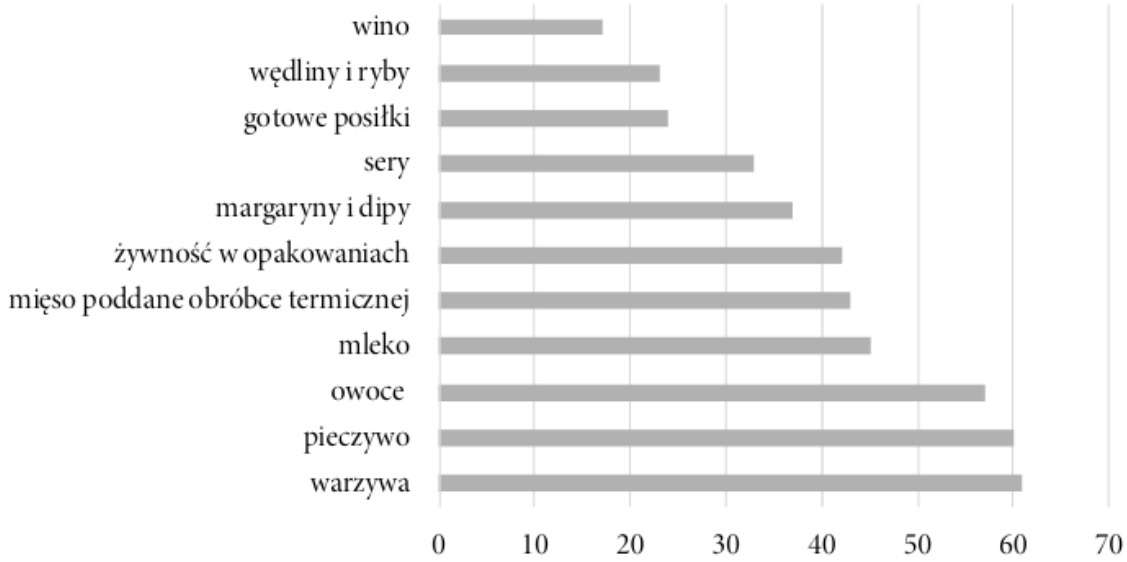
Hiszpański rząd wdrożył program „Więcej Żywności, Mniej Marnotrawstwa", którego celem jest określenie ilości odpadów żywnościowych w gospodarstwach domowych, przemyśle i na poziomie produkcji pierwotnej. Program skupia się na ośmiu obszarach działania:

- • Zbieranie informacji: Monitorowanie ilości kupowanej żywności i generowanych odpadów.
- • Edukacja i uświadamianie: Podnoszenie świadomości konsumentów na temat marnotrawstwa.
- • Rozsądne gospodarowanie zasobami żywności.
- • Współpraca z instytucjami: Działania z organami monitorującymi marnotrawstwo.
- • Nowe technologie produkcji.
- • Regulacje prawne.
- • Badania i innowacje w branży spożywczej.
- • Wpływ marnotrawstwa żywności na zmiany klimatu i środowisko.

Zgodnie z Raportem MAPAMA (2018), najwięcej odpadów żywnościowych generowały bezdzietne gospodarstwa domowe (74,4% wszystkich wyrzucanych produktów). Analizując kontekst statusu społeczno-ekonomicznego, najwyższy odsetek marnotrawionej żywności odnotowano w gospodarstwach domowych o średnim dochodzie (33,2% wszystkich produktów).

W przypadku Wielkiej Brytanii 70% marnowanej żywności pochodzi w gospodarstw domowych. Według badań WRAP [WRAP, 2012] 5,4 miliona ton odpadów wytwarzanych przez konsumentów indywidualnych było możliwe do uniknięcia. 60% całości to napoje

i żywność wyrzucone przez przekroczenie terminu przydatności do spożycia, natomiast 17% to odpady możliwe do uniknięcia, takiej jak skórki od pieczywa.



Wykres 4. Najczęściej marnotrawione produkty przez gospodarstwa domowe w Wielkiej Brytanii (%)

Źródło: Opracowanie na podstawie WRAP. Measuring Household Food Waste — The UK Experience, 2017.

Dane WRAP wskazały, że większość konsumentów nie zdawała sobie sprawy ze skali marnotrawstwa. Przeciętne gospodarstwo Wielkiej Brytanii w tego powodu straciło 470 funtów rocznie. Dzięki kampanii konsumenckiej WRAP „Love Food Hate Waste" ilość marnowanej żywności udało się zredukować o 21% w latach 2007-2012. Natomiast kolejny cel polegający na zmniejszeniu strat o 5% do 2015 roku nie został osiągnięty. Wystąpił efekt odwrotny oraz zostały podjęte kolejne prace mające na celu minimalizowanie problemu.

5. Podsumowanie

Problem marnotrawstwa żywności jest widoczny na wszystkich etapach łańcucha żywieniowego. Jest to wyzwanie w skali globalnej, krajowej oraz gospodarstw domowych. Dla każdego uczestnika rynku konsumenckiego ograniczanie powstawania strat powinno stać się priorytetem. Znaczącym aspektem jest brak wiedzy na temat możliwości lepszego rozgospodarowania produktów oraz brak rozwiązań systemowych w tym zakresie. Minimalizowanie tego zjawiska jest istotne w branży rolniczej, ponieważ znaczna część wyrzucanej żywności w pełni spełnia kryteria bezpieczeństwa, zatem oznacza dużą stratą finansową tego sektora.

Gospodarstwa domowe w Europie generują 40% strat w łańcuchu spożywczym, mimo to, niektóre kraje nie podejmują się monitorowania tego zjawiska. Istotna część marnotrawionej żywności kwalifikuje się jako nadająca się do spożycia, lecz wyrzucana ze względu na zbliżający się termin przydatności lub względy estetyczne. Najczęściej marnowane są owoce i warzywa, pieczywo oraz nabiał.

Wyniki dotyczące wykorzystania żywności w europejskich gospodarstwach domowych obecnie wymagają interwencji w związku z koniecznością zmniejszania skali

problemu marnotrawstwa. Można stwierdzić, że gospodarstwa domowe są kluczowym obszarem w zarządzaniu żywnością. Liczba osób przyznających się do wyrzucania produktów spożywczych stale rośnie i jest to tendencja konieczna do zatrzymania. Niezbędnym działaniem jest poszerzanie świadomości społeczeństwa oraz wprowadzanie systemów i rozwiązań umożliwiających minimalizowanie zjawiska.

Bibliografia:

1. ADEME (2014). *Évaluation des pertes et gaspillages alimentaires en France – synthèse du rapport final.* Angers: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.
2. Dz. U. (2019). Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności. *Dziennik Ustaw*, poz. 1680.
3. Grabowska M., Radzymińska M., Tarczyńska. A., (2021). Marnotrawstwo żywności, Instytut Badań Gospodarczych, Olsztyn.
4. Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., Van Otterdijk R., Meybeck A. (2011). *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention*. Rome: FAO.
5. Impact Assessment (2014). Climat Change 2014: Adaptation, and Vulnerability.
6. Jörissen J., Priefer C., Bräutigam K.-R. (2015). Food Waste Generation at Household Level: Results of a Survey among Employees of Two European Research Centers in Italy and Germany. *Resources, Conservation and Recycling*, 100, 41–49.
7. Krajowe Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS) (2016). *Deklaracje Polaków dotyczące marnowania żywności*. Warszawa: CBOS.
8. MAPAMA (2018). *Informe del Panel de Cuantificación del Desperdicio Alimentario en los Hogares Españoles*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
9. Parfitt J., Barthel M., Macnaughton S. (2010). Food Waste within Food Supply Chains: Quantification and Potential for Change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3065–3081.
10. Polskie Towarzystwo Technologów Żywności (2016). *MOST – Marnowanie i Obrót Strumieniami Towarowymi w sektorze spożywczym*. Projekt badawczy. Warszawa.
11. Rada Unii Europejskiej (2025). *Wieloletnie Ramy Finansowe Unii Europejskiej – Strategia na lata 2021–2027*. Bruksela.
12. Wągrowska K. (2019). *Życie zero waste: Żyj bez śmieci i żyj lepiej*. Bielsko-Biała: Wydawnictwo Pascal.
13. WRAP (2009). *Household Food and Drink Waste in the UK*. Banbury: Waste & Resources Action Programme.
14. WRAP (2012). *Household Food and Drink Waste in the United Kingdom 2012*. Banbury: Waste & Resources Action Programme.

Wykaz stron internetowych

15. https://www.twoj-urok.pl/zero-waste-zasady-zycia-w-duchu-zero-waste-i-ekologiczne-porady/, (dostęp 18.04.2025).
16. https://neweurope.pl/walka-z-marnowaniem-zywnosci-globalne-wyzwanie-europejskie-rozwiazania/, (dostęp 20.04.2025).

16. SZKOŁY GIMNAZJALNE W POLSCE – ZAGROŻENIA JAKIE NIOSŁY, SZANSE JAKIE STWORZYŁY

Marek Kania
Akademia Policji w Szczytnie
E-mail: marekkania@interia.pl
0000-0002-1777-6564

„Edukacja to najpotężniejsza broń, jakiej możesz użyć, żeby zmienić świat” – Nelson Mendela

Streszczenie: Artykuł dotyczy porównania aktualnego procesu nauczania w 2023 roku do lat 1999-2019, podczas których w Polsce funkcjonowały szkoły gimnazjalne. Szukając współczesnego znaczenia wychowania, musimy początkowo posługiwać się potocznym rozumieniem wyrazu „wychowanie”, które w języku polskim dzisiaj oznacza wszelkie celowe oddziaływanie ludzi dojrzałych (wychowawców) przede wszystkim na dzieci i młodzież (wychowanków), aby w nich kształtować określone pojęcia, uczucia, postawy, dążenia [Kunowski, 1993, s. 19]. Polska pedagogika początku lat 20-tych znajduje się w stanie kryzysu. Widoczne są intensywne poszukiwania dróg wyjścia z istniejącej sytuacji. Istnieje też inne niebezpieczeństwo. Pedagogika stoi dziś w obliczu zalewu literatury typu praktycznego, poradnikowego [Kunowski, 1993, s. 7]. Złożoność aktualnego stanu w szkołach powoduje, że nie jest łatwo określić i zbadać przyczyny, skutki i możliwości. Dopiero czas pokaże, jaki efekt przyniesie obecny proces zdalnego nauczania. Jestem przekonany, że nauczanie zdalne przyniesie gorsze efekty, niż nauczanie stacjonarne. Zdecydowanie gorzej jest uczyć i być uczonym zdalnie, przez komputer niż na żywo. W szkole uczeń czy nauczyciel powinien być skupiony na zajęciach, a nauczyciel na przekazaniu odpowiednio materiału - zdalnie, już nie do końca tak to wygląda.

Słowa kluczowe: gimnazjum, pandemia, kształcenie, nauczanie zdalne, agresja
Kody JEL: H52, D83

1. Wstęp

Zgodnie z reformą systemu oświaty z 1 września 1999 roku[1], która została przekształcona w strukturę 3 stopniową, wprowadzono w Polsce szkoły gimnazjalne (nazwa pochodzi od łac. Gymnasium, z gr. Gymnásion, czyli „miejsce służące gimnastyce”). Od tego roku gimnazjum było drugim, obowiązkowym poziomem kształcenia w Polsce. Dalszą cześć tekstu poświęcę okresowi funkcjonowania tychże szkół w latach 1999-2019. Gimnazja były wtedy etapem w procesie kształcenia pomiędzy szkołą podstawową i szkoła ponadpodstawową, z założenia mająca przygotować uczniów do nauki w liceum lub szkole zawodowej czy technicznej.

[1] Ustawa z dnia 8 stycznia 1999 r. - Przepisy wprowadzające reformę ustroju szkolnego (Dz.U. 1999 nr 12 poz. 96).

O sprawach wychowania słyszy się dzisiaj wszędzie w rozmowach, prasie, radiu. Trudności z dziećmi i młodzieżą uczyniły z wychowania ważny problem na całym świecie, a równocześnie stało się ono palącą potrzebą społeczną [Kunowski, 1993, s. 20].

We wskazanym okresie lat kształciła się młodzież w wieku 13-16 lat (w tym Ja), która ukończyła sześcioletnią szkołę podstawową. Pierwszym rocznikiem, który rozpoczął naukę w gimnazjum był rocznik 1986, natomiast ostatni był rocznik 2003. Nauka trwała 3 lata i kończyła się ogólnopolskim egzaminem, od którego wyników zależało m.in. wybór kolejnej szkoły. Drugim warunkiem koniecznym do ukończenia szkoły było uzyskanie świadectwa, które występowało w dwóch typach: promocyjne (po ukończeniu klasy 1 i 2) oraz ukończenia (po klasie 3). Świadectwo szkolne w gimnazjum miało wymiar A4 i było drukowane na pomarańczowym giloszu.

W 2016 roku Ministerstwo Edukacji Narodowej przygotowało projekt ustawy likwidującej gimnazja[2] oraz przywracającej 8 - klasową szkołę podstawową, która została uchwalona przez Sejm, przyjęta przez Senat, podpisana przez Prezydenta Rzeczypospolitej i ogłoszona w Dzienniku Ustaw[3]. W dniu 31 sierpnia 2019 roku, w wyniku reformy oświaty z 2017 roku[4], gimnazja zostały zlikwidowane, natomiast od roku szkolnego 2017/2018 nowe roczniki nie były przyjmowane, czego następstwem było wygaszania szkół gimnazjalnych[5].

2. Zajęcia edukacyjne w gimnazjum w latach 2009-2019

W szkolnym planie nauczania gimnazjum występowały poniższe zajęcia edukacyjne:

- Język polski – 450 godzin,
- Języki obce nowożytne – 450 godzin,
- Muzyka – 30 godzin,
- Plastyka – 30 godzin,
- Historia – 190 godzin,
- Wiedza o społeczeństwie – 65 godzin,
- Geografia – 130 godzin,
- Biologia – 130 godzin,
- Chemia – 130 godzin,
- Fizyka – 130 godzin,
- Matematyka – 385 godzin,
- Informatyka – 65 godzin,
- Wychowanie fizyczne – 385 godzin,
- Edukacja dla bezpieczeństwa – 30 godzin,
- Zajęcia artystyczne (przedmiot uzupełniający – 65 godzin,
- Zajęcie techniczne (przedmiot uzupełniający) – 65 godzin,
- Zajęcia z wychowawcą – 95 godzin.

[2] Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz.U. z 2021 r. poz. 1082).
[3] Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo oświatowe (Dz.U. z 2017 r. poz. 60, ze zm.).
[4] Ustawa z dnia 27 października 2017 r. o finansowaniu zadań oświatowych (Dz.U. z 2022 r. poz. 2082).
[5] Ustawa z dnia 27 października 2017 r. o Ogólnopolskiej Sieci Edukacyjnej (Dz.U. z 2021 r. poz. 989).

Odrębne rozporządzenia wyszczególniały inne zajęcia edukacyjne, nieobowiązkowe dla wszystkich uczniów:

- Religia lub Etyka – 190 godzin,
- Zajęcia języka mniejszości narodowej lub etnicznej, zajęcia języka regionalnego oraz nauka własna kultury z historią.

Decyzja o uczęszczaniu na inne zajęcia edukacyjne uzależniona była od woli rodziców lub samych uczniów, jeśli uzyskali oni pełnoletniość.

RODZAJE GIMNAZJÓW W POLSCE:

- Gimnazjum (ogólnodostępne),
- Gimnazjum prywatne,
- Gimnazjum integracyjne (szkoły z oddziałami liczącymi do 20 uczniów, w których uczyło się do 5 uczniów niepełnosprawnych),
- Gimnazjum specjalne (szkoły, w której uczyli się uczniowie niepełnosprawni),
- Gimnazjum akademickie (szkoły dla uczniów uzdolnionych),
- Gimnazjum dwujęzyczne (szkoły, w których część zajęć była prowadzona w nowożytnym języku obcym),
- Gimnazjum zawodowe,
- Gimnazjum dla dorosłych.

3. Zagrożenia podczas funkcjonowania gimnazjów w Polsce

Ażeby wyjaśnić sprawę, dlaczego wychowanie dziś stało się sprawą bardzo ważną i wywołało gwałtowne zmiany z zakresie i formach swego działania, trzeba poznać, jaką rolę i jakie zadanie ma do spełnienia wychowanie w życiu ludzkim. Mówimy tu o funkcjach wychowania, wśród których rozróżniamy dawniejsze i nowsze. Do najstarszych funkcji wychowawczych należą religijne, moralne i społeczne cele wychowania [Kunowski, 1993. s. 21].

Jako uczeń gimnazjum w Żywcu w latach 2004-2007 potwierdzam opinię krytyków tejże reformy edukacji z 1999 roku, dotyczącej wzrostu agresji wśród uczniów oraz pojawienie się najbardziej agresywnych zachować wśród młodzieży w wyniku powstawania gimnazjów.

Spojrzenie na system oświaty z perspektywy teorii modernizmu uświadamia nam, że jest to nie tylko system organizowania „procesów uczenia się", włącznie z weryfikowaniem selekcyjnym zorientowanym na karierę, ale także jest on przestrzenią międzyludzkich interakcji w toku procesu kształcenia, w której występuje skorumpowany ekonomicznie i administracyjnie imperatyw pedagogicznej struktury szkoły, wymagającej natychmiastowej korekcji. Tak wychowanie jaki kształcenie w szkole stają się winne depersonifikacji uczniów i nauczycieli. Ekonomizacja, biurokratyzacja i masowa kultura zniekształcają system oświaty i ograniczają i tak już labilną pedagogiczną wolność ciał kolegialnych [Śliwerski, 2001, s. 247].

Wniosek wynika z tego, że kończąc szkołę podstawową trzeba było zmienić miejsce w którym znajdowała się szkoła (podstawowa w miejscu zamieszkania, gimnazjum odległe o kilkanaście kilometrów). Automatycznie zwiększał się czas od wyjścia z domu, dojeżdżając różnymi środkami transportu, do momentu powrotu do domu. W praktyce przekładało się to

na krótszy czas na odrobienie zadań domowych, nie wspominając już o lekcjach dodatkowych czy korepetycjach. Co do agresji to wynikała ona wśród moich rówieśników z nowych miejsc, nowych ludzi co dla większości uczniów zwiększa ryzyku niebezpieczeństwa. Agresja przekładała się również wśród uczniów klas wyższych nad niższymi. Potoczne wtedy było określenie pierwszoroczniaków – „koty". Gimnazjum było też wylęgarnią patologicznych uczniów – niektórzy przepadli czy to w szkole podstawowej czy też później i byli duże starsi niż rówieśnicy, były także przypadki uczniów z innych powiatów, nawet w mojej klasie był kolega z innego województwa. I w każdego rodzaju szkoły bywało nie rzadko tak, że starsi znęcali się nad młodszymi psychicznie lub fizycznie. Wynikało to też z braku kontroli czy zainteresowania nauczycieli. Dziecko ludzkie potrzebuje stałej opieki, pielęgnacji, troskliwej serdeczności, pouczeń, i nauki, kształcenia i wychowania w daleko większym stopniu [Kunowski, 1993 s. 164-165].

Dużym zagrożeniem był także brak nauczycieli. Po reformie nauczyciel szkół podstawowych musiał się odpowiednio przeszkolić, żeby mógł pracować w gimnazjum. Było ogólne stwierdzenie, że brakuje nauczycieli. Też po latach wiadomo, że nauczyciele nie chciali pracować w gimnazjach, w powodu problemów z dorastającą młodzieżą.

Oto w edukacji szkolnej mamy do czynienia z przecenianiem wagi intelektu, kosztem emocjonalnego i twórczego zaangażowania się uczniów w proces uczenia się i rozwijania własnych zainteresowań. Szkoła jest typowym przykładem biurokratycznej organizacji społecznej, redukującej tak nauczycieli, jak i uczniów do elementu maszyny, rządzonej jej rytmem i wymaganiami. Uprzedmiotowieni spędzają w niej czas na wykonywanie czynności, którymi nie są zainteresowani, wśród ludzi, którzy ich nie interesują, produkując lub konsumując wiedzę, która niewiele ich obchodzi [Śliwerski, 2001 s. 230].

Źle jest kiedy nauczycielka, postrzegająca sią zafascynowania się jej osobowością przez dzieci, „gra nią" obezwładniając, uwodząc i uzależniając od siebie wychowanka, mówiąc: wzoruj się na mnie!. W tego typu relacjach mamy do czynienia z bardzo subtelną granicą, którą mogą przekroczyć obie strony interakcji przyjmując wobec siebie postawę dominacji lub submisji, a więc rezygnując z własnej indywidualności [Śliwerski, 2001 s. 101].

Kolejnym zagrożeniem w tych latach było wszelkiego rodzaju używki. Na porządku dziennym były przypadki palenia papierosów w toaletach, picie alkoholu przed lekcjami czy też zaraz po lekcjach, nie wspominając o cięższych używkach. Te najbardziej agresywne zachowania, zgodnie z opinią krytyków wynikały właśnie ze spożycia środków odurzających. To było także czasy popularnych dopalaczy, które było wtedy leganie do kupienia na stronach internetowych lub lokalnych sklepach, lub przez uczniów mających do tego dostęp.

Kolejną krytyką był fakt zapominania materiału z różnych przedmiotów, i automatycznie problem z przyswojeniem nowego materiału. Stwierdzam nie jednokrotnie, że nauczyciel powtarzał materiał ze szkoły podstawowej, cytując: „wiem, że mieliście to w szkole podstawowej, ale chcę Wam to ponownie przedstawić".

Zadaniem wychowawcy nie jest zatem świadome i celowe kształtowanie określonych cech osobowości jego podopiecznych, ale ułatwienie dzieciom i młodzieży procesu samodzielnego stawania się osobą suwerenną, samostanowiącą, samosterowaną, w pełni funkcjonującą [Śliwerski, 2001 s. 124].

I po raz kolejny uczniowie powtarzali materiał teoretycznie nauczony w poprzedniej szkole, marnując tym samym czas i energię na nowy materiał. Owe zapominanie było także spowodowane przez używki, lub po prostu przez brak odpowiednio wolnego czasu, ponieważ zajęcia były często do popołudnia, potem ewentualne kółka naukowe bądź zajęcia dodatkowe, czas na powrót do domu, zadania domowe i imprezy, które było także popularnym zajęciem w tych czasach.

4. Szanse podczas funkcjonowania gimnazjów w Polsce

Jako uczeń gimnazjum w Żywcu w latach 2004-2007 widziałem wtedy, i widzę nadal szanse wynikające z tejże reformy szkolnictwa. Dla mnie możliwość poznania nowych ludzi była i nadal jest czymś interesującym, potrzebnym do samorealizacji. Zawsze nowy punkt widzenia, ile ludzi tyle opinii na dany temat czy zagadnienie. Też szansą była możliwość dodatkowych zajęć dydaktycznych, których nie było w szkole podstawowej. Kwestia nowego materiału do nauki zawsze była kontrowersyjna – nowy temat to nowe problemy, ale i szanse na poznanie i zrozumienie czegoś zupełnie nowego, owocującego w przyszłości. Szansą był także język obcy, w szerokim wtedy zakresie. Dodatkowo wszelkiego rodzaju dyktanda na języku polskim – moi rówieśnicy piszą zdecydowania lepiej po polsku niż nowsze pokolenia, generacje. To wynika w głównej mierze w użytkowania słowników w telefonach, komputerach, które same poprawiając za Nas błędy ortograficzne. Jeszcze kilkanaście lat temu czytanie książek było popularne, nawet na lekcjach, chodź by na głos – żeby poćwiczyć dykcję, i stres spowodowany wystąpieniem publicznym.

Szczególnie istotne jest eksponowanie kategorii podmiotu, indywidualizacji osobowości, która nie może być urzeczywistniona w systemie kształcenia, programie kształcenia i systemie egzaminowania bazującym na zasadach biurokratycznej racjonalności. Rozdźwięk między pedagogicznymi roszczeniami a biurokratyczną rzeczywistością jest tu szczególnie duży. Konieczna jest zatem mnogość stylów uczenia się, akceptacja strategii uczenia się i stworzenie odpowiednich warunków do uczenia się. Chodzi tu o zmieniające się formy dydaktycznej komunikacji, eliminujące przypisane poszczególnym rolom antagonistyczne pozycje (nauczyciel – uczeń) na rzecz znalezienia płaszczyzny wspólnych interesów uczenia się [Śliwerski, 2001 s. 376].

5. Podsumowanie

Każdy etap historycznego rozwoju pedagogik, dążącej do ustalenia swych podstaw naukowości, dorzucił określony dorobek, który i obecnie nie stracił swego znaczenia w wychowaniu. I tak okres herbartowskiej technologii szkolnego nauczania obdarzył pedagogikę praktycznym działem dydaktyki i metodyki nauczania wszelkich przedmiotów ogólnokształcących, zawodowych pedagogicznych czy artystycznych. Po pedagogice eksperymentalnej pozostała ważna dziedzina psychologii rozwojowej dzieci i młodzieży oraz psychologia wychowawcza, badająca także stronę socjologiczną wpływów środowiska, w którym dziecko żyje. Trzeci etap pedagogiki normatywnej pozostawił po sobie teorię wartości wychowawczych wraz z teorią kultury, rozwinął zagadnienie ideologii i światopoglądu jako podstawy celów i ideałów wychowawczych. Wreszcie okres pedagogiki czystej, teoretycznie niezależnej od z góry przyjętej filozofii wartości, normującej cele

wychowania wywołał dążenie do syntezy pedagogicznej, związanej z problemem prawidłowości wszechstronnego rozwoju człowieka [Kunowski, 1993, s. 37-38].

Dzisiaj? W tych burzliwych czasach? Są e-booki, mało kto rozmawia, tylko piszę, a osób które czytają jest zdecydowanie mniej. Wystarczy spojrzeć w około, w restauracjach ludzie zapatrzeni w telefony komórkowe, spotkanie rodzinne rozpoczyna się od pokazywania nowych zdjęć, potem od ogłoszeń bieżących kończąc na grach po obiedzie. Nie potrafimy już rozmawiać jak kiedyś. Zagrożeniem jest teraz życie w sieci. Obecnie młodzież zamiast sama się zastanowić nad rozwiązaniem czy to zadania matematycznego czy też rozprawki, pisze na forach o pomoc, lub szukają gotowego wzoru, materiału.

Proces nauczania - uczenia się nie zaczyna się od treści programowych kształcenia, lecz od możliwości i potrzeb uczniów. Innymi słowy, to co w danym momencie zajmuję uwagę, myśli czy uczucia ucznia jest ważne jako punkt wyjścia do różnych refleksji. Przykładowo temat zajęć: „Obliczanie powierzchni nieregularnych figur" mógłby się zacząć od tego, że nauczyciel zapyta najpierw uczniów: „Do czego mogłaby być ci przydatna umiejętność obliczania wielkości różnego rodzaju powierzchni?" [Śliwerski, 2001 s. 165].

Analizując współczesne szkolnictwo, porównując go do wyżej wskazanego można przedstawić kilka dobrych praktyk, i przy okazji przyczynić się do przeciwdziałaniu niedociągnięciom w współczesnej edukacji. Jako pierwszą dobra praktykę, z moich szkolnych lat, jest odłożenie telefonów komórkowych do przykładowo koszyka na biurku nauczyciela. Podobny zabieg jest przed multiselektem - test psychologicznym w trakcie procesu rekrutacji do Policji w Polsce. Przed wejściem na egzamin należy zostawić wyłączony telefon w specjalnym miejscu. Uczeń na lekcji nie potrzebuję używać telefonu.

Kolejną kwestią jest potencjał nowych uczniów z czasów pandemii. Jeżeli zamkniemy ludzi w swoich czterech ścianach, to w biegiem czasu potencjał automatycznie spadnie. W przypadku uczniów chodzi o brak chęci do zrobienia czegokolwiek poza zalogowanie się do szkoły, udział w zajęciach zdalnych na tym kończąc. Nauczyciel nie otrzymując pytań od uczniów, nie chętnie rozwija dalej myśl o zagadnieniu, uczeń natomiast biernie bierze udział w zajęciach – po prostu nie ma ochoty patrzeć tak długo w komputer czy też telefon.

Z braku pełnego czasu nauczania wynikają także luki w osiągnieciach. Podczas nauki zdalnej, przy określonej ilości czasu oraz dostępności uczniów czy też nauczycieli, żadna szkoła nie będzie w stanie w pełni przeprowadzić procesu nauczania. Koncentrujemy się na słabych stronach, przykładowo narzekając, a nie na mocnych – rozpoczynamy nowy temat nauki, interesujący i ciekawszy niż poprzedni. Nauczyciele co roku naciskają na nowy program nauczania, zapominając zupełnie o relacjach które powinni wytworzyć i pielęgnować z uczniami. Dzisiaj nauczyciel jest mniej szanowany niż kiedyś. Nie ma zdalnie możliwości osiągnięcia rygoru, sprawdzenia aktualnego postępu nad rozwojem ucznia, lub bezpośredniej pomocy przy problemie, ponieważ wszyscy widzą i słyszą się nawzajem.

W wychowaniu musi się więc stale rozszerzać sfera samodzielności wychowanka, ale nie tej zwyrodniałej w samowoli i w zachciankach, lecz zorientowanej w tym samym kierunku doskonalenia rozwojowego, progresji [Kunowski, 1993, s. 258].

Bibliografia:

1. Kunowski S., *Podstawy współczesnej pedagogiki,* Warszawa 1993.
2. Ustawa z dnia 8 stycznia 1999 r. - Przepisy wprowadzające reformę ustroju szkolnego (Dz.U. 1999 nr 12 poz. 96).
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz.U. z 2021 r. poz. 1082).
4. Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo oświatowe (Dz.U. z 2017 r. poz. 60, ze zm.).
5. Ustawa z dnia 27 października 2017 r. o finansowaniu zadań oświatowych (Dz.U. z 2022 r. poz. 2082).
6. Ustawa z dnia 27 października 2017 r. o Ogólnopolskiej Sieci Edukacyjnej (Dz.U. z 2021 r. poz. 989).
7. Śliwerski B., *Współczesne teorie i nurty wychowania,* Kraków 2001.

17. SZTUCZNA INTELIGENCJA W SPOŁECZEŃSTWIE – MIĘDZY STANDARYZACJĄ A ALIENACJĄ

Mateusz Lisek
Politechnika Opolska
Wydział Ekonomii i Zarządzania
Studenckie Koło Naukowe „Maestros de la economia”
E-mail: mateusz.lisek4771@gmail.com

1. Wstęp

Współczesne społeczeństwo stoi w obliczu jednej z najbardziej przełomowych przemian w swojej historii – stopniowej, lecz dynamicznej integracji sztucznej inteligencji z codziennym życiem jednostek i zbiorowości ludzkiej. Technologia, która niegdyś była domeną wyłącznie specjalistycznych laboratoriów, dziś staje się nieodłącznym elementem społecznej rzeczywistości: wpływa na sposób komunikowania się, podejmowania decyzji, organizacji pracy, a nawet budowania tożsamości. Obserwujemy proces przenikania systemów algorytmicznych do struktur społecznych, który nie tylko transformuje ich funkcjonowanie, ale również redefiniuje fundamenty normatywne, relacyjne i symboliczne, na których od wieków opierały się społeczne więzi.

Równocześnie z rozwojem technologicznym nasila się dyskusja dotycząca skutków ubocznych tej transformacji. Pojawiają się pytania o granice autonomii jednostki, o zmieniające się pojęcie podmiotowości oraz o nowe formy społecznej kontroli, które nie opierają się już wyłącznie na instytucjach i normach kulturowych, lecz coraz częściej na kodzie i algorytmie. W tym kontekście technologia nie tylko wspomaga człowieka, lecz również – w sposób trudny do uchwycenia – kształtuje jego sposób myślenia, działania i interakcji z innymi ludźmi. Zjawiska takie jak automatyzacja decyzji, standaryzacja zachowań czy cyfrowa mediatyzacja relacji międzyludzkich stają się nie tylko przedmiotem zainteresowania badaczy, ale również codziennym doświadczeniem szerokich grup społecznych.

Celem niniejszego opracowania jest podjęcie krytycznej refleksji nad społecznymi konsekwencjami obecności sztucznej inteligencji w życiu zbiorowym. W kontekście rosnącego wpływu AI na codzienne wybory, relacje i emocje, zasadne staje się pytanie nie tylko o to, co technologia może dla nas zrobić, ale przede wszystkim – kim stajemy się pod jej wpływem. Analiza skupia się na trzech głównych wymiarach przemian społecznych wywoływanych przez rozwój sztucznej inteligencji. Po pierwsze, na standaryzacji zachowań społecznych, wynikającej z algorytmicznego modelowania preferencji i decyzji. Po drugie, na procesach alienacji, które towarzyszą symulowanym relacjom z technologią oraz automatyzacji kontaktów międzyludzkich. Po trzecie, na przekształceniach struktur symbolicznych i autorytetu, związanych z delegowaniem odpowiedzialności decyzyjnej na systemy oparte na danych. Wskazane mechanizmy ilustrują subtelne, lecz dalekosiężne zmiany zachodzące w strukturze społecznej, obejmujące nowe formy relacyjności, przemiany

norm społecznych oraz redefinicję relacji człowieka z technologią. Obszary te stanowią punkt wyjścia do dalszych rozważań nad kierunkiem, w jakim zmierza społeczeństwo w warunkach cyfrowej transformacji.

2. Materiały i Metody

Niniejsze opracowanie oparto na strategii badawczej typu desk research, która stanowi podstawowe narzędzie w studiach o charakterze teoretyczno-refleksyjnym. Zastosowana strategia badawcza polegała na systematycznej analizie dostępnych źródeł naukowych i publicystycznych, obejmujących zarówno klasyczne koncepcje społeczne, jak i współczesne opracowania dotyczące wpływu technologii cyfrowych – w szczególności sztucznej inteligencji – na strukturę i dynamikę życia społecznego. Dobór materiału miał charakter celowy i opierał się na analizie publikacji naukowych, raportów oraz opracowań tematycznych dostępnych w otwartych źródłach cyfrowych. Kryterium selekcji stanowiła zgodność z zakresem tematycznym pracy oraz ich przydatność w opisie i interpretacji zjawisk społecznych związanych z rozwojem technologii algorytmicznych.

W badaniu zastosowano podejście jakościowe, wykorzystujące analizę danych zastanych oraz literatury naukowej w celu ukazania społecznych konsekwencji rozwoju sztucznej inteligencji. Wybór ten podyktowany był potrzebą uchwycenia złożonych, często nieuchwytnych w ujęciu ilościowym mechanizmów przekształcania sfery społecznej pod wpływem technologii. Szczególny nacisk położono na procesy standaryzacji i automatyzacji zachowań jednostkowych oraz zbiorowych, analizując je w kontekście przemian norm kulturowych, form komunikacji oraz struktur symbolicznych. Badanie miało charakter eksploracyjno-interpretacyjny, co pozwoliło na identyfikację potencjalnych mechanizmów alienacyjnych, zmiany w percepcji podmiotowości oraz redefinicję pojęcia autorytetu w środowisku nasyconym technologią.

Analiza przeprowadzona została w ujęciu wieloaspektowym – łącząc perspektywę przekrojową z kontekstualną. Uwzględniono zarówno ogólne ramy społeczno-kulturowe determinujące sposób funkcjonowania społeczeństw w erze cyfrowej, jak i konkretne przykłady zastosowań technologii sztucznej inteligencji w życiu codziennym – takich jak komunikacja interpersonalna, decyzje konsumenckie czy organizacja pracy w środowisku cyfrowym. Szczególną uwagę poświęcono zjawiskom związanym z automatyzacją interakcji, wpływem algorytmów na podejmowanie decyzji oraz cyfrową mediatyzacją relacji. Istotnym elementem procesu badawczego była również refleksja nad zmianami w strukturze norm społecznych, które coraz częściej podlegają przekształceniom wynikającym z logiki technologicznej, a nie wyłącznie kulturowej czy instytucjonalnej.

Przyjęta metodyka pozwoliła na ukazanie wybranych cech społeczeństwa ery cyfrowej w perspektywie krytycznej, z uwzględnieniem napięć pomiędzy nowymi formami organizacji życia społecznego a tradycyjnymi mechanizmami wspólnotowymi. Wyniki analizy mają charakter teoretyczno-interpretacyjny i nie opierają się na danych statystycznych lecz służą jako punkt wyjścia do dalszej dyskusji nad kondycją społeczeństwa w warunkach dynamicznego postępu technologicznego oraz do identyfikacji obszarów wymagających pogłębionych badań interdyscyplinarnych.

3. AI jako nowy czynnik porządku społecznego

W ostatnich latach sztuczna inteligencja (AI) przestała być wyłącznie domeną laboratoriów badawczych, a zaczęła na dobre przenikać do codziennego życia społecznego, uwzględniając szybkość postępu technologicznego w tej dziedzinie, oraz tempa w jakim użytkownicy adaptują się do tych rozwiązań (Art of Networking, 2024). Warto spojrzeć jakie pozytywne oraz negatywne skutki dla społeczeństwa niesie ze sobą ta rewolucja cyfrowa, gdyż wraz z tą wirtualną ekspansją pojawiają się jednak coraz bardziej spolaryzowane postawy społeczne. Dyskurs publiczny dotyczący AI rozciąga się pomiędzy skrajnościami: z jednej strony entuzjaści widzą w niej przełomową szansę na rozwiązanie problemów ludzkości, takich jak nierówność edukacyjna, ograniczenia medycyny czy biurokracja państwowa; z drugiej strony krytycy ostrzegają przed bezduszną technokracją, utratą prywatności, automatyzacją pracy czy nawet symbolicznym „końcem człowieka" w świecie rządzonym przez algorytmy (Nass i Moon, 2000). O czym wspominał Marshall McLuhan: „Każde rozszerzenie człowieka – czy to koło jako rozszerzenie stopy, czy komputer jako rozszerzenie systemu nerwowego – wiąże się z amputacją jakiejś formy ludzkiego doświadczenia'' (McLuhan, 1994). W tym kontekście sztuczna inteligencja staje się nie tylko obietnicą, ale i ryzykiem – może bowiem odczłowieczyć nasze interakcje, przekształcając społeczeństwo w sterowany algorytmicznie układ pozbawiony sensytywności i wspólnotowości. W świetle możliwości przejęcia pewnego rodzaju władzy przez sztuczną inteligencję można przytoczyć zdanie, w trafnie ujętych przez Nicholasa Carra słowach „Ekran komputera odsuwa na bok nasze wątpliwości za pomocą licznych korzyści i udogodnień. Jest naszym sługą - tak bardzo uniżonym, że nietaktem byłoby wspomnieć, że jest także naszym władcą.'' (Carr, 2012).

Społeczeństwo, jako podstawowe pojęcie socjologiczne, jest definiowane na różne sposoby. Według Piotra Sztompki, społeczeństwo to nie konkretna zbiorowość, lecz raczej swoisty rodzaj rzeczywistości, która manifestuje się w najrozmaitszy sposób w zbiorowościach różnej skali. (Sztompka, 2002, str. 29) Jest to dynamiczna sieć relacji międzyludzkich, nieustannie kształtowana przez działania jednostek. Normy społeczne i wartości od zarania społeczeństw kształtują zachowania jednostek. Émile Durkheim wskazywał na "fakty społeczne" jako siły zewnętrzne wobec jednostki, zmuszające do konformizmu. (Durkheim, 2006, str. 50). Talcott Parsons opisywał proces internalizacji norm, poprzez który jednostki przyswajają wartości społeczne. Społeczeństwa wypracowują formalne reguły (prawa) i nieformalne obyczaje, które "algorytmizują" ludzkie postępowanie na długo przed erą komputerów. Ta metaforyczna "algorytmizacja" oznacza, że pewne schematy zachowań są przewidywalne i powtarzalne dzięki presji społecznej. (Parsons, 1951, str. 207) Stąd występuje obawa odnosząca się do agresywnej implementacji rozwiązań sztucznej inteligencji w nowo tworzonym scyfryzowanym społeczeństwie, kosztem utraty indywidualnej oceny zdarzeń na rzecz wpasowania się w algorytmiczny nurt wykorzystywania AI w życiu codziennym, jako stały element wspierania ludzkiej egzystencji, co nie jest bezpośrednio szkodliwe, lecz może wypracować negatywne wzorce zachowań, oraz zaburzyć podstawy do podejmowania decyzji opartych na własnych zasobach intelektualnych, które mogą ucierpieć, na rzecz stałej stymulacji z zewnętrznego źródła. Gustave Le Bon w swojej pracy o psychologii tłumu zauważał, że jednostka poddana wpływowi zbiorowości często traci zdolność krytyczną i postępuje według narzuconego

wzorca. „Tłum nie pożąda prawdy i gardzi rzeczywistością, ubóstwia natomiast zwodnicze złudzenia" (Bon, 2012, str. 54). Brak świadomości i linearności działań oraz przyswajania jak i użycia wiedzy może stanąć pod znakiem zapytania, w tak dynamicznym środowisku zmian, które obecnie występuje, musimy się zastanowić, na ile ta technologia wspomaga nasze „zasoby" a na ile je sztucznie zastępuje prowadząc do ich zaniku.

4. Od norm społecznych do algorytmicznej kontroli

W XXI wieku do tradycyjnych mechanizmów normatywnych dołączyły algorytmy cyfrowe, które również kształtują ludzkie zachowania. Media społecznościowe i platformy internetowe podsuwają nam treści według algorytmów – efektem bywa powstawanie baniek informacyjnych i ujednolicanie poglądów w ramach tych baniek. Które w połączeniu z zagrożeniem wynikającym z deepfake-ów, mogą się przyczynić do głębokiej polaryzacji społeczeństwa, w wielu kwestiach oraz poglądach. Coraz częściej decyzje administracyjne czy biznesowe (np. przyznanie kredytu, selekcja kandydatów do pracy) podejmowane są przez algorytmy AI według z góry zdefiniowanych kryteriów, co wpływa na standaryzację ścieżek życiowych ludzi. Wskazuje to na fakt, iż mamy do czynienia z nowym rodzajem regulacji zachowań – nie poprzez normy kulturowe, lecz poprzez kod i algorytm. Które pomimo wielu zalet, niestety nie posiadają czynnika ludzkiego, nie są w stanie rozpatrywać indywidualnych odstających od „normy" zjawisk które są trudne w ocenie przez człowieka a co dopiero przez maszynę, która jest ograniczona zaprogramowanym tokiem rozumowania. Dodatkowo warto zauważyć, iż przykładowo, aplikacje fitness czy grywalizacja w aplikacjach społecznościowych narzucają użytkownikom pewne rutyny (np. dzienne cele kroków, serie „snapów" na Snapchacie), standaryzując aktywność milionów osób. Co prowadzi do mocnej ingerencji w zachowanie całych mass, oraz ich podprogowe programowanie, warto też zauważyć, iż asystenci AI pojawiają się już praktycznie w każdym dostępnym komunikatorze „podpowiadając" ludziom jak mogą się zachować w danej chwili bądź w określonej sytuacji, co sprzyja do programowania społecznego według algorytmu, jeśli zatracimy umiejętność reagowania w określonych sytuacjach bez wsparcia technologicznego, będziemy uzależnieni od technologii w codziennych sprawach dotyczących, samej naszej egzystencji. W tym kontekście warto odwołać się znów do Carra: zauważa on, że intensywne korzystanie z nowoczesnych technologii, które oferują natychmiastowość i wielozadaniowość, zmienia nasz sposób myślenia i działania – staje się on bardziej powierzchowny i schematyczny. Im częściej wykonujemy wiele zadań równocześnie, tym mniej przemyślane jest nasze postępowanie; im krócej jesteśmy w stanie zastanawiać się nad problemem i szukać wyjaśnienia, tym częściej polegamy na rozwiązaniach stereotypowych. (Carr, 2012)

Niemniej jednak, warto zauważyć, iż pomimo obaw odnośnie utraty społecznej świadomości, dzięki sztucznej inteligencji możemy w pewnych kwestiach osiągać nowy stopień rozwoju, przykładowo, świadome użytkowanie technologii otwiera nam nowe możliwości adaptacyjne które były zarezerwowane dla określonych grup zawodowych, programowanie było zarezerwowane dla specjalistów w tej branży, dzięki AI większa część społeczeństwa może korzystać z rozwiązań low-code bądź non-code (Korada, 2022), bądź dzięki przetwarzaniu ludzkiej mowy na kod komputerowy, nasz rozwój jako społeczeństwa może przyspieszyć, asystenci którzy mogą nam pomóc w organizacji codziennych czynności

również, mogą się do tego znacznie przyczynić (Torczyńska, 2019). Dodatkowo np. w medycynie, dzięki AI możemy zwiększyć precyzję działań lub analizy organizmu ludzkiego (Al Kuwaiti, Nazer, Al-Reedy i al., 2023). Jednakże, nie można zapomnieć o zagrożeniu związanym z izolacją, kiedy większość problemów była rozwiązywana poprzez grupy ludzi i „burze mózgów", obecnie można ograniczyć do szerszego zakresu możliwości pojedynczej jednostki, niemniej jednak jest to związane z wyobcowaniem, które w dłuższej perspektywie może przynieść nieoczekiwany rezultat, bądź „twarde uzależnienie" od cyfrowych „przyjaciół" gdzie już występuje problem wyobcowania rzeczywistego na rzecz przebywania w świecie wirtualnym, co prowadzi do patologii w relacjach międzyludzkich (Turkle, 2011).

4. Intymność zaprogramowana – AI jako towarzysz

Cofając się do narodzin sztucznej inteligencji, warto wspomnieć o projekcie ELIZA, który zapoczątkował możliwości AI w ujęciu implementacji jej rozwiązań jako swoistego interaktywnego „członka" społeczeństwa. Był to moment przełomowy – nie tyle ze względu na poziom technologiczny, co na oddźwięk społeczny w tej kwestii. Program napisany przez Josepha Weizenbauma (Weizenbaum, 1966) w latach 60., imitujący rozmowę terapeuty Rogeriańskiego, opierał się na prostej mechanice dopasowywania wzorców językowych, jednak mimo tej ograniczonej złożoności wywołał zaskakująco silną reakcję emocjonalną użytkowników. Fenomen ten, określany później mianem efektu ELIZA, pokazał, jak łatwo człowiek może przypisać maszynie cechy ludzkie – zwłaszcza jeśli tylko forma komunikacji przypomina coś znajomego, bezpiecznego, empatycznego. Użytkownicy byli często świadomi tego, że „rozmawiają" z programem, i tak traktowali ELIZĘ jako istotę zdolną do rozumienia, współczucia, a nawet porady. Sam Weizenbaum, zaniepokojony intensywnością tych interakcji, stał się później zdecydowanym krytykiem prób wykorzystywania AI w rolach wymagających etycznej i emocjonalnej odpowiedzialności. Uważał, że są takie obszary ludzkiej refleksji, które powinny pozostać wyłącznie domeną człowieka (Weizenbaum, Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation, 1976).

Dziedzictwo ELIZY nie tylko przetrwało – zostało zwielokrotnione. Dzisiejsze systemy językowe, takie jak ChatGPT, Bing Copilot czy Claude, osiągnęły poziom głębi konwersacyjnej nieporównywalny z pierwowzorem. Ich zdolność do interpretowania kontekstu, modulowania tonu wypowiedzi czy tworzenia iluzji empatii sprawia, że efekt ELIZA nabiera dziś nowego znaczenia. Ludzie jeszcze silniej angażują się emocjonalnie, projektując w AI obraz zaufanego rozmówcy, doradcy czy nawet partnera w relacji. Nie byłoby w tym nic niepokojącego, gdyby nie fakt, że za tą iluzją nie stoi żadna świadomość – jedynie probabilistyczny model języka. Zbyt łatwe spoufalanie się ze sztuczną inteligencją oraz, otwartość emocjonalna wobec maszyn, może prowadzić do zaniku potrzeby kontaktu z drugim człowiekiem. Pojawia się nie tylko ryzyko uzależnienia od cyfrowej relacji, ale także społecznej atomizacji – jednostki mogą ulec złudzeniu spełnienia emocjonalnego, jednocześnie tracąc kompetencje społeczne oparte na autentycznym dialogu, nieprzewidywalności i empatii człowieczej (Nass i Moon, 2000).

W tym świetle ELIZA nie jawi się jedynie jako historyczna ciekawostka, lecz jako swoista przestroga. Już wtedy, w prostych odpowiedziach programu, odbijały się nie tyle możliwości technologii, co potrzeby ludzi – potrzeby, które dziś stają się punktem styku

między AI a społeczeństwem. Właśnie na tej płaszczyźnie, gdzie człowiek poszukuje zrozumienia, a sztuczna inteligencja imituje sens, pojawia się dylemat dotyczący jej roli: czy funkcjonowanie AI jako „terapeuty" rzeczywiście sprzyja budowaniu relacji i redukcji samotności, czy raczej prowadzi do jej pogłębienia, maskując brak autentycznego kontaktu językiem wsparcia. Doświadczenia z ELIZĄ pokazują, że relacja z AI, nawet jeśli przypominała bliskość, opierała się głównie na imitacji procesów wymagających ludzkiego współodczuwania. W miarę jak rośnie dostępność interaktywnych systemów wspierających zdrowie psychiczne, takich jak Wysa, Woebot czy Replika (Haque i Rubya, 2022), coraz częściej mamy do czynienia z sytuacjami, gdzie jednostka wchodzi w pozornie intymny, lecz jednostronny kontakt z programem. Dla wielu użytkowników te interakcje bywają wystarczające – szybkie, responsywne, bez oceny. Jednakże tego rodzaju doświadczenia mogą nieść ryzyko redukcji potrzebnych więzi międzyludzkich, zastępując je wygodną, lecz powierzchowną formą relacyjności, która nie angażuje empatii ani rzeczywistego dialogu.

W dłuższej perspektywie może to prowadzić do wykształcenia się swoistej patologii emocjonalnej – opartej nie na uzależnieniu od substancji, lecz od stabilnej i pozornie bezpiecznej obecności sztucznej inteligencji, która wchodzi w rolę stałego, lecz iluzorycznego towarzysza. Powstaje wtedy swoista „samotność z interfejsem", w której człowiek czuje się rozumiany, ale niekoniecznie uczy się rozumieć innych. Relacja z maszyną, jakkolwiek wygodna, nie rozwija wrażliwości społecznej, nie konfrontuje z nieprzewidywalnością emocjonalną drugiej osoby, nie uczy kompromisu. To relacja bez ryzyka, ale też bez głębi. W tym sensie rozwój AI nie tyle niweluje społeczne napięcia, co przenosi je na inny poziom. Paradoksalnie – im bardziej sztuczna inteligencja przypomina człowieka, tym bardziej człowiek może zatracić potrzebę relacji z innym człowiekiem. Tę myśl trafnie antycypował Weizenbaum, przestrzegając, że „nie każdą funkcję da się zdelegować – są takie akty myślenia, które muszą pozostać w rękach ludzi" (Cheok, Levy, Karunanayaka i Morisawa, 2016).

5. Delegowanie odpowiedzialności – nowy autorytet

Choć wydawać by się mogło, że społeczeństwo nauczyło się sceptycyzmu wobec technologii, to zjawisko nadmiernego zaufania wobec sztucznej inteligencji powraca w nowych formach. AI nie tylko rozwiązuje problemy – może również wyznaczać kierunki działania. I to właśnie tu kryje się subtelne zagrożenie. Jeśli maszyna mówi: „to najlepsze rozwiązanie", czy użytkownik zapyta „dlaczego?", czy raczej pokiwa głową i wykona polecenie? Zjawisko to wpisuje się w znany mechanizm psychologiczny, jakim jest tzw. „automation bias" (Parasuraman i Riley, 1997) – skłonność do uznawania decyzji podejmowanych przez algorytmy za lepsze, trafniejsze, bardziej „obiektywne" niż ludzkie. Zacierają się wtedy granice między sugestią a rozkazem. W pewnym sensie, algorytmy stają się nową formą autorytetu – kształtującą postawy i przekonania, często bez świadomości ich źródła (Hoff i Bashir, 2015).

Nie przemawiają podniesionym głosem, nie noszą białego fartucha jak w słynnym eksperymencie Stanleya Milgrama (Milgram, 1974), a jednak potrafią wywoływać podobne reakcje podporządkowania. Milgram udowodnił, że znaczna część osób – aż 65% uczestników – była skłonna wykonywać polecenia prowadzące do wyrządzenia krzywdy drugiemu człowiekowi, jeśli tylko nakaz pochodził od osoby postrzeganej jako autorytet,

w tym przypadku występującego w roli naukowca. Kluczowe okazało się nie tyle rzeczywiste przymuszenie, co sam fakt obecności symbolicznego autorytetu, który w oczach badanych legitymizował dane działanie. Współcześnie podobny mechanizm może uruchamiać sztuczna inteligencja – nie posiadająca cech ludzkich, lecz funkcjonująca w oparciu o język nauki, dane statystyczne i obietnicę obiektywizmu. To właśnie ta aura racjonalności i technologicznej bezstronności sprawia, że użytkownicy często bezrefleksyjnie akceptują jej rekomendacje, postrzegając je jako neutralne, trafne i bezpieczne. W efekcie AI zaczyna pełnić rolę nowego typu autorytetu – nie narzucającego woli wprost, lecz skłaniającego do uległości przez samą strukturę zaufania, jakim się cieszy. Wyobraźmy sobie sytuację, w której inteligentny asystent medyczny sugeruje pacjentowi odstawienie leku, bo wykrył „nietypowy wzorzec" w danych. Albo system scoringowy decyduje o przyznaniu kredytu, zakładając na podstawie modelu predykcyjnego, że dana osoba jest „ryzykowna". W takich sytuacjach pojawia się pokusa, by nie podważać decyzji algorytmu – bo przecież to „tylko technologia". Problem w tym, że każda technologia zawiera w sobie założenia ludzi, którzy ją stworzyli. Brak refleksji nad tą zależnością prowadzi do przerzucania odpowiedzialności – już nie na przełożonego, nie na normy społeczne, lecz na „system", który „tak wyliczył". To zresztą nie tylko abstrakcja. Już dziś eksperymentalne systemy wspomagające wymiar sprawiedliwości (np. COMPAS w USA) (Dressel i Farid, 2018) pokazują, że decyzje AI mogą utrwalać istniejące uprzedzenia – a jednocześnie trudniej je zakwestionować, bo „maszyna nie ma emocji, więc nie może być stronnicza". Przeciwnie – to właśnie brak emocji i brak społecznego kontekstu sprawia, że algorytmy mogą podejmować decyzje niesprawiedliwe, a nawet opresyjne. Jeśli zaufanie do AI stanie się bezwarunkowe, możemy wejść w erę, w której społeczeństwo będzie nie tyle zarządzane, co formatowane przez algorytmiczne sugestie.

Podobne ostrzeżenie płynie z eksperymentu Zimbardo (Zimbardo, 2007). Zwykli studenci, wcieleni w rolę strażników w symulowanym więzieniu, bardzo szybko zaczęli nadużywać władzy nad współwięźniami. Nie byli „źli z natury" – to warunki systemowe i przypisana rola uwolniły ich ciemną stronę. Dziś wskazywałoby na to, że jeśli powierzymy zbyt wielką władzę decyzyjną systemom AI – zwłaszcza tym działającym „w tle" – bez kontroli i etycznych ograniczeń, to również mogą one stworzyć środowiska sprzyjające nadużyciom. I nawet nie będziemy wiedzieć, kto właściwie ponosi odpowiedzialność. Jak słusznie zauważył Blake Lemoine – inżynier Google'a, który ogłosił, że LaMDA osiągnęła świadomość – „silniki AI są niesamowicie dobre w manipulowaniu ludźmi". Niezależnie od prawdziwości jego tezy o samoświadomości, jedno pozostaje niepokojąco trafne: jeśli AI potrafi stworzyć wrażenie, że wie, co robi – ludzie mogą przestać pytać „czy to ma sens?" i zacząć jedynie klikać „zatwierdź". To właśnie dlatego Nicholas Carr pisał o uzależnieniu od wygody jako o czynniku zubożającym umysł. „Łatwość i natychmiastowość doprowadziły do zubożenia środków wyrazu" – przestrzegał. Im bardziej polegamy na gotowych odpowiedziach, tym mniej ćwiczymy własne myślenie. Sztuczna inteligencja nie tyle „myśli za nas", co oferuje drogę na skróty – ale każdy skrót omija krajobraz, a wraz z nim niuanse, głębię i możliwość błędu, który naucza (Zuboff, 2019).

Współczesna sztuczna inteligencja nie jest już jedynie produktem inżynierii – to zjawisko o głębokich implikacjach społecznych. Przekształca nasze rozumienie społeczeństwa, wpływa na normy, na sposoby komunikacji i formy relacji. Powyższe

informację wskazują na to, że procesy standaryzowania zachowań, kiedyś przypisane wyłącznie normom społecznym i instytucjom, dziś przejmowane są przez algorytmy. AI niesie ze sobą znaczne usprawnienia – demokratyzuje dostęp do technologii, wspiera pracę specjalistów, a nawet poprawia precyzję w medycynie. Jednocześnie wykazano, że bezrefleksyjna adaptacja AI może rodzić poważne zagrożenia – od nadmiernego zaufania i manipulacji, po alienację, rozpad więzi i społeczne wykluczenia (Green i Chen, 2019). Historia ELIZY pokazała, jak głęboko człowiek może przywiązać się do maszyny, projektując na nią własne potrzeby emocjonalne. Dziś, gdy AI jest o wiele bardziej zaawansowana, efekt ten tylko się nasilił. Ryzyko nie kończy się jednak na relacjach – sięga wymiaru etycznego i instytucjonalnego: algorytmy mogą podejmować decyzje o ludzkim życiu, a my – jak pokazały badania Milgrama i Zimbardo – jesteśmy bardziej podatni na podporządkowanie, gdy odpowiedzialność rozmywa się w systemie. Dlatego konieczne są konkretne działania. Potrzebujemy edukacji krytycznego myślenia o AI, od najmłodszych lat ucząc dzieci nie tylko kodowania, ale i etycznego użytkowania technologii. Musimy tworzyć regulacje chroniące prywatność, promować przejrzystość algorytmów i projektować rozwiązania, które wspierają człowieka, nie zastępują go. AI może być wsparciem terapeuty, ale nie powinno być jego zamiennikiem. Wreszcie, musimy pamiętać o osobach wykluczonych lub niechętnych wobec cyfrowej rewolucji – technologia nie może dzielić społeczeństwa na „zdatnych" i „nieprzystosowanych" (Coeckelbergh, 2020).

Z szerszej perspektywy, stajemy dziś przed pytaniem, co to znaczy być człowiekiem w czasach współistnienia z inteligentnymi maszynami. Marshall McLuhan mówił, że „medium jest przekazem" – a więc forma, przez którą się komunikujemy, kształtuje nasze myślenie. Sztuczna inteligencja, jako nowe medium relacji społecznych, może zmienić nasze społeczeństwo głębiej, niż przypuszczamy. Dlatego musimy zadbać, by idee, które tworzymy wokół AI, były zdrowe społecznie. Jak pisał Gustave Le Bon: „Idee to córki przeszłości, a matki przyszłości". (Bon, 2012) Od nas zależy, jakie idee zasiejemy. Ostatecznie to my – jako jednostki i jako społeczeństwo – zdecydujemy, czy AI będzie narzędziem wzmacniania ludzkiego potencjału, czy katalizatorem nowych podziałów. Sztuczna inteligencja nie musi oznaczać sztucznego społeczeństwa. Jeśli zachowamy refleksję, empatię i odpowiedzialność, może stać się sprzymierzeńcem człowieczeństwa, oraz stałym elementem, zbliżającego się przeskoku technologicznego, praz postępu w wymiarze ludzkiej tożsamości.

5. Podsumowanie

Współczesne społeczeństwo wchodzi w fazę głębokiej transformacji, której wektorem jest rozwój sztucznej inteligencji. Choć AI dostarcza rozwiązań wspierających efektywność gospodarki, administracji i życia codziennego, to równocześnie rodzi szereg wyzwań społecznych, etycznych i psychologicznych. Analiza przedstawiona w niniejszym artykule wykazała, że technologia ta nie tylko umożliwia redefinicję pracy, relacji czy zarządzania informacją, ale także wpływa na sposób postrzegania człowieka jako podmiotu społecznego.

W szczególności redefinicja pracy nabiera dziś fundamentalnego znaczenia. Sztuczna inteligencja wpływa nie tylko na zakres obowiązków i strukturę zawodową, lecz także na samo rozumienie pracy jako źródła tożsamości i aktywności społecznej. AI przejmuje część zadań poznawczych, organizacyjnych i decyzyjnych, co prowadzi do przesunięcia kompetencji z obszarów manualnych i proceduralnych na kreatywne, refleksyjne oraz

relacyjne. W efekcie praca coraz częściej przekształca się z działania wykonywanego w ramach ustalonych struktur w dynamiczną interakcję człowieka z systemem technologicznym. Zmienia to zarówno sposób wykonywania zawodów, jak i relacje w środowisku pracy – redefiniując rolę pracownika w gospodarce cyfrowej i społeczeństwie informacyjnym.

Wśród głównych zagrożeń wskazano standaryzację zachowań przez algorytmy, potencjalną utratę autonomii decyzyjnej oraz narastające zjawisko „społecznej delegacji" odpowiedzialności na systemy cyfrowe. Zjawiska takie jak efekt ELIZA, automatyzacja procesów poznawczych czy uzależnienie emocjonalne od interfejsów AI stanowią wyraźne ostrzeżenie przed zbyt bezrefleksyjną integracją technologii z codziennością. Pojawiają się także nowe formy alienacji jednostki, wynikające z symulowanych relacji cyfrowych, które mogą prowadzić do rozluźnienia więzi międzyludzkich i zaniku potrzeby realnej interakcji.

Jednocześnie należy podkreślić, że odpowiedzialna implementacja AI – uwzględniająca aspekt edukacyjny, legislacyjny i inkluzyjny – może sprzyjać rozwojowi bardziej elastycznego i zrównoważonego społeczeństwa. W tym kontekście sztuczna inteligencja nie musi oznaczać końca podmiotowości, lecz może stać się impulsem do jej rewizji w świetle nowych realiów technologicznych.

W obliczu przedstawionych dylematów, kluczowe wydaje się dalsze interdyscyplinarne badanie wpływu AI na struktury społeczne, szczególnie w zakresie przeciwdziałania polaryzacji, wzmacniania kompetencji cyfrowych i ochrony integralności człowieka w środowisku zdominowanym przez dane i predykcje algorytmiczne.

Bilbiografia:

1. Al Kuwaiti A., Nazer K., Al-Reedy A. i in. (2023). *A Review of the Role of Artificial Intelligence in Healthcare*. *Journal of Personalized Medicine*, 13(6). [dostęp: 25.04.2025], https://doi.org/10.3390/jpm13060951
2. Art of Networking, Bain & Company, MCI Capital (2024). *AI Pioneers. The Best Companies Shaping the Technological Landscape. AI-Driven Leaders in the CEE Region*. Warszawa: Art of Networking.
3. Bon G. L. (2012). *Psychologia tłumu*. Warszawa: Bellona.
4. Carr N. (2012). *Płytki umysł. Jak internet wpływa na nasz mózg*. Warszawa: Helion.
5. Cheok A. D., Levy D., Karunanayaka K., Morisawa Y. (2016). Lovotics: Love and Sex with Robots. W: Nakatsu R. i in. (red.), *Handbook of Digital Games and Entertainment Technologies*. Singapore: Springer. [dostęp: 25.04.2025], https://www.researchgate.net/publication/309691038_Lovotics_Love_and_Sex_with_Robots
6. Coeckelbergh M. (2020). *AI Ethics*. Cambridge, MA: The MIT Press. [dostęp: 25.04.2025], https://www.researchgate.net/publication/339103412_AI_Ethics
7. Dressel J., Farid H. (2018). *The Accuracy, Fairness, and Limits of Predicting Recidivism*. *Science Advances*, 4(1). [dostęp: 25.04.2025], https://www.researchgate.net/publication/322573250_The_accuracy_fairness_and_limits_of_predicting_recidivism
8. Durkheim É. (2006). *Zasady metody socjologicznej*. Warszawa: PWN.

9. Green B., Chen Y. (2019). *The Principles and Limits of Algorithm-in-the-Loop Decision Making*. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 3, s. 1–24. [dostęp: 25.04.2025], https://scholar.harvard.edu/files/bgreen/files/19-cscw.pdf
10. Haque M. R., Rubya S. (2022). *An Overview of Chatbot-Based Mobile Mental Health Applications: Insights from App Description and User Reviews*. *JMIR Preprints*. [dostęp: 25.04.2025], https://preprints.jmir.org/preprint/44838
11. Hoff K. A., Bashir M. (2015). *Trust in Automation: Integrating Empirical Evidence on Factors That Influence Trust*. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 57(3), s. 407–434. [dostęp: 25.04.2025], https://www.researchgate.net/publication/272887576_Trust_in_Automation_Integrating_Empirical_Evidence_on_Factors_That_Influence_Trust
12. Korada L. (2022). *Low Code/No Code Application Development – Opportunity and Challenges for Enterprises*. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 10(11), s. 209–218. [dostęp: 25.04.2025], https://www.researchgate.net/publication/383472763
13. McLuhan M. (1994). *Understanding Media: The Extensions of Man*. Cambridge, MA: MIT Press.
14. Milgram S. (1974). *Obedience to Authority*. New York: Harper & Row. [dostęp: 25.04.2025], https://www.psicopolis.com/psicopedia/boxpdf/milgram2.pdf
15. Nass C., Moon Y. (2000). *Machines and Mindlessness: Social Responses to Computers*. *Journal of Social Issues*, 56(1), s. 81–103. [dostęp: 25.04.2025], https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=56ccf17dced2d3bb73f66a18afa20caf5a429c21
16. Parasuraman R., Riley D. H. (1997). *Humans and Automation: Use, Misuse, Disuse, Abuse*. *Human Factors*, 39(2), s. 230–253. [dostęp: 25.04.2025], https://web.mit.edu/16.459/www/parasuraman.pdf
17. Parsons T. (1951). *The Social System*. New York: Free Press.
18. Sztompka P. (2002). *Socjologia. Analiza społeczeństwa*. Kraków: Znak
19. Torczyńska M. (2019). *Sztuczna inteligencja i jej społeczno-kulturowe implikacje w codziennym życiu*. *Kultura i Historia*, 36(2). [dostęp: 25.04.2025].
20. Turkle S. (2011). *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*. New York: Basic Books. [dostęp: 25.04.2025], https://escholarship.org/content/qt35k2p4b6/qt35k2p4b6_noSplash_b445d46d80af95869917f83a8a592723.pdf?t=mhzw7f
21. Weizenbaum J. (1966). *ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine*. *Communications of the ACM*, 9(1), s. 36–45. [dostęp: 25.04.2025], https://doi.org/10.1145/365153.365168
22. Weizenbaum J. (1976). *Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation*. San Francisco: W. H. Freeman & Co. [dostęp: 25.04.2025], https://www.researchgate.net/publication/286058724_Computer_Power_and_Human_Reason_From_Judgment_to_Calculation
23. Zimbardo P. (2007). *The Lucifer Effect: Understanding How Good People Turn Evil*. New York: Random House. [dostęp: 25.04.2025], https://raggeduniversity.co.uk/wp-

content/uploads/2024/09/1_x_Philip-Zimbardo-The-Lucifer-Effect_-Understanding-How-Good-People-Turn-Evil-2007.pdf
24. Zuboff S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: PublicAffairs. [dostęp: 25.04.2025].

18. THE EVOLUTION OF GERMAN FENCING ART – FROM LIECHTENAUER TO MEYER

Radosław Krawczak
Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie
Instytut Historii i Archiwistyki
Aleja Bielska 125/67, 43-100 Tychy
E-mail: r.krawczak7@gmail.com

1. Introduction

The German school of fencing, dating back to the late Middle Ages, was a significant component of European knightly and military culture. In the 14th century, within the Holy Roman Empire, a unique fencing tradition began to take shape, accompanied by a coherent terminology – today referred to as the German school of fencing (German: Deutsche Schule des Fechtens). Its origins are inextricably linked to the figure of Johannes Liechtenauer – a master who not only standardized the techniques of fighting with the longsword but also laid the foundations for the later development of this art in the form of treatises and teachings passed down through generations.

Liechtenauer most likely lived in the 14th century, although the exact dates of his birth and death are unknown. His system, initially transmitted in the form of concise verses called Zettel, was commented upon by his students and successors in later treatises, which have survived to this day. In the 15th and 16th centuries, German treatises began to present not only techniques for deadly combat but also instructions for fencing in social or sporting contexts. In this regard, Joachim Meyer, who lived during the Renaissance, represents the peak stage of development of this tradition. In his works, particularly in the 1570 treatise Gründtliche Beschreibung der Kunst des Fechtens, he combined medieval heritage with a modern approach to instruction, employing a wide range of weapons and a methodology more reminiscent of systematic education than the traditional master-apprentice transmission.

The aim of this article is to present and analyze the evolution of the German school of fencing across two key periods: the Middle Ages, represented by Johannes Liechtenauer, and the Renaissance, represented by Joachim Meyer. The main research questions concern how the technique and theory of combat changed and how the teaching methods evolved.

2. From Zettel to Glosses: Early Sources of German Fencing

In the 14th century, a systematic method of teaching weapon combat developed in Central Europe. Before this time, martial skills had been transmitted orally within fencing schools, though little is known about them; there are, however, mentions of such schools being closed due to the rise in crime associated with them. Fencers themselves were often considered a low and poorly respected social class, likely due to the violent nature of their profession.

Around 1300–1400, the first written treatises describing combat techniques began to appear – only from this point can we begin to trace the technical aspects of fencing and their development. Among the oldest sources are manuscript I.33 (circa 1300, Waldeck, Franciscan monastery) and the so-called Zettel attributed to Johannes Liechtenauer. The Zettel is a collection of cryptic verses unintelligible to outsiders, preserved in Ms. 3227a (circa 1389, Staatsbibliothek zu Berlin), Peter von Danzig Fechtbuch (Cod. 44 A 8, 15th century), and Cod. I.6.4º.3 (Sigmund ain Ringeck, 15th century), where, in addition to Liechtenauer's verses, glosses – explanatory commentaries – are included that attempt to clarify what the master intended. No works directly penned by Liechtenauer himself have survived.

The content of the Zettel includes offensive and defensive techniques, tactical concepts, and commentary on posture and behavior during combat. The terminology used by Liechtenauer includes, among others: Zornhau (strike of wrath), Krumphau (crooked strike), Abnehmen, Winden, and Hangen. These terms are important for research because they continue to appear in later treatises, which are no longer just commentaries on the verses but standalone works by other masters. In them, we can observe that 15th-century masters were familiar with Liechtenauer's tradition and used his established terms, though the technical interpretations could vary.

The method of instruction was based mainly on describing scenarios that explained how to initiate combat with a strike and how to react depending on the opponent's actions. Descriptions of specific cuts, thrusts, and actions during blade contact lacked detail that may have been obvious to people of that time. The authors of the treatises rarely assumed that anyone could master the art of fencing using only written text. Illustrations of fencers in specific stances or mid-combat scenarios provided some guidance, but they were not detailed enough to teach a student how to stand, hold the weapon, or deliver a basic strike solely through observation. Thus, the treatises were intended as study aids for learning under a master.

3. Joachim Meyer and the Modernization of German Fencing

Joachim Meyer was born around 1537. From the 1550s, he lived in Strasbourg, where he worked as a blacksmith. He became a citizen of the city in 1560 and worked as a professional fencing instructor. He died in 1571. In the last years of his life, he collaborated with noble patrons, including Duke John Albert I of Mecklenburg.

During his time, sword fighting was no longer a primary battlefield skill. Firearms and polearms dominated in warfare, and fencing served as a form of physical education and discipline. In cities, fencing schools operated legally under guild privileges.

In 1570, Joachim Meyer published a printed treatise titled Gründtliche Beschreibung der Kunst des Fechtens ("Thorough Description of the Art of Fencing"). The work was published in Strasbourg and consists of a foreword, a theoretical section, and six main chapters devoted to different types of weapons.

The weapons covered include: longsword, one-handed weapons – dusack, rapier, halberd, staff, and dagger. The work features technique numbering, structured actions, illustrations, and scenario descriptions. The text spans nearly 400 pages and includes over 80 woodcuts.

The approach to teaching differed significantly from earlier treatises. Before presenting the first technique, Meyer explains the terminology, describes the weapon in detail, and graphically presents the directions of strikes using labeled lines. Before training with a partner, the fencer should become familiar with solo exercises that would later assist in combat.

Meyer integrated elements of the earlier German school of fencing with solutions characteristic of his era. In the longsword section, he retained Liechtenauer's terminology (e.g., Zornhau, Zwerchhau, Krumphau, Winden, Abnehmen, Fühlen) but significantly expanded the range of techniques and guards, introducing new names such as the guard Schlüssel.

For each weapon, the author presented guard positions, basic strikes, and counter-techniques. In the sections on the dusack and rapier, the influence of Italian and Spanish fencing systems is evident.

Meyer's treatise served as a training manual for townsmen, mercenary soldiers, and students of fencing schools. He referred to longsword and dusack techniques as suited for first-blood duels, while he described the rapier as a deadly weapon. This is reflected in the fact that for the rapier, he begins with the instruction to "draw your weapon," whereas in duels, it is assumed that the weapon is already drawn and the fencer is prepared.

Descriptions of longsword and dusack combat also included the use of wooden training weapons and blunt weapons such as the federschwert – a "feather sword" for training. The author repeatedly emphasized the importance of safe technique execution and distance control.

4. Conclusion

The German school of fencing evolved from the late 14th to the late 16th century. Johannes Liechtenauer developed a system based on practical experience, transmitted orally in the form of condensed principles. His techniques were intended for real combat – both on the battlefield and in judicial duels. Commentaries from students like Ringeck and Peter von Danzig are the primary sources of knowledge about how the system functioned.

In the 16th century, Joachim Meyer developed an updated version of this approach. His 1570 treatise combined traditional elements (terminology, structure of techniques) with a Renaissance-style didactic method (illustrations, progression, material organization). Meyer's system was intended for civilian instruction and demonstration training, not for life-and-death combat.

Both systems are based on the same technical foundations: guards, main strikes, blade rotations, and the principle of initiative control. They differ in educational purpose, method of transmission, and social context. Liechtenauer represents a knightly-guild model, while Meyer represents a bourgeois-educational one.

The treatises of both authors form the basis of modern historical European martial arts reconstructions. Their analysis enables the reconstruction of technical and pedagogical continuity within the German school of fencing from the late Middle Ages to the Renaissance.

Bibliography:

1. Anonymous. (ca. 1389). Pol Hausbuch (MS 3227a) [Manuscript]. Staatsbibliothek zu Berlin, Germany.
2. Anonymous. (ca. 1480). Wolfenbüttel Picture Book (Cod.Guelf.78.2 Aug.2º) [Manuscript]. Herzog August Bibliothek, Wolfenbüttel, Germany.
3. Anonymous (attrib. Peter von Danzig). (1452). Starhemberg Fechtbuch (Cod.44.A.8) [Manuscript]. Österreichische Nationalbibliothek, Vienna, Austria.
4. Kal, P. (ca. 1460). Fechtbuch (MS KK5126) [Manuscript]. Österreichische Nationalbibliothek, Vienna, Austria.
5. Meyer, J. (2006). The Art of Combat: A German Martial Arts Treatise of 1570 (J. L. Forgeng, Trans.). Frontline Books. (Original work published 1570)
6. Meyer, J. (2015). The Art of Sword Combat: A 1568 German Treatise on Swordmanship (J. L. Forgeng, Trans.). Frontline Books.
7. Talhoffer, H. (1443). Fechtbuch (MS Chart.A.558) [Manuscript]. Bayerische Staatsbibliothek, Munich, Germany.
8. Talhoffer, H. (ca. 1459). Fechtbuch (MS Thott.290.2º) [Manuscript]. Det Kongelige Bibliotek (Royal Library), Copenhagen, Denmark.
9. von Danzig, P. (2016). Średniowieczne sztuki walki (M. Maziarz, B. Walczak & G. Żabiński, Eds. & Trans.). Napoleon V.

II NAUKI TECHNICZNE, ŚCISŁE ORAZ PRZYRODNICZE

1. RECYKLING STOPÓW W PRZEMYŚLE CIĘŻKIM: WYZWANIA I PERSPEKTYWY GOSPODARKI CYRKULARNEJ

Paulina Szuster
Wydział Mechaniczny
Politechnika Łódzka

1. Wstęp

Gospodarka cyrkularna bądź szerzej znana pod terminem „Gospodarka w obiegu zamkniętym" to model gospodarczy oscylujący wokół szeroko pojętej regeneracji surowców. Polega na minimalizowaniu ilości zużytych surowców zmniejszając przy tym ilość odpadów. W głównej mierze opiera się na zasadach recyklingu, ponownego użycia i redukcji.

W przypadku przemysłu ciężkiego jak między innymi hutnictwo, górnictwo, przemysł maszynowy, metalurgiczny czy stoczniowy istotne jest spojrzenie na aspekt nie tylko generowanych odpadów, ale również wysoką emisję CO_2 czy także ogromne zużycie energii i surowców pierwotnych.

Jednym z najważniejszych obszarów zastosowania gospodarki cyrkularnej w przemyśle ciężkim jest recykling stopów metali, takich jak stal, żeliwo, aluminium, miedź, nikiel czy cynk. Recykling metali pozwala znacząco ograniczyć zużycie surowców pierwotnych i energii – przykładowo; przetapianie złomu aluminium zużywa jedynie około 5% energii potrzebnej do produkcji aluminium z rudy boksytu. Odzysk stopów przyczynia się również do ograniczenia emisji CO_2, co ma istotne znaczenie w kontekście unijnych regulacji klimatycznych i celów.

2. Zrównoważony Recykling Stopów Metali w Sektorze Przemysłu Ciężkiego

2.1. Zróżnicowanie stopów pod kątem recyklingu

Aluminium

W branży przemysłu ciężkiego aluminium jest jednym z cenniejszych surowców - jeśli chodzi o możliwości recyklingu. Przetwarzanie go po raz drugi jest bardzo opłacalne – potrzeba nawet 95% mniej energii niż przy wytwarzaniu go od podstaw, a przy tym zmniejsza się emisja dwutlenku węgla. Co ważne, aluminium można poddawać recyklingowi wiele razy, a jego cechy mechaniczne i budowa wciąż pozostają takie same, dlatego świetnie pasuje do idei gospodarki o obiegu zamkniętym. Na recykling składają się między innymi: sortowanie, mycie, rozdrabnianie i topienie. W rzeczywistości sporym problemem jest to, że w różnych branżach używa się odmiennych stopów aluminium – od opakowań (takich jak puszki) i części do aut, po elementy konstrukcji budynków. Każdy ze stopów może mieć inne

domieszki, które wpływają na charakterystykę surowca i szansę na jego ponowne użycie. Dlatego tak istotne jest sprawne oddzielanie od siebie różnych typów złomu aluminium, a także używanie nowoczesnych technologii, które sortują i kontrolują skład chemiczny surowca. Recykling aluminium nie tylko ogranicza wykorzystanie naturalnych zasobów, ale też zmniejsza ilość odpadów na wysypiskach. W przemyśle ciężkim odzyskane aluminium może być znów użyte do wytwarzania wysokiej klasy podzespołów, jeśli spełni określone standardy czystości surowca i będzie miało jednolity skład.

Stal

To jeden z metali, które spotykamy najczęściej i które z zapałem oddajemy do recyklingu. Dzięki swojej budowie może być przetapiany wiele razy, a jego cechy użytkowe pozostają bez zmian, co naprawdę przedłuża jego żywotność. Co więcej, stal przyciąga magnes - co upraszcza oddzielanie jej od innych odpadów i przekłada się na sprawniejszy odzysk. Przetwarzanie stali na nowo jest na porządku dziennym w hutnictwie, jak również przy produkcji części do maszyn, aut czy elementów budowlanych.

Uważa się, że znakomita większość stali, która jest w obiegu pochodzi z odzysku. Jednak kluczowe jest, by odpowiednio przygotować złom: oczyścić go, posegregować według rodzaju i sprawdzić, czy nie ma w nim niepożądanych domieszek - jak siarka, fosfor lub inne metale. Problemy przy recyklingu stali wynikają głównie z jakości surowca i potrzeby pilnowania parametrów procesu wytopu. Jeśli stal ma być użyta w bardziej wymagających branżach trzeba stosować wyselekcjonowany złom lub dodawać substancje oczyszczające. Mimo to, recykling stali pomaga oszczędzać zasoby rudy żelaza i energii, zmniejszając negatywny wpływ przemysłu na planetę.

Miedź

Miedź, podobnie jak inne metale, cechuje się wyjątkową zdolnością do recyklingu – można ją przetwarzać wiele razy, a jej jakość pozostaje niezmienna. Co ważne, odzyskiwanie miedzi pochłania nawet 85% energii mniej niż jej wytwarzanie z rud, co przekłada się na korzyści zarówno finansowe, jak i dla środowiska.

W branżach przemysłowych miedź wykorzystywana jest w formie czystej lub jako element składowy stopów - takich jak mosiądz czy brąz. Do głównych źródeł tego surowca wtórnego zaliczamy pozostałości kablowe, części elektrotechniczne oraz odpady pochodzące z przemysłu. Sam proces recyklingu składa się z etapów takich jak: sortowanie, czyszczenie, rozdrabnianie i ponowne topienie. Do trudności zaliczamy występowanie zanieczyszczeń, które mogą pogorszyć jakość odzyskiwanego materiału. Istotne jest też dokładne oddzielenie miedzi od innych tworzyw, na przykład: izolacji. Dla efektywności całego procesu i zmniejszenia wydobycia surowców pierwotnych, kluczowe znaczenie ma skuteczny system zbiórki i przetwarzania.

Nikiel

Nikiel to kluczowy materiał, bez którego trudno wyobrazić sobie współczesny przemysł. Dodaje się go do różnych stopów, aby były odporne na rdzę i wysokie temperatury. Znajdziemy go w stali nierdzewnej, a także w elementach wykorzystywanych w elektrowniach i samolotach. Jego złoża są ograniczone, a sam surowiec jest cenny,

odzyskiwanie go ma naprawdę duży sens. Nikiel ze złomu pochodzi najczęściej ze starych urządzeń, części maszyn i zepsutej elektroniki.

Aby go odzyskać, trzeba go najpierw posortować, oczyścić, a następnie przetopić w specjalnych warunkach. To ważne, bo nawet niewielka ilość innych metali może zmienić jego właściwości. Recykling niklu nie jest jednak łatwy. Trudno go dokładnie oddzielić od innych metali i trzeba bardzo dbać o to, żeby był czysty, zanim znowu się go użyje.

Cynk

Cynk jest powszechnie wykorzystywany do zabezpieczania stali przed rdzewieniem. Odzyskiwanie go ma ogromny wpływ na środowisko i ekonomię, ponieważ cynk można przetwarzać wielokrotnie, nie tracąc przy tym jego zalet - takich jak wytrzymałość na działanie substancji chemicznych czy wytrzymałość powłoki. Najważniejsze źródła cynku pochodzą z odzysku odpadów zarówno od konsumentów, jak i z przemysłu, w tym z resztek po galwanizacji, zniszczonych powłok cynkowych i wyeksploatowanych baterii.

Proces recyklingu obejmuje sortowanie, usuwanie zanieczyszczeń i ponowne wytapianie, a w niektórych przypadkach odzyskiwanie cynku z popiołów lub pyłów powstających w hutach. Trudności w recyklingu cynku wynikają przede wszystkim z jego rozproszenia w postaci cienkich warstw ochronnych lub drobnych części, co komplikuje selektywną zbiórkę. Co więcej, zanieczyszczenia mogą pogorszyć jakość odzyskanego cynku - dlatego tak ważne są technologie, które pozwalają na dokładne czyszczenie i sortowanie. Dzięki odzyskiwaniu cynku zmniejsza się potrzeba wydobywania rud cynkowych i zużycia energii do produkcji pierwotnej, a także redukuje się emisję gazów cieplarnianych. W ten sposób cynk idealnie pasuje do koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym jako materiał wytrzymały, przydatny i w pełni nadający się do recyklingu.

2.2. Główne procesy odzysku materiałowego

Hutnicze przetapianie

W głównej mierze owa metoda bazuje na topieniu i oczyszczaniu metali w celu ich ponownego wykorzystania tak jak to działają choćby piece łukowe, indukcyjne, plazmowe, oporowe czy wiele innych.

W piecach łukowych energia cieplna jest wytwarzana przez łuk elektryczny między elektrodami grafitowymi a wsadem metalowym. Proces ten jest stosowany głównie do przetapiania złomu stalowego. Wysoka temperatura (do 1800°C) pozwala na topienie metalu, usuwanie zanieczyszczeń (na przykład przez żużlowanie) i dostosowanie składu chemicznego stopu poprzez dodanie odpowiednich dodatków stopowych. Jest to metoda efektywna energetycznie i szeroko stosowana w hutnictwie wtórnym.

Z kolei w piecach indukcyjnych ciepło powstaje dzięki prądom wirowym, które indukowane są przez zmienne pole magnetyczne w cewce. Metoda ta znajduje zastosowanie przy topieniu mniejszych ilości metali, na przykład stali, aluminium albo miedzi. Piece indukcyjne wyróżniają się dokładną kontrolą temperatury oraz zapewniają wysoką czystość uzyskiwanego stopu, co sprawia, że doskonale nadają się do odzyskiwania metali wysokiej jakości.

Piece plazmowe korzystają z plazmy – zjonizowanego gazu, którym najczęściej jest hel lub argon – aby wytworzyć bardzo wysokie temperatury, sięgające nawet ponad 10 000°C. Używa się ich do przetapiania metali trudno topliwych, takich jak tytan czy stopy specjalne, a także do recyklingu odpadów metalowych o skomplikowanym składzie. Są bardzo wydajne, jednak ich eksploatacja wiąże się z dużymi kosztami.

W piecach oporowych ciepło wytwarzane jest, gdy prąd elektryczny przepływa przez element oporowy lub wsadowy materiał. Chociaż rzadziej wykorzystuje się je w procesie odzysku, znajdują zastosowanie w precyzyjnym topieniu metali nieżelaznych, na przykład aluminium lub miedzi.

Oprócz wymienionych już rozwiązań, obecnie mamy do dyspozycji o wiele więcej typów pieców. Podobnie dobrze radzą sobie z obróbką takich lub zbliżonych metali piece próżniowe, jak również piece tyglowe.

Procesy mechaniczne i sortowanie

W procesie recyklingu, wstępne opracowanie odpadów odgrywa ważną rolę. To dzięki niemu można wyselekcjonować i oczyścić surowce przed dalszą obróbką, chociażby w hutnictwie.

Do powszechnie wykorzystywanych metod należą:

Rozdrabnianie – to nic innego jak mechaniczne zmniejszanie i dzielenie złomu na mniejsze części.

Kruszenie, mielenie i przesiewanie – dzięki nim można uzyskać materiał o zbliżonej wielkości.

Sortowanie z użyciem magnesów – oddziela metale zawierające żelazo od tych, które go nie zawierają.

Separacja wiroprądowa – przydaje się do odzyskiwania aluminium i innych metali bez żelaza.

Sortowanie wzrokowe i ręczne – stosowane do bardziej skomplikowanych odpadów – na przykład z elektroniki czy aut.

Przygotowanie mechaniczne jest ważne dla jakości przetopu – pozwala zmniejszyć ilość zanieczyszczeń, poprawić zużycie energii i ograniczyć emisję. Dobrze posortowany złom daje też możliwość kontrolowania składu chemicznego stopów wtórnych.

Hydrometalurgia i Pirometalurgia

W recyklingu ciężkich stopów metali kluczową rolę odgrywają dwie technologie: pirometalurgia i hydrometalurgia. Każda z nich, choć służy temu samemu celowi – odzyskiwaniu metali – robi to w zupełnie inny sposób, wpływając na efektywność i środowisko.

Pirometalurgia to procesy, które wykorzystują bardzo wysokie temperatury. Złom metali ciężkich, na przykład zużyte akumulatory ołowiowe czy stopy niklu, trafia do specjalnych pieców, często pracujących w temperaturach powyżej 1000 stopni Celsjusza. W tych warunkach metale są oddzielane dzięki różnicom w temperaturach topnienia i gęstości. Następnie oczyszcza się je, dodając różne substancje lub przeprowadzając reakcje chemiczne, na przykład redukując tlenki węglem. Pirometalurgia szybko i efektywnie odzyskuje metale o wysokich temperaturach topnienia, takie jak kobalt i nikiel, idealnie

nadając się do recyklingu akumulatorów ołowiowo-kwasowych czy kabli miedzianych. Minusem są jednak duże ilości zużywanej energii, emisje gazów, takich jak SO_2, i pyłów, co wymaga skomplikowanych filtrów, oraz problem z odzyskiwaniem metali wrażliwych na ciepło, jak lit.

Hydrometalurgia z kolei opiera się na roztworach chemicznych, na przykład kwasu siarkowego lub azotowego, które "wypłukują" metale ze złomu, przekształcając je w jony w roztworze. Następnie metale są oczyszczane (na przykład za pomocą ekstrakcji rozpuszczalnikowej) i odzyskiwane przez wytrącanie lub elektrolizę. Ta metoda świetnie sprawdza się w recyklingu baterii litowo-jonowych, pozwalając na precyzyjne odzyskanie kobaltu, litu czy niklu o wysokiej czystości. Hydrometalurgia zużywa mniej energii i emituje mniej gazów niż pirometalurgia, ale jest wolniejsza, wymaga użycia drogich chemikaliów i generuje odpady płynne, które wymagają neutralizacji.

2.3. Typy recyklingu i efektywność środowiskowa

Gdy mówimy o odzyskiwaniu surowców, rozróżniamy system obiegu zamkniętego i otwartego.

W kwestii systemu obiegu zamkniętego polega on na przerabianiu zużytego materiału tak, by mógł znowu służyć do tego samego, co wcześniej, albo do czegoś bardzo podobnego. Weźmy przykład: aluminiowe puszki przerabia się na nowe puszki, a stalowe odpady z budowy wracają do ponownego wykorzystania w budownictwie. W tym modelu ważne jest zachowanie pierwotnej jakości surowca, dzięki czemu utrzymuje on swoją wartość technologiczną i ekonomiczną. To idealne rozwiązanie, jeśli myślimy o gospodarce o obiegu zamkniętym, bo pozwala na wielokrotne wykorzystywanie zasobów bez obniżania ich jakości.

Recykling w systemie otwartym to sytuacja, w której odzyskany materiał jest wykorzystywany do innych celów, często mniej wymagających. Przykładowo: wysokiej jakości aluminium z lotnictwa, po zmieszaniu z gorszymi odpadami, może być użyte do produkcji elementów budowlanych lub części samochodowych. Taki proces często wiąże się z pogorszeniem właściwości mechanicznych, strukturalnych lub chemicznych materiału, co ogranicza jego dalsze zastosowanie i prowadzi do tak zwanej degradacji.

3. Wyzwania Techniczne i Materiałowe

3.1. Problemy technologiczne w odzysku stopów

Istotnym wyzwaniem w procesie recyklingu stopów metali jest obecność różnego rodzaju zanieczyszczeń i postępująca degradacja materiału, co w istotny sposób zmniejsza szanse na ponowne użycie surowców w celach, które wymagają najwyższej jakości. Zazwyczaj złom metalowy nie jest czysty – składa się z wielu dodatków, pozostałości po farbach, olejach, smarach, plastiku, jak również z innych metali - co utrudnia, a nawet uniemożliwia skuteczny odzysk cennych elementów. W przypadku stopów, obecność obcych pierwiastków (na przykład miedzi w stali lub cynku w aluminium) może wywoływać niekorzystne reakcje w procesie topienia, wpływać na budowę i właściwości mechaniczne, a nawet uniemożliwić osiągnięcie pożądanych parametrów produktu końcowego.

Kolejnym utrudnieniem jest niszczenie się materiału w wyniku jego wcześniejszego użytkowania. Podczas eksploatacji metale korodują, ulegają utlenianiu, zmęczeniu materiału lub powstawaniu mikropęknięć. Te uszkodzenia bezpośrednio wpływają na jakość odzyskanego materiału i mogą wymagać dodatkowego czyszczenia, rafinacji lub całkowitego wyłączenia z ponownego obiegu. W niektórych sytuacjach zniszczone stopy nie nadają się już do tworzenia oryginalnych produktów i mogą być wykorzystywane jedynie w mniej wymagających zastosowaniach.

Sprawne kontrolowanie zanieczyszczeń i zapobieganie degradacji wymagają stosowania nowoczesnych technologii sortowania, rozpoznawania składu chemicznego (na przykład spektrometria) i dokładnej kontroli jakości już na etapie zbierania i dzielenia złomu. Bez tego nie da się stworzyć skutecznego i rentownego systemu recyklingu stopów, który byłby zgodny z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym.

3.2. Wpływ składu produktów na recykling

Jedną z głównych przeszkód dla efektywnego recyklingu stopów metali w ciężkim przemyśle jest to, że wyroby nie są projektowane z myślą o późniejszym odzysku surowców. Większość wytwarzanych produktów przemysłowych oraz konsumenckich nie uwzględnia tego, co stanie się z nimi po zakończeniu użytkowania. Skomplikowana budowa, trudne do rozdzielenia połączenia różnych materiałów, takie jak spawanie, klejenie czy nitowanie, a także brak czytelnych oznaczeń, z czego co jest zrobione, sprawiają, że odzyskiwanie surowców staje się nieopłacalne albo po prostu bardzo trudne technicznie.

Istotną rolę odgrywa tu skład chemiczny stopów wykorzystywanych w produktach. Już niewielka ilość zanieczyszczeń – jak na przykład ołów w aluminium, siarka w stali czy cynk w miedzi – może znacząco pogorszyć jakość przetworzonego materiału. Często te zanieczyszczenia trudno jest usunąć w warunkach przemysłowych, dlatego stopy pochodzące z recyklingu nie nadają się do zastosowań, które wymagają dużej wytrzymałości, odporności na korozję lub dobrych właściwości przewodzących.

W efekcie recykling odbywa się w obiegu otwartym – materiał wykorzystuje się ponownie w produktach gorszej jakości lub o niższych wymaganiach technicznych. Kolejną kwestią jest brak jednolitych standardów w budowie produktów i używanych materiałach. Części mogą wyglądać podobnie, ale być wykonane z zupełnie innych stopów, co utrudnia automatyczne rozpoznawanie i sortowanie. Problem stanowią też elementy złożone z różnych materiałów (na przykład połączenia stali z aluminium albo metali z tworzywami sztucznymi), które wymagają skomplikowanego demontażu i oddzielenia.

Jest szansa, aby to rozwiązać, wdrażając zasady projektowania z myślą o recyklingu i projektowania cyrkularnego, które zakładają ograniczenie liczby materiałów, unikanie trudnych do rozdzielenia połączeń, stosowanie jasnych oznaczeń składu i umożliwienie prostego demontażu. Coraz częściej pojawiają się też pomysły na cyfrowe znakowanie produktów, na przykład paszporty materiałowe, które w przyszłości mogą ułatwić zarządzanie materiałami wtórnymi.

4. Gospodarka Cyrkularna a Recykling Stopów

4.1. Strategiczne podejście przemysłu ciężkiego do ekonomii cyrkularnej

Istotnym elementem gospodarki o obiegu zamkniętym, szczególnie w odniesieniu do sektora przemysłu ciężkiego, jest tworzenie produktów z uwzględnieniem ich późniejszego odzyskiwania, rozkładania na części i ponownego przetwarzania. Innymi słowy, chodzi o projektowanie w taki sposób, aby wyroby dało się efektywnie przetworzyć po ich użyciu – z jak najmniejszym spadkiem wartości surowców oraz przy jak najmniejszym nakładzie energii i środków.

W realnych warunkach oznacza to potrzebę rezygnacji z używania połączeń materiałów, których nie da się łatwo rozdzielić (na przykład kombinacji metalu i tworzywa sztucznego), wykluczenie szkodliwych dodatków do metali (np. ołowiu, rtęci, kadmu) oraz wprowadzanie rozwiązań, które ułatwiają demontaż – na przykład budowa modułowa komponentów.

Projektowanie uwzględniające zasady obiegu zamkniętego jest szczególnie ważne w kontekście stopów metali, ponieważ ich ponowne użycie wymaga zachowania dużej dokładności składu chemicznego. Niekontrolowane zanieczyszczenia lub zbyt różnorodna budowa może skutkować obniżeniem jakości surowców wtórnych i ograniczeniem ich zastosowania w wymagających sektorach, takich jak lotnictwo czy motoryzacja. Z tego powodu coraz częściej podkreśla się potrzebę traktowania „projektowania z myślą o recyklingu" jako standardu inżynierskiego w przemyśle ciężkim.

4.2. Obieg zamknięty dla metali strategicznych

Kraje potrzebują strategicznych metali do sprawnego funkcjonowania gospodarki, ale niestety ich ilość jest ograniczona i trudno je zdobyć. Lit, kobalt, nikiel, wolfram i metale ziem rzadkich są kluczowe w wielu dziedzinach – od baterii i elektrowni wiatrowych po elektronikę i wojsko. Dostęp do nich jest utrudniony, a ich wydobycie jest kosztowne i szkodliwe dla środowiska, dlatego recykling jest tak ważny.

Dzięki recyklingowi metale wracają do produkcji, zachowując swoje właściwości, co jest szczególnie istotne w przypadku tych surowców. Odzyskiwanie kobaltu i niklu z baterii zmniejsza zależność od importu i chroni przyrodę. Aby to było możliwe, potrzebne są nowoczesne technologie i sprawne systemy zbierania i rozbierania urządzeń z metalami strategicznymi. Recykling zapewnia niezależność surowcową, poprawia bezpieczeństwo przemysłowe i może dać impuls nowym branżom.

5. Bariery i przyszłość recyklingu stopów metali

Wprowadzenie wydajnych metod recyklingu w przemyśle ciężkim wiąże się z szeregiem przeszkód – zarówno pod względem logistyki, finansów, jak i kwestii społecznych. Kluczową trudnością jest zorganizowanie sprawnego systemu gromadzenia i transportu odpadów metalowych. Brak spójnych norm oraz niedostateczna baza do rozbiórki i segregacji materiałów poważnie utrudniają pozyskiwanie stopów o wysokiej jakości. Ponadto, nieprzystosowane przepisy prawne oraz nieopłacalność pewnych procesów technologicznych powstrzymują inwestycje w tej branży. Słaba świadomość społeczeństwa oraz brak ekonomicznych zachęt dla odbiorców i firm skutkują niesprawnym obiegiem

surowców. Często cenne materiały wtórne kończą na wysypiskach albo są przetwarzane w sposób, który obniża ich walory użytkowe.

Aby zaradzić tym problemom, opracowywane są nowatorskie techniki odzysku, w tym zaawansowane metody hydrometalurgiczne, zautomatyzowane systemy sortowania wykorzystujące czujniki spektrometryczne, a także roboty do demontażu sprzętów. Coraz istotniejsza staje się także cyfryzacja – systemy pozwalające na identyfikację stopów metali, monitorowanie ich drogi w całym cyklu życia i kontrolę jakości materiału przeznaczonego do recyklingu.

6. Wnioski

Ponowne przetwarzanie stopów metali w sektorze przemysłowym ma fundamentalne znaczenie dla przejścia na model gospodarki o obiegu zamkniętym. Dzięki niemu możemy znacząco obniżyć zapotrzebowanie na nowe surowce i energię, co przekłada się na mniejszą produkcję dwutlenku węgla. Zarówno aluminium, stal, miedź, nikiel jak i cynk cechują się wysoką przydatnością do ponownego użycia, niemniej jednak wymagają specjalistycznych procedur segregacji i uszlachetniania.

Wprowadzanie nowoczesnych procesów metalurgicznych, metod mechanicznych i chemicznych umożliwia podniesienie wydajności odzysku, mimo iż napotykamy trudności związane z właściwościami odpadów i ich heterogenicznością. Kontynuacja postępu technologicznego oraz nakłady finansowe w zaplecze recyklingowe są konieczne, aby poprawić recykling surowców i ograniczyć negatywny wpływ przemysłu na planetę.

Bibliografia:

1. https://recal.pl/wp-content/uploads/2022/06/recykling-aluminium-w-kierunku-zamkniecia-obiegu.pdf
2. https://ekobezkantow.pl/blog/recykling-aluminium-i-aluminiowych-opakowan/
3. https://www.oostdam.pl/recykling-stali/
4. https://www.rlcnc.pl/czy-stal-nadaje-sie-do-recyklingu/
5. https://akrostal.pl/recykling-stali-procesy-korzysci-i-wyzwania/
6. https://iphgz.pl/pl/recykling.html
7. https://aluprof.com/blog/recykling-aluminium-proces-korzysci-i-jego-rola-w-budownictwie
8. https://www.skupzlomumlodzieszyn.pl/blog/recykling-aluminium-w-teorii-i-praktyce
9. https://inpost.pl/aktualnosci-recykling-aluminium-jak-sie-odbywa
10. https://metallexpres.pl/aktualnosci/recykling-metali-niezelaznych-miedz
11. https://www.schredder.pl/blog/potencjal-recyklingowy-miedzi-przetwarzanie-sposoby-wykorzystania
12. https://recyklingmiedzi.pl/recykling-miedzi/
13. https://www.umicore.pl/pl/nasze-zaklady-produkcyjne/nysa/our-metals/nikiel/
14. https://roztocze.net/pl/651_artykuly-sponsorowane/347470_zlom-cyny-i-niklu-wszystko-co-powinienes-o-nich-wiedziec.html
15. https://www.narzedziownia.org/artykuly/szczegoly/67291_skup-cyny-i-niklu-dlaczego-zlom-tych-metali-jest-tak-cenny

16. http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-AGH2-0002-0046
17. https://www.vmzinc.com/pl-pl/cynk-a-srodowisko/cynk-to-produkt-naturalny
18. https://www.vmzinc.com/pl-pl/cynk-a-srodowisko/cynk-to-produkt-naturalny
19. https://metallexpres.pl/aktualnosci/recykling-metali-niezelaznych-cynk
20. https://www.knowmore.pl/ekologia/recykling-odpadow-czy-cynk-mozna-wykorzystywac-ponownie-0
21. https://rotovia.com/pl/zrownowazony-rozwoj/projektowanie-z-mysla-o-recyklingu/
22. https://european-aluminium.eu
23. https://www.ellenmacarthurfoundation.org
24. https://www.prawo.pl/biznes/paszporty-produktow-ulatwia-ich-recykling,159657.html
25. https://przeglad.org/wp-content/uploads/2021/07/XXXVI-02-WiejaczkaWilczynski.pdf
26. https://single-market-economy.ec.europa.eu/index_en?prefLang=pl

2. KORZYŚCI I PROBLEMY ZWIĄZANE ZE STOSOWANIEM TECHNOLOGII RPA W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Robert Pietrzak
Uniwersytet Łódzki
Wydział Zarządzania
ul. Matejki 22/26, 90-237 Łódź
E-mail: UL0292839@edu.uni.lodz.pl

1. Wstęp

W ostatnich latach technologia Robotic Process Automation (RPA) zyskuje na znaczeniu, stając się ważnym narzędziem zwiększania efektywności działania przedsiębiorstw. Coraz więcej firm działających w odmiennych branżach stosuje te rozwiązania do automatyzacji różnorodnych procesów.

Celem artykułu jest zidentyfikowanie – na podstawie przeglądu literatury – głównych korzyści i problemów związanych w wykorzystywaniem technologii RPA w przedsiębiorstwach. W tekście przedstawiono też definicje, podkreślające różne aspekty tej technologii. Zastosowana metoda badawcza to krytyczna analiza literatury.

2. Pojęcie i cechy RPA

Pojęcie Robotic Process Automation (RPA) jest w literaturze podobnie rozumiane, choć różni badacze podkreślają jego odmienne aspekty. Jedną z najczęściej przytaczanych jest definicja autorstwa L.P. Willcocksa, M. Lacity i A. Craiga, zgodnie z którą RPA „odnosi się do konfigurowania „robota" programowego, aby wykonywał pracę wcześniej wykonywaną przez ludzi" [Willcocks, Lacity i Craig, 2015, s. 5]. Często przywoływana jest też definicja Institute for Robotic Process Automation określająca RPA jako „zastosowanie technologii, która pozwala pracownikom w firmie skonfigurować oprogramowanie komputerowe lub „robota" do przechwytywania i interpretowania istniejących aplikacji w celu wykonywania transakcji, przetwarzania danych, inicjowania odpowiedzi i komunikowania się z innymi systemami cyfrowymi" [IRPA, 2025].

W definicjach RPA mocno podkreślanym aspektem jest zastępowanie pracy ludzkiej przez technologię [Ćwiertnia, 2020, s. 45] oraz odciążenie pracowników od wykonywania rutynowych i monotonnych zadań [Pypłacz i Żukovskis, 2023, s. 338] (tabela 1).

Tabela 1. Definicje przedstawiające RPA jako system algorytmów zastępujących pracę ludzką

RPA to system automatyzacji procesów biznesowych wykorzystujący narzędzia programowe do interakcji z istniejącymi aplikacjami i zastępowania działań człowieka.	D. Fernandez, A. Ama (2018)
RPA to kompleksowy system algorytmów, na które składają się boty programowe. Zadaniem RPA jest obsługa i aktualizacja baz danych, przenoszenie danych między bazami, generowanie dokumentów, wiadomości itd., co dotychczas w procesie żmudnej i powtarzalnej pracy musieli wykonywać ludzie.	A. Lemański (2018)
W przypadku procesów biznesowych termin RPA odnosi się do skonfigurowania oprogramowania robota w celu wykonania przez niego wszystkich kroków procesu.	D. Nowak-Nova (2018)
RPA obejmuje zestaw nowoczesnych technologii, które zastępują pracę ludzką przy realizacji prostych, powtarzalnych czynności, takich jak kopiowanie danych, generowanie raportów czy odpowiedzi na wystandaryzowane pytania.	R. Ćwiertnia (2020)
RPA to oprogramowanie zintegrowane z istniejącą infrastrukturą IT firmy. Może być ono programowane do wykonywania powtarzalnych zadań, odciążając tym samym pracowników, w takich obszarach jak: przetwarzanie faktur lub transakcji, wypełnianie różnego rodzaju dokumentów i formularzy, obsługa arkuszy kalkulacyjnych online i offline, raportowanie, tworzenie i aktualizowanie baz danych, weryfikacja lub walidacja danych, łączenie baz danych oraz uzgadnianie danych.	R. Lacurezeanu, A. Tiron-Tudor, V. Bresfelean (2020)
RPA to technologia używająca robotów softwarowych, współpracujących, które mają pełnić rolę asystenta operatora komputera.	P. Pypłacz (2023)
RPA to technologia umożliwiająca pracownikom skupienie się na kreatywnej pracy wymagającej zaangażowania i podejmowania decyzji, odciążając ich od prostych, monotonnych i powtarzalnych zadań.	P. Pypłacz, J. Żukovskis (2023)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Fernandez i Aman, 2018, s. 143], [Lemański, 2018, s. 52], [Nowak-Nova, 2018, s. 166], [Ćwiertnia, 2021, s. 45], [Lacurezeanu, Tiron-Tudor i Bresfelean, 2020, s. 753], [Pypłacz, 2023, s. 25], [Pypłacz i Żukovskis, 2023, s. 338].

W niektórych definicjach mocno akcentuje się, że RPA automatyzuje procesy manualne [Gartner, 2022, s. 1], niekiedy z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, co pozwala na bardziej złożoną automatyzację, np. związaną z przetwarzaniem nieustrukturyzowanych danych [Marciniak i Stanisławski, 2024, s. 4] (tabela 2).

Tabela 2. Definicje przedstawiające RPA jako system automatyzacji procesów manualnych

RPA to metoda, system i narzędzie, w tym programy komputerowe zapisane w pamięci komputera, służące do automatyzacji procesów manualnych. Metoda, system i narzędzie obejmują działania mające na celu identyfikację procesów wykonywanych ręcznie przez użytkowników współdziałających z komputerami oraz ich automatyzację za pomocą robota skonfigurowanego do interakcji z innymi komputerami.	C. Bataller, A. Jacquot, S.R. Torres (2017)

RPA to stosunkowo nowa technologia obejmująca agentów programowych zwanych „botami", którzy naśladują ścieżkę manualnie realizowaną przez człowieka w różnych aplikacjach komputerowych podczas wykonywania określonych zadań w procesie biznesowym.	R. Syed i inni (2020)
RPA automatyzuje powtarzalne zadania wykonywane przez ludzi, symulując kroki transakcyjne tradycyjnie realizowane manualnie, głównie poprzez zorganizowane interakcje z interfejsem użytkownika (UI). Technologia ta odwzorowuje proces lub zadanie w języku oprogramowania RPA, tworząc skrypt (znany jako „robot" lub „bot"), który następnie jest wykonywany pod nadzorem pulpitu sterującego.	Gartner (2021)
RPA to technologia, która automatyzuje powtarzalne, manualne procesy biznesowe z wykorzystaniem mechanizmów sztucznej inteligencji.	P. Marciniak, R. Stanisławski (2021)

Tabela 2. Definicje przedstawiające RPA jako system automatyzacji procesów manualnych.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Bataller, Jacquot i Torres, 2017], [Syed i in., 2020, s. 1], [Gartner, 2021, s. 1], [Marciniak i Stanisławski, 2021, s. 4].

Zwraca się też uwagę, że RPA koncentruje się na procesach opartych na regułach [Kregel, Koch i Plattfaut, 2021, s. 131] oraz na pracy z ustrukturyzowanymi danymi [Aguirre i Rodriguez, 2017, s. 1]. Wskazuje się na elastyczność i adaptacyjność technologii RPA, przez co może być ona stosowana na wielu platformach, co zwiększa jej uniwersalność [Deloitte, 2020, s. 2] (tabela 3).

Tabela 3. Definicje przedstawiające RPA jako narzędzie automatyzujące procesy oparte na regułach

RPA to rozwiązanie bazujące na oprogramowaniu, służące do automatyzacji procesów biznesowych opartych na regułach, które obejmują rutynowe zadania, ustrukturyzowane dane i przewidywalne rezultaty.	S. Aguirre, A. Rodriguez (2017)
RPA definiuje się jako automatyzację procesów opartych na regułach za pomocą oprogramowania wykorzystującego interfejs użytkownika, które może działać na dowolnym systemie, w tym aplikacjach internetowych, systemach ERP oraz systemach mainframe.	Deloitte (2020)
RPA to oprogramowanie wykonujące rutynowe zadania procesowe w oparciu o proste reguły. Jego możliwości obejmują wprowadzanie danych, wykonywanie prostych obliczeń, odczytywanie i ekstrakcję danych z systemów ERP, wypełnianie formularzy, odpowiadanie na e-maile, otwieranie załączników, logowanie się do aplikacji, przenoszenie plików lub folderów, pobieranie danych ze stron internetowych, ekstrakcję informacji z plików PDF lub obrazów i inne.	S.A.S. Costa, H.S. Mamede, M.M. Silva (2022)
RPA to technologia, która jest coraz częściej stosowana przez firmy jako rozwiązanie umożliwiające pracownikom skoncentrowanie się na zadaniach o dużej złożoności, jednocześnie delegując rutynowe, monotonne i oparte na regułach zadania robotom softwarowym.	P. Pypłacz (2023)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Aguirre i Rodriguez, 2017, s. 1], [Deloitte, 2020, s. 2], [Costa, Mamede i Silva, 2022, s. 1-2], [Pypłacz, 2023, s. 25].

Wiele definicji kładzie nacisk na to, że RPA imituje ludzkie zachowania w systemach, w których została zaimplementowana [Kaczmarski, 2020, s. 44]. Technologia ta integruje się z istniejącymi systemami w sposób nieinwazyjny, co oznacza, że automatyzacja odbywa się na poziomie interfejsu użytkownika, bez ingerencji w wewnętrzną strukturę systemów [van der Aalst, Bichler i Heinzl, 2018, s. 269; Cohen, Rozario, Zhang, 2019] (tabela 4).

Tabela 4. Definicje przedstawiające RPA jako technologię naśladującą interakcje człowieka z systemami przez interfejs użytkownika

RPA to ogólne określenie narzędzi, które działają na interfejsie użytkownika innych systemów komputerowych w sposób, w jaki zrobiłby to człowiek.	W.M.P. van der Aalst, M. Bichler, A. Heinzl (2018)
RPA to oprogramowanie, które współdziała z innymi aplikacjami na poziomie interfejsu użytkownika (tj. w taki sam sposób jak człowiek) i jest wykorzystywane do automatyzacji procesów o charakterze strukturalnym, opartych na regułach, powtarzalnych oraz takich, które wykorzystują dane czytelne dla maszyn.	M. Cohen, A. Rozario, C.A. Zhang (2019)
RPA to technologia pozwalająca na naśladowanie przez maszynę zachowania człowieka na podstawie zadanego algorytmu. Algorytm ten to zestaw instrukcji przekazany do realizacji komputerowi w postaci pakietu komend zapisanych w zrozumiałym dla niego języku programowania.	M. Kaczmarski (2020)
RPA to stosunkowo nowa technologia służąca do automatyzacji procesów. Wykorzystuje interfejs graficzny (GUI) i współdziała z istniejącymi systemami podstawowymi w taki sam sposób, jak zrobiłby to człowiek.	I. Kregel, J. Koch, R. Plattfaut (2021)
RPA to rozwiązania, które są związane ze stosowaniem specjalistycznego oprogramowania naśladującego pracę człowieka.	P. Pypłacz, J. Sasak (2022)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [van der Aalst, Bichler i Heinzl, 2018, s. 269], [Cohen, Rozario i Zhang, 2019], [Kaczmarski, 2020, s. 44], [Kregel, Koch i Plattfaut, 2021, s. 131], [Pypłacz i Sasak, 2022, s. 176].

Na podstawie przeglądu definicji można stwierdzić, że istotą RPA jest automatyzacja powtarzalnych procesów w sposób naśladujący ludzkie działania, przy wykorzystaniu robotów software'owych, które mogą działać na poziomie interfejsu użytkownika.

3. Zalety technologii RPA

Zastosowanie rozwiązań RPA przynosi wiele korzyści, które znacząco wpływają na funkcjonowanie przedsiębiorstw. Przede wszystkim zwiększają efektywność i produktywność poprzez przyspieszenie realizacji zadań rutynowych. Dzięki automatyzacji możliwe jest przetwarzanie znacznie większej liczby danych, transakcji czy formularzy w krótszym czasie i w sposób ciągły, co przekłada się na wydajniejsze wykonanie operacji w porównaniu z pracą ludzką.

Technologia RPA prowadzi także do redukcji kosztów, zarówno tych związanych z realizacją zadań, jak i ogólnych kosztów operacyjnych związanych z infrastrukturą lub procesem kontroli jakości. W przypadkach niektórych zastosowań możliwe jest całkowite zastąpienie pracy ludzkiej, co może prowadzić do znacznej optymalizacji kosztów pracy. Co więcej, RPA postrzegane jest jako metoda pozwalająca szybko osiągnąć wysoki zwrot z inwestycji ROI [van der Aalst i in., 2018, s. 1].

Istotną zaletą tej technologii jest też minimalizacja błędów. Dzięki automatyzacji eliminowane są pomyłki wynikające z ludzkiej rutyny lub zmęczenia. Roboty wykonują zadania z niezmienną precyzją, unikając błędów typowych dla pracy manualnej. Ponadto działają one na poziomie interfejsu użytkownika, co sprawia, że łatwo integrują się z różnymi systemami i w razie potrzeby można je dość szybko dostosować do wymagań klientów. Taka elastyczność pozwala na wdrożenie RPA w różnych przedsiębiorstwach bez konieczności modyfikacji infrastruktury IT.

Z kolei skalowalność (czyli rozszerzanie i adaptowanie) RPA daje możliwość zwiększania liczby robotów lub zakresu ich działania. RPA wpływa też na poprawę jakości pracy pracowników, uwalniając ich od monotonnych, powtarzalnych zadań. Pozwala to im skupić się na działaniach o wyższej wartości, co zwiększa ich zaangażowanie i satysfakcję [Pypłacz i Sasak, 2022, s. 177]. W związku z powyższym można stwierdzić, że RPA prowadzi do wzrostu wartości dodanej pracy wykonywanej przez człowieka.

Technologia ta na podstawowym poziomie jest stosunkowo łatwa do obsługi i wdrożenia, przez co jest dostępna nawet dla firm mniej zaawansowanych technicznie. Z drugiej strony, integracja z nowoczesnymi technologiami, takimi jak sztuczna inteligencja (AI) czy uczenie maszynowe (ML), pozwala na rozszerzenie możliwości RPA, np. poprzez wykorzystanie chatbotów lub przetwarzanie języka naturalnego (NLP). Ponadto dzięki automatyzacji procesy są bardziej przejrzyste i lepszej jakości, ponieważ łatwiej je kontrolować i standaryzować.

Wiele rozwiązań RPA ma uniwersalny charakter, co oznacza, że można zautomatyzować zadania wykonywane do tej pory przez człowieka w przedsiębiorstwach działających w różnych branżach [Jędrzejka, 2020, s. 116].

Podsumowując, najważniejsze zalety RPA to:

- efektywność i produktywność,
- redukcja kosztów,
- minimalizacja błędów,
- elastyczność i skalowalność,
- ciągłość pracy,
- poprawa jakości pracy pracowników,
- łatwość wdrożenia i obsługi,
- transparentność i jakość procesów,
- integracja z nowoczesnymi technologiami,
- uniwersalność zastosowań w wielu branżach.

4. Wady rozwiązań RPA

Mimo że RPA przynosi wiele korzyści, nie jest rozwiązaniem pozbawionym ograniczeń. Klasyczne RPA dobrze sprawdza się w automatyzacji powtarzalnych i ustrukturyzowanych procesów, ale nie wystarcza w przypadku niestandardowych zadań, wymagających subiektywnej oceny, interpretacji i twórczego myślenia. Przetwarzanie dokumentów nieustrukturyzowanych, danych niecyfrowych czy dynamicznych treści multimedialnych (faktury papierowe, odręczne notatki, interaktywne strony internetowe itp.) wymaga wsparcia sztucznej inteligencji (AI) lub kognitywnej automatyzacji procesów (CPA

– Cognitive Process Automation) [Bekus, 2022, s. 38]. Zwiększa to i tak relatywnie wysokie koszty wdrożenia i utrzymania robotów.

Choć RPA w długim okresie prowadzi do redukcji kosztów operacyjnych, początkowy nakład inwestycyjny może być wysoki. Firmy muszą liczyć się z wydatkami na infrastrukturę IT, licencje, integrację z istniejącymi systemami oraz szkolenia pracowników. Dla małych i średnich przedsiębiorstw może to stanowić poważną barierę, zwłaszcza gdy konieczne jest zatrudnienie specjalistów od RPA.

Kolejnym problemem może być zapewnienie bezpieczeństwa danych. Zastosowanie technologii RPA oznacza wprowadzenie do przedsiębiorstwa dodatkowego oprogramowania, które może stać się celem cyberataków. Wymaga to odpowiednich zabezpieczeń, podobnie jak zarządzanie dostępem robotów do wrażliwych informacji [Costa, Mamede i Silva, 2022, s. 8].

Implementacja RPA wiąże się też z pewnymi czynnikami ryzyka organizacyjnego, związanego m.in. z niewłaściwym podejściem do robotyzacji w firmie, brakiem poparcia kierownictwa lub sprzeciwem pracowników. Pracownicy często obawiają się, że automatyzacja zagrozi ich miejscom pracy, co prowadzi do oporu przed wdrożeniem, a nawet do działań sabotujących [Pypłacz i Sasak, 2022 s. 178]. Ponadto brak doświadczenia pracowników w korzystaniu z technologii RPA może wymagać dodatkowych szkoleń i zmian organizacyjnych. Na poziomie kierownictwa mogą pojawić się etyczne dylematy związane z zastępowaniem ludzi przez roboty, zwłaszcza jeżeli zmiany doprowadzą do zwolnień pracowników [Stykowska-Sikora i Michalik, 2021, s 64-65].

Istotnym problemem jest także ryzyko wystąpienia błędów. Nieprawidłowo skonfigurowane roboty mogą generować błędy, szczególnie w przypadku zmian w procesach lub systemach źródłowych. Wymaga to stałego nadzoru przez ludzi i weryfikacji wyników, ponieważ zautomatyzowane decyzje oparte na nieaktualnych danych mogą prowadzić do problemów operacyjnych [Figueiredo i Pinto, 2021, s. 13]. Wadą RPA jest też zależność od innych technologii, gdyż awarie bądź aktualizacje systemów operacyjnych mogą zakłócać działanie robotów i paraliżować obsługiwane przez nie procesy.

Pewne problemy może też stwarzać przeskalowanie rozwiązań RPA, ponieważ wraz ze znacznym wzrostem liczby zautomatyzowanych procesów rośnie złożoność zarządzania robotami. Może powodować to wydłużenie czasu monitorowania, aktualizacji i obsługi błędów robotów programowych. Problemem może być również brak standaryzacji w branży, który utrudnia integrację różnych rozwiązań i powoduje koszty związane z dostosowywaniem robotów.

Ponadto, pomimo deklarowanej przez RPA zdolności do generowania szybkiego zwrotu z inwestycji (ROI), nadmiernie optymistyczne prognozy w zestawieniu z rzeczywistymi efektami wdrożenia mogą skutkować rozczarowaniem i spadkiem zaufania kierownictwa do rozwiązań RPA **[**Pypłacz i Pomorska-Jarząb, 2023, s. 135].

Do głównych wad RPA należą zatem:

- ograniczenia technologiczne,
- koszty wdrożenia i utrzymania,
- wyzwania związane z cyberbezpieczeństwem
- problemy uzyskaniem poparcia pracowników,

- dylematy etyczne związane z zastępowaniem ludzi przez roboty,
- możliwe błędy w konfiguracji i funkcjonowaniu robotów,
- ograniczenia skalowalności i długoterminowej efektywności.

5. Podsumowanie

Technologia RPA w okresie ostatnich kilku lat znacznie upowszechniła się, znajdując zastosowanie w przedsiębiorstwach działających w różnych sektorach gospodarki, zarówno produkcyjnych, jak i usługowych. Rozwiązania te obecnie najczęściej są wprowadzane w dużych firmach, w których automatyzowane są procesy powtarzalne w znacznych ilościach, takie jak księgowanie faktur czy obsługa zapytań klientów. Dostawcami zaawansowanych platform, które umożliwiają wdrażanie robotów w tych obszarach są znane firmy, takie jak UiPath, Automation Anywhere czy Blue Prism. Mimo relatywnie wysokich kosztów wdrożeń, wiele dużych przedsiębiorstw decyduje się na nie, uzyskując wymierne korzyści w postaci obniżenia kosztów operacyjnych i wzrostu efektywności działania.

W przypadku średnich i małych firm sytuacja wygląda nieco inaczej. Chociaż rozwiązania takie jak Microsoft Power Automate czy WorkFusion umożliwiają wdrożenie RPA przy relatywnie niskich kosztach, to wiążą się one z pewnym ograniczeniem, jakim jest konieczność pracy w określonym środowisku IT (np. w systemie Windows). Niezbędne jest też odpowiednie przygotowanie procesów, a więc ich digitalizacja i standaryzacja, która w małych firmach nie jest tak powszechna jak w dużych. W związku z tym w sektorze MŚP dobrze sprawdza się podejście stopniowe - rozpoczynanie od prostych wdrożeń, pozyskiwanie doświadczenia i dopiero przechodzenie do bardziej złożonych rozwiązań.

Wdrożenie technologii RPA powoduje w firmie nie tylko zmiany technologiczne, ale też organizacyjne i społeczne. Automatyzacja powtarzalnych, rutynowych zadań wykonywanych dotąd przez ludzi, powoduje, że pracownicy są przesuwani do zadań wymagających kreatywności i analitycznego myślenia, a niekiedy dochodzi do zwolnienia ich z pracy. Jednocześnie powstaje zapotrzebowanie na zupełnie nowe zawody, związane z wdrożeniem i utrzymaniem RPA, takie jak pasterz robotów (robot shepherd), trener botów (RPA trainer), deweloper RPA (RPA developer) lub architekt RPA (RPA architect) [G1ANT]. Rośnie także zapotrzebowanie na specjalistów zajmujących się cyberbezpieczeństwem. Ponadto ze względu na coraz częstsze integrowanie RPA z technologiami sztucznej inteligencji - co prowadzi do powstania IPA (Intelligent Process Automation) – potrzebni są specjaliści także z tego zakresu. Rozwój automatyzacji oznacza więc nie tylko zastępowanie ludzi robotami, ale też tworzenie nowych miejsc pracy, wymagających współpracy między zespołami IT a działami biznesowymi.

Podsumowując można stwierdzić, że rola technologii RPA w funkcjonowaniu przedsiębiorstw będzie wzrastać. Mimo pewnych ograniczeń, rozwiązanie to już dziś przynosi wymierne korzyści, gdyż automatyzacja procesów znacząco usprawnia operacje biznesowe i wzmacnia konkurencyjność firmy na rynku.

Bibliografia:

1. Aalst van der, W., Bichler, M., Heinzl, A. (2018). Robotic Process Automation. “Business & Information Systems Engineering”, No. 60(4), p. 1-4, DOI: 10.1007/s12599-018-0542-4.

2. Aguirre, S., Rodriguez, A. (2017). Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study. "Communications in Computer and Information Science" August 2017, p. 1-7, DOI: 10.1007/978-3-319-66963-2_7.
3. Bekus, T. (2022). Automatyzacja procesów biznesowych — status i potencjał implementacji w polskim e-handlu. „Marketing i Rynek", nr 29(3), 36–48.
4. Cohen, M., Rozario, A.M., Zhang, C.A. (2019). Exploring the use of robotic process automation (RPA) in substantive audit procedures. "CPA Journal". https://www.cpajournal.com/2019/08/14/exploring-the-use-of-robotic-process-automation-rpa-in-substantive-audit-procedures/ (dostęp: 2.04.2025).
5. Costa, S.A.S., Mamede, H.S., Silva, M.M. (2022). Robotic Process Automation (RPA) adoption: a systematic literature review. "Engineering Management in Production and Services", No. 14(2), p. 1-12, DOI: 10.2478/emj-2022-0012.
6. Ćwiertnia, R. (2021). Robotyzacja pracy biurowej jako narzędzie zarządzania procesowego. „Społeczeństwo i Polityka", nr 4(69), s. 45-62, DOI: 10.34765/sp.0421.a03.
7. Deloitte (2020), Automation with Intelligence. Pursuing Organisation-wide Reimagination, https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/73699-global-intelligent-automation-survey/DI_Automation-with-intelligence.pdf.
8. Fernandez, D., Aman, A. (2018). Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Service. "Asian Journal of Accounting and Governance", No. 9, p. 141-150, DOI: 10.17576/AJAG-2018-09-11.
9. Figueiredo, A.S., Pinto, L.H. (2021). "Journal of Service Theory and Practice", Vol. 31, No. 1, p. 1-22, DOI: 10.1108/JSTP-06-2020-0126.
10. Gartner (2021), Magic Quadrant for Robotic Process Automation, https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-26YSZ6WZ&ct=210729&st=sb (dostęp: 30.03.2025).
11. Institute for Robotic Process Automation – IRPA (2025). What is Robotic Process Automation?, http://irpaai.com/what-is-robotic-process-automation (dostęp: 15.05.2025).
12. Jędrzejka, D. (2020). Zrobotyzowana automatyzacja procesów w bankowości – szanse i wyzwania. „Bezpieczny Bank", nr 4(81), s. 111-135, DOI: 10.26354/bb.5.4.81.2020.
13. Kaczmarski, M. (2020). Robotic Process Automation, czyli automatyzacja modeli decyzyjnych z wykorzystaniem botów. Perspektywy i obawy na przykładzie zastosowań w branży farmaceutycznej. „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów", nr 179, s. 43-56.
14. Kregel, I., Koch, J., Plattfaut, R. (2021). Beyond the Hype: Robotic Process Automation's Public Perception Over Time. "Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce", No. 31(2), p. 130-150, DOI: 10.1080/10919392.2021.1911586.
15. Lacurezeanu, R., Tiron-Tudor, A., Bresfelean, V. (2020). Robotic Process Automation in Audit and Accounting, "Audit Financiar", Iss. 18, No. 4, p. 752-770, DOI: 10.20869/AUDITF/2020/160/024.
16. Lemański, A. (2018). Maszyny w big data z perspektywy socjologii pracy. Czy algorytmy pomogą nam pracować z dużymi zbiorami danych? „Media – Kultura – Komunikacja Społeczna", t. 14, s. 41-57.
17. Marciniak P., Stanisławski R. (2021). Internal Determinants in the Field of RPA Technology Implementation on the Example of Selected Companies in the Context of

Industry 4.0 Assumptions, „Information”, Vol. 12(6), art. 222, p. 1-19, DOI: 10.3390/info12060222.
18. Nowak-Nova, D. (2018). Potencjał kognitywnej robotyzacji zaawansowanych procesów biznesowych. Mit czy rzeczywistość?, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie”, t. XIX, z. 5, s. 163-176.
19. Pypłacz, P. (2023). Badania dotyczące robotyzacji procesów biznesowych w naukach o zarządzaniu. Systematyczny przegląd literatury. „Przegląd Organizacji”, nr 2(997), s. 25-34, DOI: 10.33141/po.2023.02.03.
20. Pypłacz, P., Pomorska-Jarząb, I. (2023). Chatboty w obsłudze klienta i ich wpływ na zarządzanie sprzedażą. „Przegląd Organizacji”, nr 2(997), s. 131-141.
21. Pypłacz, P., Sasak, J. (2022). RPA jako narzędzie automatyzacji i optymalizacji procesów. „Organizacja i Kierowanie”, nr 2(191), s. 173-188.
22. Pypłacz, P., Żukovskis, J. (2023). Implementing Robotic Process Automation in small and medium-sized enterprises - implications for organisations. “Procedia Computer Science”, No. 225, p. 337-346, DOI: 10.1016/j.procs.2023.10.018.
23. Stykowska-Sikora, A., Michalik, K. (2021). Robotyzacja i automatyzacja w świetle przepisów prawa pracy. „Automatyka”, nr 1-2, s. 63-65.
24. Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J. J., Ouyang, C., ter Hofstede, A.H.M., van de Weerd, I., Wynn, M. T., Reijers, H. A. (2020). Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. “Computers in Industry”, No. 115, 103162, DOI: 10.1016/j.compind.2019.103162
25. Willcocks, L.P., Lacity, M., Craig, A. (2015). The IT function and robotic process automation. The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, London School of Economics and Political Science. Paper 15/05, s. 1-39.

Wykaz stron internetowych

26. Bataller, C., Jacquot, A., Torres S.R. (2017). Robotic Process Automation. https://www.google.com/patents/US9555544 (dostęp: 2.04.2025).
27. G1ANT. Najważniejsze stanowiska w branży Robotic Process Automation (RPA). https://g1ant.com/stanowiska-w-branzy-robotic-process-automation (dostęp: 14.05.2025).

3. LIŚCIE JAKO ŹRÓDŁO BARWNIKÓW: ANALIZA KOLORU TKANIN BARWIONYCH NATURALNIE

mgr Julia Goska
Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika w Toruniu
Szkoła Doktorska Nauk Humanistycznych, Teologicznych i Artystycznych
E-mail: goska.julie@gmail.com

1. Wstęp

W kontekście rosnącej świadomości ekologicznej, coraz więcej uwagi poświęca się porównaniu wpływu barwników naturalnych i syntetycznych na środowisko. Barwniki syntetyczne, choć wydajne i tanie w produkcji, niosą za sobą poważne skutki uboczne, zarówno dla ekosystemów wodnych, jak i zdrowia człowieka. Większość barwników syntetycznych nie ulega łatwemu rozkładowi biologicznemu, co prowadzi do długotrwałego zanieczyszczenia środowiska. Dodatkowo, ich produkcja i użytkowanie wiążą się z emisją substancji toksycznych, a niekiedy nawet rakotwórczych [Hassan, 2017]. Z kolei barwniki naturalne, pozyskiwane z roślin, grzybów czy owadów, są z reguły biodegradowalne i nietoksyczne. Proces ich produkcji nie wymaga stosowania agresywnych chemikaliów, a odpady powstające w trakcie barwienia mogą być łatwiej utylizowane lub nawet wykorzystane jako kompost. Co więcej, barwniki roślinne często posiadają właściwości antybakteryjne i antyoksydacyjne, co dodatkowo zwiększa ich atrakcyjność w kontekście tekstyliów funkcjonalnych. Choć ich trwałość może być niższa niż syntetycznych odpowiedników, rozwój nowych metod ekstrakcji, utrwalania oraz wykorzystanie naturalnych bejc, takich jak mleko sojowe czy sole roślinne, pozwala znacząco poprawić efektywność barwienia naturalnego bez szkody dla środowiska. Dodatkowo, większość tych procesów wiąże się z powstawaniem zanieczyszczonych ścieków zawierających nie tylko same barwniki, ale również środki pomocnicze, metale ciężkie, rozpuszczalniki organiczne i sole, które są trudne do całkowitego usunięcia w konwencjonalnych oczyszczalniach. W przeciwieństwie do tego, procesy barwienia z wykorzystaniem pigmentów naturalnych, choć również wymagają wody, są zazwyczaj mniej uciążliwe dla środowiska. Naturalne ekstrakty roślinne, nawet jeśli przedostaną się do wód gruntowych, są w większości biodegradowalne i nie wykazują toksycznego wpływu na organizmy żywe. Co więcej, w praktykach zrównoważonego barwienia naturalnego często stosuje się recykling wody barwierskiej, redukując jej zużycie. Dzięki temu, choć naturalne barwniki mogą mieć nieco niższą trwałość koloru, ich wpływ na środowisko, szczególnie zasoby wodne, jest zdecydowanie łagodniejszy. Nowoczesne techniki, takie jak ekstrakcja barwników w niskiej temperaturze, bejcowanie bez metali ciężkich dodatkowo zwiększają efektywność i ekologiczność tych procesów.

Naturalne barwniki stanowiły przez wieki podstawowe źródło koloru w wyrobach włókienniczych, zanim zostały wyparte przez syntetyczne odpowiedniki w XIX wieku. Ubiór, którego pierwotną funkcją była ochrona ciała przed niesprzyjającymi warunkami

środowiskowymi, już w okresie neolitu poszerzył swoje znaczenie o wymiar symboliczny i estetyczny. Wykonywany głównie z lnu, konopi siewnej czy pokrzyw, a z czasem także z bawełny i jedwabiu, tekstylia zaczęto barwić za pomocą naturalnych pigmentów pozyskiwanych z lokalnych roślin i surowców mineralnych. W starożytności kolory ubrań zaczęły świadczyć o statusie społecznym, przynależności kulturowej czy religijnej, ich znaczenie wykraczało więc poza czysto użytkowe funkcje. Na długo przed tym, zanim zasłynęły luksusowe pigmenty takie jak purpura tyryjska czy indygo, jedną z najczęściej stosowanych roślin barwierskich była *Reseda luteola* (rezeda żółtawa), dająca trwałą, intensywną żółć. Znana już plemionom neolitycznej Afryki, rozpowszechniła się w regionie śródziemnomorskim, gdzie uprawiano ją na szeroką skalę w okresie hellenistycznym [Boucher, 2012]. Wbrew stereotypom, rozkwit barwiarstwa przypada na średniowiecze, epokę często niesłusznie kojarzoną z szarością i brakiem koloru. Przeciwnie, kolor w tym czasie stanowił element porządku społecznego: kosztowne pigmenty były zarezerwowane dla elit, podczas gdy niższe warstwy społeczne wykorzystywały to, co oferowała im natura – liście, korzenie, owoce, kora. Stąd dominujące barwy epoki to zielenie, żółcie, brązy, pomarańcze i odcienie ochry. Choć rozwój barwników syntetycznych w XIX wieku niemal całkowicie wyparł techniki naturalne, obecnie obserwujemy ich renesans. Współczesne badania nad ponownym wykorzystaniem barwników pochodzenia naturalnego nie tylko przywołują tradycyjne praktyki, ale także wpisują się w szerszy nurt zrównoważonego rozwoju, ekologicznego projektowania i biotechnologii. Naturalne barwienie to dziś nie tylko rekonstrukcja przeszłości, lecz także laboratorium przyszłości: poszukiwanie mniej toksycznych, odnawialnych i biodegradowalnych źródeł pigmentu, które mogą odpowiedzieć na współczesne wyzwania środowiskowe.

Wśród licznych roślin barwierskich szczególne miejsce zajmują drzewa, trwałe organizmy, często bogate w taniny, flawonoidy, czy inne związki fenolowe o silnych właściwościach barwiących. W literaturze przedmiotu najczęściej eksploatowanym surowcami jest kora, owoce, kwiaty czy korzenie. Znacznie rzadziej natomiast badacze sięgają po liście, mimo że ich sezonowa dostępność, wysoka zawartość substancji fenolowych oraz stosunkowo niska inwazyjność zbioru czynią je potencjalnie atrakcyjnym surowcem barwierskim. Co więcej, barwniki roślinne zawarte w liściach mogą oferować nie tylko zróżnicowaną kolorystykę, ale też zróżnicowaną stabilność fotochemiczną, aspekt kluczowy z punktu widzenia praktycznego zastosowania w barwieniu tekstyliów.

W obliczu narastającego kryzysu klimatycznego i dominacji przemysłu *fast-fashion*, współczesna moda coraz częściej kieruje się ku pierwotności, rzemieślnictwu i lokalnym tradycjom. Przesyt nadprodukcją oraz ekspansją tanich, nietrwałych materiałów wywołał zwrot ku procesom uważnym, zrównoważonym i zindywidualizowanym. Naturalne barwienie wpisuje się w ten nurt jako praktyka alternatywna wobec przemysłowej, chemicznej standaryzacji koloru. Oferuje niepowtarzalność, efemeryczność i głębsze zakorzenienie w relacji z naturą. Powrót do technik opartych na zbiorze lokalnych surowców i rzemieślniczym przetwarzaniu tkanin nie jest wyłącznie kwestią estetyki. To gest o znaczeniu etycznym, środowiskowym i tożsamościowym. Poszukiwanie koloru w liściach drzew, sezonowych rytmach natury i ograniczonej palecie dostępnych składników to nie tylko próba odtworzenia dawnych praktyk. To także forma sprzeciwu wobec globalnego systemu mody, który zredukował piękno do mierzalnych kodów trendów i sezonowych kolekcji.

Rzemieślnicze barwiarstwo może dziś pełnić funkcję nie tylko dekoracyjną, ale też krytyczną, jako narzędzie oporu wobec standaryzacji i uproszczonej estetyki generowanej przez logikę masowej produkcji. W tym kontekście eksperymentowanie z naturalnym barwieniem tkanin z wykorzystaniem liści drzew nabiera znaczenia nie tylko naukowego, ale i kulturowego. Stanowi próbę odzyskania relacji z krajobrazem, sezonowością, procesem twórczym oraz tym, co niefabryczne, a zarazem głęboko ludzkie. Oznacza poszukiwanie piękna w tym, co lokalne, ograniczone i ulotne. Wbrew globalnemu dążeniu do maksymalizacji i powtarzalności.

Celem pracy jest nie tylko analiza uzyskanych barw na wybranych włóknach (bawełna i len), ale także ocena zmian intensywności i nasycenia koloru po ekspozycji na światło słoneczne. Szczególny nacisk położono na zróżnicowanie kolorystyczne próbek oraz analizę ich odporności barwy na światło, parametru kluczowego dla projektantów zainteresowanych wdrażaniem technik naturalnego barwienia w kontekście zrównoważonej mody i tekstyliów ekologicznych. Praca ta ma na celu ukazanie, że techniki naturalnego barwienia, mimo swoich ograniczeń, mogą stanowić wartościowe narzędzie dla projektantów i producentów poszukujących bardziej zrównoważonych ścieżek rozwoju.

2. Materiały i metody

W ramach badań eksperymentalnych przeanalizowano wpływ liści wybranych gatunków drzew liściastych na zabarwienie tkanin naturalnych, ze szczególnym uwzględnieniem zmian intensywności koloru pod wpływem światła dziennego. Eksperyment obejmował następujące gatunki drzew: *Betula pendula* (brzoza), *Fagus sylvatica* (buk), *Carpinus betulus* (grab), *Ginkgo biloba* (miłorząb japoński), *Juglans mandshurica* (orzech mandżurski), *Alnus glutinosa* (olcha), *Corylus maxima 'Purpurea'* (leszczyna bordowa), *Prunus cerasifera* (śliwa wiśniowa), *Salix alba* (wierzba), *Tilia cordata* (lipa), *Acer campestre* (klon polny). We wszystkich przypadkach jako źródło barwnika wykorzystano wyłącznie liście, jednak należy mieć świadomość, że na ostateczny efekt barwienia wpływa szereg czynników środowiskowych i procesowych. Do najistotniejszych należą: rodzaj i natężenie światła, w jakim przeprowadzany jest proces barwienia, warunki panujące w pomieszczeniu (takie jak temperatura i wilgotność), czas ekspozycji tkaniny na barwnik, a także moment zbioru liści, związany z porą roku, pogodą czy fazą wzrostu rośliny. Wszystkie te zmienne mogą znacząco modyfikować intensywność, nasycenie i trwałość uzyskiwanych kolorów, co sprawia, że barwienie naturalne pozostaje procesem nie w pełni przewidywalnym, ale zarazem wyjątkowo unikatowym i podatnym na eksperyment [Bystry, 2020]. Rośliny przeznaczone do barwienia pozyskano w ciągu kilku kolejnych dni, przypadających głównie na okres deszczowej pogody, w drugiej połowie maja 2025 roku. Warunki atmosferyczne panujące w tym czasie, podwyższona wilgotność powietrza, niższe nasłonecznienie oraz przesiąknięcie roślin wodą opadową, mogły mieć wpływ na skład chemiczny liści, a tym samym na ich właściwości barwiące.

W badaniu zastosowano próbki tkanin naturalnych o wymiarach 7 × 7 cm. Materiałem badawczym były dwa rodzaje bawełny różniące się gramaturą (125 g/m² oraz 230 g/m²) oraz len o standardowej gramaturze. Wszystkie tkaniny poddano wstępnemu bejcowaniu roztworem ałunu potasowego ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) w celu zwiększenia przyczepności barwników roślinnych i wzmocnienia intensywności uzyskiwanej barwy. Proces bejcowania

polegał na zanurzeniu surowych tkanin w wodnym roztworze ałunu potasowego, przygotowanym z 10 g kryształu ałunu rozpuszczonego w 3 litrach wody. Tkaniny utrzymywano w kąpieli przez 30 minut, co umożliwiło równomierne nasycenie włókien środkiem pomocniczym, mającym na celu zwiększenie przyczepności barwników roślinnych oraz wzmocnienie intensywności uzyskiwanej barwy. Po zakończeniu procesu bejcowania materiały zostały wyjęte z roztworu i pozostawione do całkowitego wyschnięcia na świeżym powietrzu. Etap ten stanowił niezbędne przygotowanie tkanin do dalszego procesu barwienia naturalnego.

Proces barwienia przebiegał dwuetapowo. W pierwszym etapie przygotowano kąpiel barwiącą poprzez gotowanie liści wybranych gatunków drzew liściastych w wodzie z dodatkiem ałunu. Każdy surowiec roślinny poddawano ekstrakcji w wodzie przez 60 minut. W drugim etapie do powstałych wywarów wprowadzano uprzednio bejcowane próbki tkanin i kontynuowano barwienie przez kolejną godzinę, dodając dodatkową ilość ałunu z 10 g kryształu, ponownie. Następnie próbki umieszczano w oddzielnych słoikach z pozostawieniem w roztworze na noc (ok. 12–14 godzin), co miało na celu utrwalenie barwnika i pogłębienie koloru. Kolejnego dnia tkaniny płukano w zimnej wodzie i suszono. Dla każdej wersji tkaniny (bawełna 125 g, bawełna 230 g, len) przygotowano dwie wersje próbki: jedna była suszona w ciemnym, suchym pomieszczeniu (przy ograniczonym dostępie światła), a druga została wystawiona na bezpośrednie działanie światła słonecznego przez okres dwóch dni. Dzięki temu możliwe było zbadanie wpływu ekspozycji na światło naturalne na trwałość oraz intensywność koloru uzyskanego w wyniku barwienia liśćmi drzew. Metodologia ta łączy tradycyjne techniki rzemieślnicze z elementami analizy porównawczej, przy jednoczesnym zachowaniu niskoemisyjnych, ekologicznych warunków prac



Zdjęcie 1. Tkaniny pozostawione do utrwalenia w barwniku
Źródło: archiwum prywatne.

2. Wyniki i dyskusja

Kolorystyka uzyskana w eksperymencie, w którym wykorzystano liście drzew jako naturalne źródło barwników, wykazuje bogactwo ciepłych tonów i przygaszonych odcieni ziemi. Mimo zastosowania tej samej techniki ekstrakcji i bejcowania, widoczne są różnice zależne od gatunku drzewa, co sugeruje istotny wpływ składu chemicznego poszczególnych liści na efekt barwienia. Dominujące barwy oscylują wokół odcieni żółci, beżów, brązów

i oliwek, co stanowi potwierdzenie obecności flawonoidów, tanin i antocyjanin, charakterystycznych dla roślin drzewiastych. Warto zauważyć, że ekspozycja próbek na światło dzienne przez dwa dni skutkowała w wielu przypadkach delikatnym rozjaśnieniem koloru – co odpowiada znanemu zjawisku fotodegradacji barwników naturalnych. Różnice te były szczególnie widoczne w jaśniejszych tonach tam, gdzie kolor był pierwotnie subtelniejszy, działanie promieniowania UV przynosiło wyraźne odbarwienie.

W przypadku liści brzozy, lipy, orzecha mandżurskiego czy olchy uzyskano ciepłe, słoneczne tony: od jasnych żółci po złociste beże. To właśnie w tych przypadkach zauważalna była największa przejrzystość koloru, który dobrze osadzał się zwłaszcza na bawełnie o wyższej gramaturze, dając efekt naturalnego rozświetlenia. W barwieniu z użyciem grabu, buka, wierzby oraz leszczyny pojawiły się z kolei bardziej stonowane, głębokie brązy, często o ciepłym podtonie ochry. Te kolory charakteryzowały się większym nasyceniem oraz odpornością na światło, co może wynikać z wysokiej zawartości tanin kondensowanych. W nielicznych przypadkach, takich jak barwienie liśćmi miłorzębu japońskiego czy śliwy wiśniowej, zauważalne były również tonacje przypominające oliwkowe zielenie i przygaszone szarości, które były subtelniejsze, ale równie ciekawe w odbiorze wizualnym. Szczególnie interesujące efekty dały liście olchy – tworząc intensywnie ciepły, ceglano-rudawy odcień, który pozostał stosunkowo trwały nawet po ekspozycji na światło słoneczne. Zastosowane podłoża: dwie bawełny o różnej gramaturze (125 g i 230 g) oraz len, również wpłynęły na ostateczny efekt barwienia. Tkaniny o wyższej gramaturze częściej przyjmowały bardziej nasycone tony, co może wynikać z ich lepszych właściwości absorbujących. Len, jako włókno sztywniejsze i o bardziej surowej strukturze, wykazywał natomiast tendencję do przyjmowania chłodniejszych odcieni i nieco bardziej zgaszonego efektu końcowego. Bardzo często, w przypadku jasnych tonów, len zabarwił się tak delikatnie, że zmiana nie była widoczna.

Badanie obejmowało również ocenę stabilności barwników roślinnych pozyskanych z liści wybranych gatunków drzew, przy zastosowaniu ałunu potasowego ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) jako bejcy. Próbki tkanin (bawełnianych i lnianych) barwiono w jednolitym schemacie, a następnie analizowano zmianę nasycenia koloru (w przestrzeni RGB) po dwudniowej ekspozycji na światło słoneczne. Nasycenie koloru (S) obliczono na podstawie różnicy między maksymalną a minimalną wartością składowych RGB względem wartości maksymalnej. Za punkt odniesienia przyjęto wartość nasycenia koloru próbek przechowywanych w ciemności (S_0), a następnie porównano ją z wartością nasycenia próbek wystawionych na światło (S_1). Zmiana nasycenia została wyrażona jako procentowy spadek względem wartości początkowej (il. 2).

Wyniki wskazują na istotne różnice w fotostabilności barwników naturalnych pozyskanych z liści poszczególnych gatunków drzew. Największy spadek nasycenia koloru po 48 godzinach działania światła słonecznego zaobserwowano w przypadku grabu zwyczajnego (38%). Tak znacząca utrata intensywności barwy świadczy o silnej degradacji barwnika w obecności światła, co czyni go mało odpornym na warunki ekspozycji. Wysoką podatność na fotodegradację wykazały również liście śliwy wiśniowej (27,9%) oraz orzecha mandżurskiego (25,7%). Barwniki z tych gatunków mogą być atrakcyjne pod względem tonacji, lecz ich trwałość wymaga poprawy lub specjalnych metod utrwalania. Do grupy średniej odporności (spadek między 10–20%) zaliczyć można liście brzozy (18%), buka

(17,7%) oraz lipy (11,5%). W ich przypadku obserwuje się wyraźne, ale nie drastyczne osłabienie nasycenia, co może odpowiadać przeciętnej klasie światłotrwałości w praktyce farbiarskiej. Dla użytkowych zastosowań tekstylnych wymagałyby one dodatkowego wzmocnienia (np. przez bejcowanie taniną lub podwójnym utrwalaczem), lecz nie są całkowicie wykluczone jako źródła barwników. Szczególnie interesujące z punktu widzenia praktyki farbiarskiej są liście, które wykazały niewielki spadek nasycenia po ekspozycji: miłorząb japoński (2,4%), leszczyna bordowa (5,0%), sumak (5,4%) oraz olcha (5,4%). Tak niska degradacja wskazuje na dobrą światłotrwałość barwników, co czyni je potencjalnie cennymi surowcami w naturalnym barwieniu tkanin, zwłaszcza w kontekście rozwoju zrównoważonych technologii tekstylnych.

DRZEWO	DATA	ELEMENTY	BEJCA	NASYCIENIE (S0)	NASYCENIE (S1)	SPADEK NASYCENIA
Śliwa wiśniowa	20.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (98,100, 76)	Próbka 2: (98,96,81)	27,90%
Miłorząb japoński	21.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (183,159,99)	Próbka 2: (183,154,101)	2,40%
Grab zwyczajny	29.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (125, 104, 71)	Próbka 2: (165, 151, 121)	38%
Orzech mandżurski	22.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (171,122,53)	Próbka 2: (199,157,97)	25,70%
Brzoza	23.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1 : (186,173,85)	Próbka 2: (190,177,105)	18%
Wierzba	28.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (120,83,57)	Próbka 2: (133,96,70)	9,70%
Leszczyna bordowa	24.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (119,97,24)	Próbka 2: (128,106, 31)	5,00%
Lipa	26.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (201,169,82)	Próbka 2: (225,195,107)	11,50%
Olcha	27.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (228,108,92)	Próbka 2: (243,200,106)	5,40%
Buk	30.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1 : (156,114,90)	Próbka 2: (164,129,107)	17,70%
Sumak	31.05.2025	Liście	Ałun $KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	Próbka 1: (139,133, 85)	Próbka 2: (158,152,100)	5,40%

Zdjęcie 2. Wyniki z próbkami barw uzyskanych w procesie farbowania naturalnego liśćmi drzew

Źródło: archiwum prywatne.

Warto podkreślić, że wszystkie próbki były barwione w identycznych warunkach: z użyciem tej samej bejcy (ałunu potasowego), przy zastosowaniu jednorodnej procedury czasowej i temperaturowej. Tym samym zaobserwowane różnice można w znacznym stopniu przypisać właściwościom samych surowców roślinnych, a nie zmienności metodologicznej. Należy jednak zaznaczyć, że istotny wpływ na fotostabilność mogły mieć także czynniki takie jak: zawartość naturalnych stabilizatorów UV w liściach, obecność substancji lotnych, różnice w strukturze tkanin (gramatura i splot dwóch typów bawełny), a także grubość warstwy barwnika osadzającego się na włóknach.

Wyniki uzyskane w niniejszym badaniu sugerują, że jednym z istotnych czynników wpływających na trwałość nasycenia barwnika na powierzchni liści jest ich anatomiczna i morfologiczna struktura. Liście różnych gatunków roślin różnią się pod względem grubości blaszki liściowej, rodzaju i grubości kutykuli, obecności warstwy woskowej, stopnia unerwienia, gęstości aparatu szparkowego oraz występowania włosków roślinnyc. Czynniki te, jak wynika z obserwacji, mogą w istotny sposób wpływać zarówno na zdolność liścia do absorpcji roztworu bejcy, jak i na jego późniejszą retencję w strukturach powierzchniowych. Analiza wybranych gatunków wskazuje, że liście charakteryzujące się sztywną, zwartą strukturą oraz obecnością warstw ochronnych, takich jak kutykula czy wosk, cechowały się najniższym procentowym spadkiem nasycenia barwnika po upływie określonego czasu. Przykładem może być Miłorząb japoński (Ginkgo biloba), którego wachlarzowate liście o gładkiej powierzchni i wyraźnie zaznaczonym nalocie woskowym wykazały minimalny

spadek nasycenia (2,4%), co może świadczyć o skutecznym zatrzymywaniu roztworu barwiącego. Również Sumak octowiec (Rhus typhina) i Olcha czarna (Alnus glutinosa), mimo znacznych różnic w kształcie i budowie liścia, charakteryzowały się niskim spadkiem (po 5,4%), co sugeruje, że zarówno obecność włosków (Sumak), jak i umiarkowana grubość blaszki liściowej (Olcha) mogą stanowić skuteczną barierę dla wypłukiwania barwnika. Dla kontrastu, liście o cienkiej, delikatnej i miękkiej strukturze, jak w przypadku Graba zwyczajnego (Carpinus betulus) czy Orzecha mandżurskiego (Juglans mandshurica), wykazały znacznie wyższy spadek nasycenia (odpowiednio 38% i 25,7%). Takie liście, pozbawione wyraźnych struktur ochronnych, są najprawdopodobniej bardziej przepuszczalne dla roztworów wodnych oraz mniej zdolne do utrzymania barwnika w warstwach powierzchniowych. Można przypuszczać, że brak wosków lub innych hydrofobowych osłon sprzyja szybszej utracie barwnika w wyniku parowania, utleniania lub migracji cząsteczek do wnętrza komórki.



Zdjęcie 3. Próbki materiałów zabarwionych naturalnymi barwnikami
Źródło: archiwum prywatne.

Zaobserwowane różnice w trwałości barw mogą być wynikiem zarówno różnic chemicznych w składzie fitochemicznym liści, jak i ich interakcji z bejcą ałunową. Również struktura włókien tkanin (w szczególności różnice w chłonności pomiędzy rodzajami bawełny a lnem) mogła wpływać na efektywność adsorpcji i utrwalenia barwników, jednak ze względu na jednolitą procedurę barwienia i bejcowania, uzyskane wyniki można uznać za porównywalne.

3. Podsumowanie

Eksperyment barwiarski oparty na wykorzystaniu wyłącznie liści drzew stanowi próbę redefinicji współczesnych praktyk projektowania tekstyliów w duchu ekologii i lokalności. W przeprowadzonych badaniach skupiono się na weryfikacji potencjału barwiącego tej części roślin, która w klasycznym barwiarstwie wykorzystywana jest stosunkowo rzadko. Zrezygnowano z popularnych surowców, takich jak kora, owoce czy korzenie, koncentrując się wyłącznie na liściach dwunastu gatunków drzew występujących w Polsce. Przy użyciu powtarzalnej procedury obejmującej bejcowanie, kąpiele ekstrakcyjne z dodatkiem ałunu oraz naturalną fiksację, uzyskano zróżnicowaną paletę barw na tkaninach bawełnianych i lnianych.

Obserwacje przeprowadzone po dwudniowej ekspozycji na światło dzienne pozwoliły ocenić światłoodporność wybarwień. Analiza zmian nasycenia kolorów na podstawie parametrów RGB ujawniła wyraźne różnice w stabilności pigmentów w zależności od gatunku rośliny.

Eksperyment pokazuje, że liście, mimo mniejszej koncentracji tanin czy antocyjanów niż inne części drzewa, mogą stanowić pełnowartościowe źródło koloru w barwiarstwie naturalnym. Wyniki badań wzmacniają aktualny dyskurs wokół mody zrównoważonej, rzemieślniczej oraz lokalnego pozyskiwania surowców, w którym barwniki roślinne zyskują coraz większe znaczenie jako alternatywa dla przemysłowych metod barwienia.

Bibliografia:

1. Boucher. F, (2012), *Historia Mody*, Warszawa.
2. Bystry. A, (2020), *Dzikie barwy. O naturalnym farbowaniu tkanin roślinami,* Łódź.
3. Cardon. D, (2007), *Natural dyes,* London.
4. Dean. J, Casselman. K.D, (2010), *Wild Color: The Complete Guide to Making and Using Natural Dyes,* New York.
5. Desnos. R, (2016), *Botanical Colour at your Fingertips*, London.
6. Hassan. M. A, (2017), *Health and Environmental Impacts of Dyes Used in the Textile Industry*, New York.
7. Tuszyńska. W, (1986), *Farbowanie barwnikami naturalnymi*. Warszawa.

4. OD OBSERWACJI DO INNOWACJI: WPŁYW BIOMIMETYKI NA WSPÓŁCZESNE BUDOWNICTWO

mgr Julia Goska
Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika w Toruniu
Szkoła Doktorska Nauk Humanistycznych, Teologicznych i Artystycznych
E-mail: goska.julie@gmail.com

1. Wstęp

Architektura od wieków czerpie wiele inspiracji ze świata natury. Już w epoce gotyku widoczne były próby odwzorowania naturalnych form. Strzeliste sklepienia krzyżowo-żebrowe przypominały gałęzie drzew, a przypory i maswerki często naśladowały organiczne układy sił znane z natury. Gotyckie katedry fascynują nie tylko swoją strzelistością, ale także strukturą, która przypomina złożony, biologiczny szkielet: lekki, a jednocześnie niezwykle stabilny. Ikonami biomorficznego projektowania stały się również secesyjne budynki, gdzie forma niemal stapia się z naturalnym środowiskiem, a ornamentyka wynikająca z głębokiego zrozumienia biologii i geometrii przyrody w rezultacie tworzy płynne linie i struktury przypominające łodygi, liście czy pnącza, które stają się integralną częścią konstrukcji. W secesji przyroda nie była jedynie źródłem estetycznych zapożyczeń, a stanowiła fundament projektowania formy, funkcji i rytmu architektonicznego. Twórcy tacy jak Antoni Gaudí czy Hector Guimard traktowali budynek jak żywy organizm, w którym każda część pełni rolę zgodną z logiką naturalnego wzrostu. Zacierając granicę między konstrukcją a ornamentem, secesja wprowadziła do architektury ideę organicznności i ciągłości, która na długo zdominowała myślenie o formie. Te postulaty, choć z czasem wyparte przez modernizm, znalazły swoje nowe życie w XX wieku w nurcie metabolizmu a później, w podejściach biomimetycznych, gdzie natura znów staje się nie tylko źródłem inspiracji, lecz modelem działania. Fascynacja strukturami organicznymi znalazła nowy wyraz w japońskim ruchu metabolizmu, którego przedstawiciele tacy jak Kisho Kurokawa czy Kiyonori Kikutake poszukiwali analogii między architekturą a żywymi organizmami. Metaboliści postrzegali miasto jako dynamiczny, zmienny system, a nie statyczną form. Ich wizja zakładała możliwość wzrostu, podziału i adaptacji, analogicznie do procesów biologicznych. W odróżnieniu od wcześniejszych tradycji stylizujących się na naturę, metaboliści wprowadzili perspektywę systemową: architektura miała nie tylko wyglądać jak natura, ale też działać jak natura. Idea ta wyprzedzała o dekady współczesne koncepcje biomimetyki i architektury regeneracyjnej, stając się ważnym ogniwem przejściowym między metaforycznym a funkcjonalnym rozumieniem biologicznej inspiracji w projektowaniu. Choć wizje metabolistów pozostawały w dużej mierze utopijne, to ich systemowe podejście do projektowania stało się fundamentem dla współczesnych koncepcji biomimetyki, które przekraczają estetyczne naśladownictwo natury i koncentrują się na jej funkcjonalnych zasadach.

Celem niniejszego artykułu jest analiza wpływu biomimetyki na współczesne budownictwo poprzez omówienie kluczowych przykładów jej zastosowania, identyfikację korzyści i wyzwań wynikających z tego podejścia oraz wskazanie możliwych kierunków dalszego rozwoju tej dynamicznie rozwijającej się dziedziny. Przejście „od obserwacji do innowacji" staje się dziś nie tylko technologicznym trendem, lecz także nową filozofią projektowania opartą na szacunku wobec natury oraz głębokim zrozumieniu jej mechanizmów. Współczesna biomimetyka wspierana przez osiągnięcia biologii, materiałoznawstwa i technologii cyfrowych, umożliwia nie tylko odtwarzanie form inspirowanych przyrodą, ale także projektowanie budynków i systemów, które funkcjonują jak żywe organizmy samoregulujące się, energooszczędne i zdolne do adaptacji. Takie podejście redefiniuje rolę architekta i inżyniera, zbliżając projektowanie do złożonych, inteligentnych systemów występujących w naturze.

2. Materiały i metody

W celu przeprowadzenia analizy wpływu biomimetyki na współczesne budownictwo zastosowano podejście jakościowe, wykorzystujące triangulację źródeł i metod w oparciu o krytyczny przegląd literatury, analizę studiów przypadków oraz raportów branżowych i dokumentów strategicznych dotyczących innowacji w architekturze i inżynierii środowiskowej. Dobór materiałów źródłowych obejmował zarówno publikacje akademickie, jak i opracowania organizacji branżowych oraz ośrodków badawczych zajmujących się rozwojem zrównoważonych technologii. Szczególną uwagę poświęcono literaturze z zakresu architektury biomimetycznej, inżynierii materiałowej oraz zintegrowanego projektowania środowiskowego. Analizie poddano także kluczowe pozycje książkowe, takie jak *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* Janine Benyus oraz *Biomimicry in Architecture* Michaela Pawlyna, które stanowią fundamenty współczesnego myślenia o biomimetyce w kontekście projektowym. Studia przypadków obejmowały wybrane realizacje architektoniczne, w których zastosowano rozwiązania inspirowane naturą zarówno w warstwie formalnej, jak i funkcjonalnej. Tak zdefiniowane ramy metodologiczne pozwoliły na wieloaspektową analizę zjawiska, uwzględniającą zarówno wymiar teoretyczny, jak i praktyczne konsekwencje wdrażania biomimetyki w skali materiału, budynku i urbanistyki – z uwzględnieniem przyszłościowych kierunków rozwoju na styku architektury, nauk przyrodniczych i technologii środowiskowych.

3. Wyniki i dyskusja

W ostatnich dekadach biomimikra zyskała status jednego z kluczowych podejść w projektowaniu zrównoważonym, wskazując na potencjał natury jako źródła innowacyjnych, efektywnych i regeneracyjnych rozwiązań. Pojęcie biomimikry, wprowadzone do szerszego obiegu dzięki książce *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* autorstwa Janine Benyus z 1997 roku, stanowi jedno z najważniejszych współczesnych podejść do projektowania w zgodzie z naturą. W jej ujęciu biomimikra to „innowacja inspirowana naturą", praktyka, w której procesy biologiczne i strategie przetrwania organizmów stają się wzorcami dla technologii, inżynierii i architektury [Benyus, 1997 s. 2]. W kontekście architektury biomimikra staje się nie tyle stylem estetycznym, co strategią systemowego myślenia, opartą na obserwacji i adaptacji naturalnych mechanizmów. Zgodnie

z wizją Benyus, architektura inspirowana biologicznie nie polega więc na kopiowaniu kształtów z natury, lecz na głębokim rozumieniu zasad, które nią rządzą. To przejście od formy do funkcji, od dekoracji do strategii przetrwania. W tym ujęciu architektura może stać się, podobnie jak organizmy żywe, dynamiczna, adaptacyjna, lokalna i odnawialna. Zarówno Janine Benyus jak i Michael Pawlyn, architekt i propagator biomimetyki w architekturze, podkreślają, że natura nie tylko tworzy estetyczne formy, ale przede wszystkim operuje w ramach sprawdzonych systemów opartych na zasadach współzależności, cyrkularności i minimalizacji strat. W swojej publikacji *Biomimicry in Architecture* Michael Pawlyn postuluje radykalną zmianę paradygmatu projektowego, wskazując na naturę jako „model, miernik i mentora" dla architektury przyszłości [Pawlyn, 2011, s. 6]. Pawlyn definiuje trzy zasadnicze przesunięcia, które architektura powinna przejść dzięki biomimikrze: od systemów zasobochłonnych do zasobnoefektywnych, od systemów liniowych do cyrkularnych oraz od struktur rozdzielnych do zintegrowanych [Pawlyn, 2011, s. 14–15]. Ilustracją tych założeń są kopuły Eden Project w Kornwalii, których struktura nawiązuje do geometrii pęcherzyków mydlanych i radiolarii, zapewniając maksymalną efektywność materiałową przy minimalnym zużyciu surowców.

Przełomowe badania w dziedzinie biomimetyki prowadzi Neri Oxman – projektantka i badaczka, która w swojej interdyscyplinarnej działalności łączy architekturę, sztukę, biologię oraz projektowanie tekstyliów. W jednym ze swoich najbardziej innowacyjnych projektów *Silk Pavilion*, po raz pierwszy zastosowała jedwab wytwarzany przez jedwabniki jako integralny, strukturalny komponent architektoniczny, zsynchronizowany z cyfrowo zaprojektowaną geometrią przestrzenną. W ramach projektu *Silk Pavilion* stworzono system modułowych elementów, które wspólnie formowały przestrzenną strukturę przypominającą architektoniczny pawilon, swoistą „mini-architekturę". Te moduły, wykonane z cienkich elementów nośnych, zostały wstępnie oplecione precyzyjnie ułożonymi nićmi jedwabiu przy użyciu technologii cyfrowego tkania, co pozwoliło na uzyskanie lekkiego, a zarazem stabilnego stelaża. W kolejnej fazie eksperymentu do wnętrza konstrukcji wprowadzono żywe jedwabniki, które w sposób organiczny, kierując się instynktem oraz naturalnymi schematami ruchu, rozpoczęły proces przędzenia jedwabnych nici. W efekcie powstała dynamiczna, biologicznie rozwijająca się struktura, która stopniowo wypełniała zaprojektowaną ramę, tworząc warstwę materiału o złożonej, nieregularnej morfologii. Ten proces, częściowo



II. 1. Michael Pawlyn, Eden Project, Kornwalia 2001.

kontrolowany przez projektantów, a częściowo pozostawiony przypadkowi i zachowaniom insektów, stanowi przykład „żywej architektury", przestrzeni, która nie jest jedynie tworem człowieka, lecz rezultatem współpracy między technologią a organizmem żywym [Oxman, 2014, s. 249]. Można zatem stwierdzić, że projekt *Silk Pavilion* stanowi wyrazistą manifestację możliwości integracji myśli architektonicznej z procesami biologicznymi, prowadząc do powstania nowego paradygmatu projektowania opartego na współpracy między technologią cyfrową a naturalnymi mechanizmami organizmów żywych. W bardzo podobny sposób Oxman realizuje przedsięwzięcie pod nazwą *Aguahoja*, zainicjowane w 2019 roku we współpracy z zespołem Mediated Matter Group w MIT Media Lab. Projekt ten, stanowiący kontynuację i rozwinięcie koncepcji zapoczątkowanych *w Silk Pavilion*, ukazuje kolejne stadium integracji biologicznych materiałów z cyfrowym procesem projektowym. Podczas gdy *Silk Pavilion* ilustrował możliwość współtworzenia struktur architektonicznych z udziałem organizmów żywych*, Aguahoja* poszerza ten zakres o aspekt pełnej biodegradowalności i rekultywacyjnego charakteru użytych materiałów. *Aguahoja* opiera się na wykorzystaniu biokompozytów pochodzenia organicznego takich jak chitozan (pochodna chityny występującej w pancerzach skorupiaków), celuloza (z drewna) oraz pektyna (z owoców), które po odpowiednim przetworzeniu i programowaniu, zyskują określone właściwości mechaniczne i morfologiczne [Oxman, 2018, s. 2]. Kluczowym elementem procesu była zaawansowana technologia druku 3D, która umożliwiła precyzyjne formowanie tych materiałów z wykorzystaniem nowoczesnych maszyn i specjalnie zaprojektowanych głowic do ekstrudowania cieczy. Poprzez kontrolowanie zmiennych takich jak lepkość, temperatura, wilgotność oraz sposób nakładania warstw, możliwe było programowanie właściwości mechanicznych i wizualnych materiału takich jak elastyczność, przejrzystość czy zdolność absorpcji wilgoci. W przeciwieństwie do syntetycznych kompozytów, materiały te są w pełni biodegradowalne i mogą wracać do środowiska w sposób naturalny, domykając biologiczny cykl życia. Produktem końcowym projektu były serie półprzezroczystych, organicznych struktur, zarówno w formie instalacji przestrzennych (pawilonów), jak i mniejszych artefaktów, wytworzonych z biokompozytów. W przeciwieństwie do *Silk Pavilion*, gdzie udział organizmu w procesie konstrukcji był bezpośredni i fizyczny (za pośrednictwem jedwabników), w *Aguahoja* proces biologiczny zostaje zasymilowany i zaprogramowany, tworząc materiał „inteligentny" pod względem swojej formy i funkcji.

Instalacje te nie były trwałymi strukturami architektonicznymi w tradycyjnym sensie, lecz efemerycznymi obiektami wpisującymi się w cykle biologiczne, stanowiącymi manifestację zrównoważonego, „żywego" projektowania.

Jednym z istotnych kierunków badań i praktyki projektowej staje się zastosowanie biokomponentów, czyli materiałów pochodzenia biologicznego, które charakteryzują się odnawialnością, biodegradowalnością oraz niższym śladem środowiskowym w porównaniu z konwencjonalnymi surowcami budowlanymi. Wykorzystanie biokomponentów w architekturze nie tylko odpowiada na współczesne potrzeby redukcji emisji gazów cieplarnianych i ograniczenia zużycia zasobów nieodnawialnych, ale także otwiera nowe możliwości projektowe w zakresie estetyki, funkcjonalności i adaptacyjności budynków.

Tradycyjne materiały budowlane ustępują miejsca tworzywom inspirowanym biologicznymi procesami, które nie tylko minimalizują ślad środowiskowy, ale też proponują nowe modele współistnienia człowieka z otoczeniem. Grzybnia to jeden z materiałów, który tworzy rozległą sieć włókien, które można formować w elementy przestrzenne za pomocą specjalnych matryc i kontrolowanych warunków hodowli. W 2014 roku studio *The Living* we współpracy z firmą Ecovative skonstruowało wieże z wykorzystaniem cegieł wyhodowanych z mieszanki grzybni i łodyg kukurydzy, tworząc całkowicie biodegradowalną, lekką i wytrzymałą strukturę. *Hy-Fi* składał się z trzech cylindrycznych wież o wysokości około 12 metrów. Wykorzystana grzybnia kolonizuje włóknisty materiał roślinny, a następnie jest suszona w celu zatrzymania wzrostu i ustabilizowania struktury. Uzyskany materiał jest lekki, odporny na pleśń i ogień, a jego produkcja charakteryzuje się bardzo niskim śladem węglowym. Rosnące znaczenie materiałów biologicznych w transformacji praktyki architektonicznej wiąże się jednocześnie z ich ciągłym etapem eksperymentalnym oraz szeregiem wyzwań technologicznych, które muszą zostać pokonane, zanim staną się one w pełni funkcjonalnym i powszechnie stosowanym rozwiązaniem. Grzybnia i inne biokompozyty, choć obiecujące pod względem ekologicznym i estetycznym, nadal wymagają dalszych badań dotyczących ich właściwości mechanicznych, trwałości, odporności na warunki atmosferyczne oraz możliwości skalowania produkcji. Podobnym projektem był *In Vivo*, zaprezentowany w belgijskim pawilonie na Biennale Architektury w Wenecji w 2023 roku, stanowi eksperymentalną odpowiedź na te wyzwania, badając potencjał grzybni jako żywego tworzywa architektonicznego. Materiał ten użyto do budowy lekkich, porowatych



Il. 2. Neri Oxman, Jedwabniki w trakcie pracy nad Silk Pavilon, 2013.

paneli, połączonych z konstrukcją z drewna i podłożem z ubitej ziemi, a wszystkie materiały zostały pozyskane lokalnie [Despret, 2023, s. 12]. Oba projekty, choć różne w podejściu i skali, potwierdzają, że architektura oparta na grzybni przestaje być jedynie spekulatywną wizją przyszłości. Staje się rzeczywistym polem testowania modeli budownictwa opartego na regeneracji, lokalności i współpracy z innymi formami życia. Biomimetyczne podejście nie ogranicza się jedynie do projektowania nowych, futurystycznych struktur, znajduje również ogromny potencjał w rewitalizacji i konserwacji istniejącego dziedzictwa architektonicznego. Wprowadzenie testów nad bakteriami do dyskursu architektonicznego stanowi istotny krok ku tworzeniu inteligentnych materiałów, które reagują na bodźce środowiskowe. Dla architektury oznacza to szansę na redefinicję trwałości, konserwacji i ekologii budynków, a także otwarcie na nowe strategie projektowe, w których materiały nie są już biernymi komponentami konstrukcji, lecz aktywnymi uczestnikami cyklu życia obiektu. Przykładem tego są materiały samonaprawiające się, jak beton z dodatkiem bakterii *Bacillus,* które w obecności wody aktywują proces biomineralizacji, wypełniając mikropęknięcia w strukturze i przedłużając żywotność konstrukcji. Wykazano, że zastosowanie mikroorganizmów inicjują wypełnianie mikropęknięć i szczelin za pomocą węglanu wapnia. Co istotne, nie wpływa to negatywnie na właściwości mechaniczne betonu, a wręcz przeciwnie przyczynia się do jego długowieczności i ograniczenia potrzeby konserwacji [Alazhari, 2017, s.63].

Tego rodzaju podejście, polegające na aktywnym wykorzystaniu właściwości materiałów, znajduje coraz szersze zastosowanie nie tylko w mikrostrukturze budynków, ale także w projektach na większą skalę. W 2023 roku podczas Biennale Architektury w Chicago zespół badawczy z Uniwersytetu w Stuttgarcie zaprezentował innowacyjny projekt *HygroShell*, który w nowy sposób połączył naturalne właściwości drewna z nowoczesną technologią. Dzięki precyzyjnemu modelowaniu komputerowemu i zrozumieniu fizyki materiału, udało się zaprojektować lekką, zakrzywioną strukturę o grubości zaledwie 28 mm i rozpiętości 10 metrów. Wykorzystano higroskopijność, czyli zdolność drewna do reagowania na zmiany wilgotności, aby stworzyć prefabrykowane elementy konstrukcyjne, które samoczynnie wyginają się w trakcie schnięcia bez potrzeby stosowania form czy zewnętrznych sił mechanicznych. Kluczowym aspektem tego rozwiązania była integracja zaawansowanych narzędzi cyfrowych, które pozwalają precyzyjnie przewidzieć i kontrolować kształt finalny elementu, biorąc pod uwagę zmienne środowiskowe i fizykę procesu schnięcia. Projekt ten stanowi przykład udoskonalenia pozornie „nieprecyzyjnego" materiału naturalnego poprzez zaawansowane metody cyfrowego projektowania i produkcji, owocem czego staje się projekt architektoniczny zapewniający podstawową funkcję istotną w architekturze, a więc ochronę przed czynnikami zewnętrznymi; schronienie, które ‘’powraca ‘’ do naturalnych materiałów, lecz z wykorzystaniem nowoczesnych wizji.

4. Podsumowanie

Biomimetyka może pełnić rolę pomostu między przeszłością a przyszłością, między konserwacją a innowacją. Wprowadzając biologicznie inspirowane rozwiązania do praktyk rewitalizacyjnych, architektura zyskuje nowe narzędzia do walki z degradacją czasu, jednocześnie zachowując integralność i autentyczność architektonicznego dziedzictwa. W ten sposób biomimetyka przestaje być jedynie domeną wizji przyszłości, stając się realną

i praktyczną odpowiedzią na problemy dzisiejszego świata materialnego. Wnioski płynące z analizy wskazują, że biomimetyka ma potencjał, by zrewolucjonizować sposób, w jaki projektujemy i eksploatujemy środowisko architektoniczne, oferując strategie redukcji zużycia zasobów, minimalizacji odpadów oraz zwiększenia efektywności energetycznej. Równocześnie, rozwój materiałów biodegradowalnych i samoregenerujących się otwiera drogę do bardziej ekologicznej architektury, która może harmonijnie funkcjonować w symbiozie z naturą. W obliczu rosnących wyzwań związanych z kryzysem klimatycznym, biomimetyka jawi się jako kluczowy kierunek innowacji, łączący naukę, technologię i design w poszukiwaniu zrównoważonej przyszłości budownictwa.

Bibliografia:

1. Alazhari. M, *The effect of microbiological agents on the efficiency of bio-based repair systems for concreto*, Bath 2017.
2. Benyus. J, *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature,* New York 1997.
3. Kapsali. V, *Biomimetics for Designers*, London 2017.
4. Oxman. Neri, *FABRICATE Conference Proceedings*, Zurich 2014, s. 248-255.
5. Pawlyn. M, *Biomimicry in Architecture*, London 2011.
6. Walker. E, Menu. S, *Biomimicry. When Nature Inspires Amazing Inventions*, Brentwood, 2021.

5. WYKORZYSTANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII W PRODUKCJI TRZODY CHLEWNEJ

Kamila Kibitlewska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Michała Oczapowskiego 5, 10-959 Olsztyn
E-mail: kamila.kibitlewska@uwm.edu.pl

1. Wstęp

Opis technik chowu trzody chlewnej

Trzoda chlewna (*Sus scrofa domestica L.*) to udomowiony ssak z rzędu parzystokopytnych (*Artiodactyla*), należący do rodziny świniowatych (*Suidae*). Jest to gatunek zwierzęcia, który jest szeroko rozpowszechniony. Wieprzowina jest jednym z najczęściej spożywanych rodzajów mięs na świecie. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) podaje, że w roku 2022 spożycie mięsa wieprzowego wynosiło 34%, w porównaniu do drobiu i wołowiny, które wynosiło odpowiednio 40% i 22%. Spożycie wieprzowiny w krajach OECD we wspomnianym roku wynosiło 20,4 kg per capita w sprzedaży detalicznej. W skali światowej spożycie wieprzowiny wzrosło o 77% z 63,5 ml ton w roku 1990 do 113 mln ton w roku 2022. Populacja ludzi na Ziemi stale rośnie, w związku z czym prognozy wskazują, że spożycie tego mięsa będzie stale rosnąć (OECD). Zwiększone spożycie wymusiło również wzrost produkcji trzody chlewnej. Wzrost ten wynosił 140% od 1961 do 2021 roku. Na świecie produkuje się prawie 1 miliard świń (FAOSTAT).

W różnych krajach rozwinęły się odmienne systemy chowu świń, które można podzielić na trzy główne kategorie: chów intensywny (przemysłowy, konwencjonalny), chów ekstensywny (tradycyjny, niskowydajny) oraz systemy alternatywne, do których zalicza się m.in. chów ekologiczny i wolnowybiegowy.

Chów przemysłowy jest metodą produkcji, w którym procesy produkcyjne są wysoce powtarzalne ze względu na fakt, że wspomniane procesy są ustandaryzowane. W tym typie chowu szczególnie przestrzegane są wszelkie procesy biologiczne, ponieważ oczekuje się wysokich zdolności produkcyjnych. Czas po odsadzeniu prosiąt jest skrócony względem chowu tradycyjnego. Do najważniejszych założeń należą: zamknięcie całego procesu produkcyjnego w jednym, ciepłym obiekcie, optymalna koncentracja pogłowia zwierząt, stały rytm produkcyjny przez cały rok (wynikający z cykli biologicznych zwierząt), dezynfekcja i przegląd techniczny urządzeń określony na podstawie rytmu produkcji, dostosowanie środowiskowe do potrzeb zwierząt. Po odsadzeniu prosięta przenosi się do ciepłych, dobrze wentylowanych warchlakarni, a po odchowaniu do budynków tuczu w obrębie tej samej fermy. Zagęszczenie zwierząt w tym typie chowu jest duże. We Włoszech na początku lat sześćdziesiątych firma „Gi-Gi" zbudowała fermę, według nowych zasad produkcji typu

przemysłowego. Roczna jej wydajność wynosiła ponad 12 tys. warchlaków o masie około 35 kg w wieku około 100 dni życia. (Mihułka, Chuto, Wrońska, Nowakowska, Perłakowska 2003)

Chów ekstensywny polega na utrzymywaniu trzody chlewnej w warunkach naturalnych. Hodowca ma za zadanie utrzymywać zwierzę w warunkach, które nie prowadzi do anemii. Zabronionym jest dokarmianie wymuszane a minimalny okres odpajania prosiąt mlekiem wynosi 40 dni. Pasze stosowane dla świń powinny pochodzić z tego samego gospodarstwa lub z innego ekologicznego. Wykluczone jest stosowanie stymulatorów wzrostu i syntetycznych aminokwasów. Z założenia inne zwierzęta, które nie należą do tego systemu hodowli również mogą korzystać z tego gruntu (tzw. grunt wspólny). Zabronione jest profilaktyczne stosowanie środków weterynaryjnych, stymulatorów wzrostu czy hormonów służących do reprodukcji. Kastracja jest dopuszczona, lecz tylko gdy ograniczenie wielkości stada służy mu w pozytywny sposób. Podłoże hodowlane nie może być podmokłe ani bagienne. (Tovar, Giraldo 2006; Wójcicka 2022)

Chów ekologiczny jest podobny do ekstensywnego, lecz różnią się one kilkoma kwestiami. W chowie ekologicznym podawane pasze nie mogą zawierać dodatków syntetycznych i GMO. Zakazane są również wszelkie antybiotyki, sztuczne hormony czy modyfikacje genetyczne. W tym typie chowu określona jest minimalna powierzchnia na zwierzę, obecność ściółki, dostęp do wybiegu oraz zalecana jest minimalna ingerencja technologiczna. Aby prowadzić tego rodzaju chów rolnik musi posiadać certyfikat rolnictwa ekologicznego. Mięso z takiego rodzaju chowu w sklepie posiada dopisek BIO lub EKO, co często przekłada się na zwiększoną wartość rynkową oraz zaufanie konsumentów. (Pawłowski, Firlej, Pietrzak, Bartkowiak, Sołtysiak 2025)

2. Automatyzacja procesów produkcyjnych

Wraz z rozwojem chowu trzody chlewnej oraz rosnącą potrzebą optymalizacji kosztów i zwiększenia efektywności, dynamicznie rozwijają się technologie z zakresu automatyzacji oraz precyzyjnej produkcji zwierząt (Precision Livestock Farming, PLF). Zastosowanie nowoczesnych czujników i systemów monitorujących umożliwia ciągłe śledzenie zachowania świń, parametrów środowiskowych i fizjologicznych, co pozwala na wczesne wykrywanie zaburzeń zdrowotnych i szybką reakcję (Wang i in., 2022). Automatyzacja obejmuje wszystkie etapy produkcji: od karmienia i rozrodu, przez kontrolę klimatu, aż po zarządzanie dobrostanem i usuwanie odchodów. Szczególną rolę odgrywają automatyczne systemy żywienia, które precyzyjnie dozują paszę zgodnie z indywidualnymi potrzebami zwierząt. Elektroniczne karmniki, wyposażone w technologię RFID, rozpoznają konkretne osobniki i serwują dawki pokarmowe zgodnie z ustalonymi normami. Pozwala to na ograniczenie strat paszy, poprawę tempa wzrostu i redukcję kosztów. Co istotne, dane zbierane przez automaty paszowe (np. czas i częstość jedzenia) dostarczają cennych informacji o stanie zdrowia i dobrostanie świń. Jak wykazały badania Funk i współpracowników zachowanie przy korycie rejestrowane przez zautomatyzowany system karmienia może służyć do monitorowania kondycji poszczególnych osobników – spadek czasu spędzanego na jedzeniu sygnalizował pogorszenie stanu zdrowia. Opracowany system RFID potrafił wykryć ponad połowę przypadków chorób zanim zostały one zauważone przez

obsługę, średnio o 2,8 dnia wcześniej niż diagnoza dokonana przez pracownika fermy. (Funk, Rohrer, Brown-Brandl, Keel 2024)

3. Monitoring i zarządzanie stadem

Tradycyjne zarządzanie rozrodem świń opiera się na obserwacji objawów rui i ocenie kondycji rozrodczej loch przez hodowcę, co jest pracochłonne i subiektywne. W ostatnich latach wdrożono szereg technologii ułatwiających automatyczne wykrywanie rui oraz monitorowanie stanu loch hodowlanych. Przykładem są czujniki aktywności – akcelerometry mocowane jako kolczyki lub obroże – które rejestrują wzrost ruchliwości samic w okresie okołorujowym. Potrafią one całodobowo śledzić zachowanie lochy i wychwytywać charakterystyczne wzorce świadczące o wystąpieniu rui. W praktyce pojawiły się już komercyjne systemy wykorzystujące kolczyki z czujnikami ruchu do automatycznej detekcji rui, co potwierdza skuteczność tej technologii. Inną obiecującą metodą jest termowizja – kamery na podczerwień mierzą lokalną temperaturę ciała (np. okolic zewnętrznych narządów rozrodczych). Badania wskazują, że temperatura okolicy sromu lochy zmienia się w sposób charakterystyczny podczas rui, co można wykorzystać do automatycznej identyfikacji optymalnego momentu inseminacji. (Soerensen i Pedersen 2015) Utrzymanie czystości w pomieszczeniach inwentarskich ma kluczowe znaczenie dla zdrowia trzody oraz ograniczenia emisji szkodliwych gazów. Utrzymanie czystości w chlewniach ma kluczowe znaczenie dla zdrowia zwierząt i redukcji emisji szkodliwych gazów. Wang i Gu (2024) zaprezentowali inteligentny system mycia i dezynfekcji, który integruje czujniki, robotyczne dysze natryskowe i automatyczne sterowanie. Po wyprowadzeniu zwierząt system samoczynnie myje podłogi i ściany oraz rozprowadza środki dezynfekujące. Takie rozwiązanie nie tylko ogranicza chorobotwórcze mikroorganizmy, ale też redukuje emisję gazów cieplarnianych, poprawia zdrowotność stada i zwiększa komfort pracy.

4. Zdalne zarządzanie zdrowiem i dobrostanem zwierząt

Na dużych fermach utrzymanie zdrowia i dobrostanu świń wymaga ciągłego, precyzyjnego nadzoru. Pomocne w tym zakresie jest zastosowanie automatyzacji. Jednym z takich narzędzi jest analiza dźwięków wydawanych przez świnie, które zyskało duże zainteresowanie. Nieinwazyjne czujniki akustyczne (mikrofony) rozmieszczone w chlewni rejestrują kaszel, kwik czy piski zwierząt, a następnie poprzez analizę wzorców dźwiękowych identyfikują sytuacje wymagające interwencji. Systemy audio mogą skutecznie monitorować kluczowe czynniki zdrowotne – np. kaszel świadczący o chorobach układu oddechowego, odgłosy związane ze stresem czy agresją – bez zakłócania spokoju zwierząt. Zaawansowana analityka dźwięku z wykorzystaniem AI umożliwia automatyczne rozpoznawanie wzorców (np. seria kaszlnięć wskazujących na początek infekcji) i generowanie alertów dla obsługi fermy. Dzięki temu choroby takie jak zakaźne zapalenie oskrzeli można wykryć we wczesnym stadium, co pozwala na szybsze leczenie i ograniczenie rozprzestrzeniania się patogenów. (Reza i in. 2025) Drugim filarem jest monitoring wizyjny. Nowoczesne kamery (w tym na podczerwień) połączone z algorytmami analizy obrazu służą do obserwacji zachowań i kondycji świń w czasie rzeczywistym. Systemy wizyjne rozpoznają takie wskaźniki, jak pozycja ciała, poziom aktywności, chód – co ma zastosowanie np. w wykrywaniu kulawizn czy apatii, będących objawami problemów zdrowotnych. Zhang i współpracownicy opracowali metodę śledzenia indywidualnych tuczników na nagraniach

wideo, wykorzystując sieci konwolucyjne (CNN) do detekcji każdego osobnika i algorytm śledzenia korygujący zakłócenia (np. zlanie się sylwetek, zmiany oświetlenia). Ich system pozwalał bez znaczników fizycznych identyfikować i śledzić wiele świń jednocześnie – zarówno w dzień, jak i w nocy (przy oświetleniu podczerwonym). Skuteczność tej metody w testach na fermie komercyjnej potwierdza, że ciągły, automatyczny nadzór nad zachowaniem pojedynczych zwierząt jest wykonalny nawet w trudnych warunkach chlewni (Zhang, Gray, Ye, Collins, Allinson 2019).

5. Internet rzeczy (IoT) czyli sieć fizycznych obiektów i sztuczna inteligencja (AI)

Automatyzacja obejmuje także kontrolę kondycji i cyklu rozrodczego loch. Nowe systemy IoT pozwalają na bieżące monitorowanie kondycji ciała lochy hodowlanej – waga i grubość słoniny grzbietowej mogą być automatycznie mierzone za pomocą inteligentnych wag połączonych z chmurą danych. Martín-Moliner i współpracownicy opracowali trójwarstwowy system IoT dla loch hodowlanych, który gromadzi dane z inteligentnej wagi (masa ciała) oraz czujników grubości słoniny, a następnie przesyła je do centralnej bazy, gdzie algorytmy obliczają wskaźniki kondycji zwierzęcia. Pozwala to automatycznie ocenić rezerwy energetyczne lochy i podejmować decyzje dotyczące żywienia czy terminu krycia z większą precyzją. Dzięki takim rozwiązaniom zarządzanie rozrodem staje się bardziej obiektywne – poprawia się wykrywalność rui i terminowość unasieniania, co przekłada się na wyższe wskaźniki zacieleń i produktywność stada. (Martin-Moliner, Rodríguez-Sánchez, Orts, Cardinale 2025) Kluczowym zanieczyszczeniem w chlewniach jest amoniak (NH_3), powstający z odchodów – jego wysokie stężenia szkodzą układowi oddechowemu zwierząt i ludzi oraz przyczyniają się do degradacji środowiska wokół fermy. Tradycyjne pomiary amoniaku są jednak kosztowne i rzadkie. IoT umożliwia ciągły nadzór także i tego parametru. Parsiegel i współpracownicy zaprezentowali system wykorzystujący półprzewodnikowe czujniki gazu (MOS) pracujące w układzie wirtualnej array (różne profile cyklicznego nagrzewania czujnika dla zwiększenia selektywności) połączone z algorytmami uczenia maszynowego, co pozwoliło na ciągłe monitorowanie stężenia NH_3 w czterech chlewniach z rozdzielczością czasową około 30 s. Uzyskano pomiary amoniaku w typowym zakresie 1–30 ppm, przy czym system wykazał się dużą czułością i odpornością na zakłócenia (np. zastosowanie filtrów zapobiegło utracie danych przez zanieczyszczenia czujnika). Takie podejście jest znacznie tańsze i mniej pracochłonne od klasycznych analiz chemicznych, a pozwala spełnić zalecenia utrzymywania stężeń NH_3 poniżej progów zalecanych dla dobrostanu (zwykle 10–20 ppm). Implementacja IoT w tym obszarze umożliwia więc nie tylko reagowanie na przekroczenia norm (alarmy, automatyczna wentylacja), ale także gromadzenie długoterminowych danych do analizy. Na ich podstawie można usprawniać projekt systemów wentylacyjnych, identyfikować źródła problemów (np. sekcje chlewni o gorszej cyrkulacji powietrza) oraz podejmować działania proaktywne, np. wdrażać dodatkowe filtracje czy zmieniać strategię żywienia w celu obniżenia emisji (Parsiegel, Becker, Try, Gebhard 2025).

6. Korzyści z wdrażania nowoczesnych technologii

Zautomatyzowane systemy karmienia i precyzyjne żywienie poprawiają wydajność wykorzystania paszy, ograniczając jej straty. Jako że pasza stanowi nawet 70% kosztów

produkcji, precyzyjne żywienie przekłada się bezpośrednio na oszczędności. Precyzyjne żywienie zwierząt przekłada się także na zdrowie zwierząt oraz poprawia przyrosty dobowe masy ciała – precyzyjnie dawkując każdej sztuce odpowiednią ilość składników odżywczych. Zastosowanie IoT i AI w zarządzaniu prowadzi do bardziej świadomego i precyzyjnego podejmowania decyzji na fermie. Połączone systemy dostarczają hodowcy kompleksowy, bieżący obraz sytuacji – wszystkie kluczowe parametry (zdrowotne, produkcyjne, środowiskowe) są monitorowane w jednym miejscu, co ułatwia nadzór nad dużym stadem (Gaillard Quiniou, Gauthier, Cloutier, Dourmad 2020).

7. Wyzwania i ograniczenia technologiczne

Pomimo dużego potencjału, nowoczesne systemy nie są wolne od wad.. Z punktu widzenia technicznego wyzwaniem jest zapewnienie wysokiej dokładności i niezawodności algorytmów analizy obrazu/dźwięku w rzeczywistych warunkach fermy. Zmienność oświetlenia, zapylenie, zakrywanie się zwierząt nawzajem (tzw. okluzyjność) czy nakładanie dźwięków (hałas tła) mogą obniżać skuteczność rozpoznawania zachowań i objawów. Przykładowo, rozróżnienie podobnych zachowań (np. spokojne leżenie vs. apatia przy chorobie) bywa trudne dla kamer w dużej grupie świń, zwłaszcza gdy zwierzęta tłoczą się na ograniczonej przestrzeni. Niezawodność sprzętowa czujników w chlewni także stanowi problem – urządzenia elektroniczne narażone na wysoką wilgotność, amoniak, kurz i ekstremalne temperatury mogą ulegać uszkodzeniom lub wymagać częstej konserwacji. (Wang i in. 2022) Mimo licznych zalet, wdrożenie zaawansowanych systemów zarządzania cyfrowego napotyka bariery technologiczne i ludzkie. Po pierwsze, wymaga infrastruktury teleinformatycznej – stabilnego łącza internetowego na fermie, sieci czujników, serwerów do przetwarzania danych – co może być trudne na obszarach wiejskich o słabej łączności i stanowi dodatkowy koszt. Kolejnym problemem jest interoperacyjność urządzeń: często różne elementy (np. stacja paszowa, system wentylacji, kamery) pochodzą od odmiennych producentów i nie komunikują się ze sobą natywnie. Brak jednolitych standardów IoT w rolnictwie powoduje, że integracja wszystkiego w jeden system zarządzania bywa skomplikowana i wymaga specjalistycznego oprogramowania (Morrone, Dimauro, Gambella, Cappai 2022).

8. Przykłady wdrożeń na świecie

Współczesne fermy trzody coraz częściej korzystają z automatycznych systemów karmienia, które precyzyjnie dozują paszę indywidualnym zwierzętom. Przykładem jest zastosowanie elektronicznych stacji żywienia loch (ESF) na fermie w Hiszpanii. Aparicio i współpracownicy przeprowadzili doświadczenie na fermie komercyjnej, gdzie lochy karmiono automatycznie w okresie laktacji – system wydzielał porcje sześć razy dziennie, dostosowując dawki do apetytu samic. Badanie to wykazało m.in. istotne zmiany wyników produkcyjnych: lochy karmione w systemie ESF miały wyższą produkcję mleka, choć traciły więcej masy ciała w laktacji, a zużycie paszy na jedno odsadzone prosię spadło o około 30% względem tradycyjnego karmienia. (Aparicio i in. 2024) Praktycznym przykładem integracji IoT i AI jest chiński prototyp systemu zarządzania “inteligentną tuczarnią” opisany przez Li i jego współpracowników. Naukowcy zaprojektowali kompleksowy system monitoringu i sterowania dla zamkniętej tuczarni oparty na szynowym robocie inspekcyjnym. Robot

porusza się po torze nad wybiegami dla świń, wyposażony w zestaw czujników i urządzeń wykonawczych. System ten mierzy w czasie rzeczywistym wiele parametrów środowiska – temperaturę, wilgotność, stężenie gazów (NH_3, CO_2, H_2S), zapylenie, prędkość powietrza i natężenie oświetlenia – na. Jednocześnie może on automatycznie sterować urządzeniami na fermie: oświetleniem, wentylatorami, systemem ogrzewania/chłodzenia, a nawet urządzeniami do usuwania obornika, zgodnie z odczytami czujników. Dane z czujników są przesyłane do centralnego serwera (terminale sieciowe IoT), co umożliwia zdalny podgląd i kontrolę online. W system wbudowano również algorytm rozmytej regulacji PID, który automatycznie dostosowuje np. temperaturę poprzez włączanie odpowiednich urządzeń. Testy przeprowadzone na pilotażowej tuczarni (warchlakarni) wykazały, że system utrzymuje warunki mikroklimatu w zadanych granicach – maksymalna temperatura była utrzymywana z dokładnością ± 2 °C, a stężenia szkodliwych gazów i pyłu pozostawały poniżej norm (Li i in. 2023).

Bibliografia:

1. Aparicio M., Yeste-Vizciano N., Morales J., Soria N., Isabel B., Piñeiro C., González-Bulnes A. 2024. Use of Precision Feeding during Lactation Improves the Productive Yields of Sows and Their Piglets under Commercial Farm Conditions. Animals, 14(19), 2863.
2. FAOSTAT, https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (Crops and livestock products Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 18.05.2025).
3. Funk T. H., Rohrer G. A., Brown-Brandl T. M., Keel B. N. 2024. Online feeding behavior monitoring of individual group-housed grow-finish pigs using a low-frequency RFID electronic feeding system. Translational Animal Science, 8.
4. Gaillard C., Quiniou N., Gauthier R., Cloutier L., Dourmad J-Y. 2020. Journal of Animal Science, 98(9).
5. Li Y., Fu C., Yang H., Li H., Zhang R., Zhang Y., Wang Z. 2023. Design of a Closed Piggery Environmental Monitoring and Control System Based on a Track Inspection Robot. Agriculture, 13(8), 1501.
6. Martin-Moliner A., Rodríguez-Sánchez M. Á., Orts Ò. G. Cardinale Y. 2025. IoT System for Monitoring Breeding Sows in Swine Farms. IEEE Internet of Things Journal, PP(99).
7. Mihułka M., Chuto J., Wrońska D., Nowakowska A., Perłakowska M. 2003. Charakterystyka technologiczna hodowli drobiu i świń w Unii Europejskiej. Ministerstwo Środowiska.
8. Morrone S., Dimauro C., Gambella F., Cappai M. G. 2022. Industry 4.0 and Precision Livestock Farming (PLF): An up to Date Overview across Animal Productions. Sensors, 22(12), 4319.
9. OECD Data, https://www.oecd.org/en/data/indicators/meat-consumption.html (Meat consumption Paris, France: OECD 18.05.2025).
10. Parsiegel R., Becker M. B., Try P., Gebhard M. 2025. Virtual MOS Sensor Array Design for Ammonia Monitoring in Pig Barns. Sensors, 25(8), 2617.
11. Pawłowski K. P., Firlej P. K., Pietrzak K., Bartkowiak Z., Sołtysiak G. 2025. The Maintenance System and Profitability of Pig Production in Poland Under Conditions of ASF Occurrence. Agriculture, 15(1), 43.

12. Reza N., Ali R., Haque A., Jin H., Kyoung H., Choi K., Kim G., Chung S-O. 2025. A review of sound-based pig monitoring for enhanced precision production. Journal of Animal Science and Technology, 67(2):277-302.
13. Soerensen D.D., Pedersen L.J. 2015. Infrared skin temperature measurements for monitoring health in pigs: a review. Acta Veterinaria Scandinavica, 57(5).
14. Tovar M. A. A., Giraldo J. D. V. 2006. Considerations on ethics and animal welfare in extensive pig production: Breeding and fattening Iberian pigs. Livestock Science, 103(3):237-242.
15. Wag X., Gu Y. 2024. Design and Research of Intelligent Washing and Disinfection Integrated System for Pigsties. Processes, 12(12), 2705.
16. Wang H., Li B., Zhong H., Xu A., Huang Y., Zou J., Chen Y., Wu P., Chen Y., Leung C., Miao C. 2022. Smart Decision-Support System for Pig Farming. Drones, 6(12), 389.
17. Wang S., Jiang H., Qiao Y., Jiang S., Lin H., Sun Q. 2022. The Research Progress of Vision-Based Artificial Intelligence in Smart Pig Farming. Sensors, 22(17):6541.
18. Wójcicka P. 2022. Podstawy chowu i hodowli zwierząt w gospodarstwach ekologicznych. W: Czerniawska-Piątkowska E., Herbut E. (rec.). Wydawnictwo Naukowe Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego (praca zbiorowa).
19. Zhang L., Gray H., Ye X., Collins L., Allinson N. 2019. Automatic Individual Pig Detection and Tracking in Pig Farms. Sensors, 19(5), 1188.

56. WPŁYW ZAGRZEWANIA SIĘ PASZY NA FIZJOLOGICZNE I PRODUKCYJNE PARAMETRY ZDROWIA KRÓW MLECZNYCH

Daniel Wysokiński, Agata Danielewicz
Uniwersytet w Siedlcach
Wydział Nauk Rolniczych, Instytut Zootechniki i Rybactwa
Studenckie Koło Naukowe Sympatyków Zwierząt
ul. Bolesława Prusa 14, 08-110 Siedlce
E-mail: danielwysokinski30@gmail.com

Abstrakt: Celem badań było określenie wpływu podniesienia termiki (zagrzewania) paszy na fizjologiczne i produkcyjne parametry krów mlecznych. Materiał badawczy stanowiły 2 stada bydła mlecznego: jedno otrzymywało paszę świeżą, a drugie tę samą paszę po zagrzaniu (proces fermentacji cieplnej w warunkach letnich). Do oceny wykorzystano analizę składu mleka, wskaźników zdrowotnych (m.in. liczba komórek somatycznych, pobranie paszy, sita kałowe) oraz obserwację ogólnej kondycji zwierząt. Wyniki wykazały, że pasza zagrzana miała negatywny wpływ na zdrowie i produkcję mleka – odnotowano spadek wydajności, pogorszenie składu mleka, wzrost liczby komórek somatycznych oraz wystąpienie toksyn w kale. Wnioski wskazują na konieczność unikania podawania przegrzanej paszy zwierzętom, szczególnie w okresach wysokich temperatur, aby utrzymać dobrą kondycję stada i wysoką jakość produkcji mlecznej.

Słowa kluczowe: krowy mleczne, zagrzewanie paszy, zdrowie bydła, jakość mleka, fermentacja paszy

1. Wstęp

Współczesna hodowla bydła mlecznego wymaga zapewnienia nie tylko odpowiednich warunków utrzymania, lecz przede wszystkim żywienia na wysokim poziomie, które umożliwia osiąganie wysokiej wydajności mlecznej przy zachowaniu zdrowia zwierząt. Jedną z najczęściej stosowanych strategii żywieniowych w produkcji mleka jest system pełnoporcjowy Total Mixed Ration – TMR (Podkówka W., Lach Z., Podkówka L. 1997), który zakłada podawanie jednorodnej mieszaniny wszystkich składników pokarmowych w jednej porcji. TMR umożliwia zoptymalizowanie bilansu energetyczno-białkowego oraz ogranicza selektywne pobieranie paszy, co skutkuje bardziej stabilnymi parametrami produkcyjnymi (Winnicki S. i wsp. 2012; Dorszewski P. 2011).

Jednakże, żywienie TMR niesie ze sobą również ryzyko pogorszenia jakości paszy, szczególnie w warunkach podwyższonej temperatury i wilgotności. W takich warunkach może dojść do wtórnej fermentacji tlenowej, prowadzącej do tzw. „zagrzewania się" paszy – zjawiska, w którym mieszanka paszowa gwałtownie się nagrzewa (do ponad 40°C), a w jej składzie pojawiają się niepożądane metabolity powstające na skutek aktywności drobnoustrojów tlenowych, głównie drożdży i bakterii kwasu octowego. Obecność takich substancji może negatywnie wpływać na smakowitość i strawność TMR, ograniczając jego pobranie przez krowy (Pirkelmann H., Wagner M. 1994).

Długotrwałe spożywanie przegrzanej paszy może prowadzić do szeregu konsekwencji zdrowotnych i produkcyjnych: od obniżenia apetytu i zmniejszenia spożycia suchej masy, przez występowanie zaburzeń trawiennych (np. biegunek), aż po pogorszenie parametrów mleka, takich jak zawartość tłuszczu i białka (Bancewicz J. i wsp. 2021). Istnieją także doniesienia o wzroście liczby komórek somatycznych w mleku, co może być objawem stanu zapalnego gruczołu mlekowego, związanego pośrednio z pogorszeniem kondycji metabolicznej zwierzęcia. Z uwagi na zmieniające się warunki klimatyczne oraz coraz częstsze występowanie fal upałów, problem zagrzewania paszy zyskuje na znaczeniu w praktyce hodowlanej (Kowalski M. 2022).

W literaturze wskazuje się na konieczność monitorowania temperatury TMR, czasu od zadania paszy do jej spożycia, a także stosowania dodatków ograniczających aktywność drobnoustrojów (np. zakwaszaczy lub inhibitorów pleśni (Podkówka Z. 1998).

Celem niniejszego badania była ocena wpływu zagrzewania się paszy typu TMR na wybrane parametry fizjologiczne i produkcyjne krów mlecznych. Przeprowadzono doświadczenie terenowe w warunkach wysokiej temperatury otoczenia, porównując stan zdrowia krów żywionych świeżym TMR z grupą, która otrzymywała tę samą paszę po wtórnej fermentacji cieplnej.

2. Materiał i metody

Badania przeprowadzono w lipcu 2024 roku, w gospodarstwie rolnym specjalizującym się w produkcji mleka, zlokalizowanym na terenie województwa mazowieckiego, w Polsce. Gospodarstwo prowadzi intensywny chów bydła mlecznego rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (HF) w systemie wolnostanowiskowym, z dojem mechanicznym w hali udojowej typu „rybia ość".

Doświadczenie objęło łącznie 50 krów będących w szczycie laktacji (60–180 dzień laktacji), o przeciętnej masie ciała 650 ± 40 kg. Zwierzęta zostały losowo przydzielone do dwóch grup eksperymentalnych, po 25 sztuk każda: grupy kontrolnej (K), w której stosowano świeży TMR, oraz grupy doświadczalnej (D), w której zadawano tę samą mieszankę paszową, lecz poddaną wtórnej fermentacji cieplnej (czyli zagrzewaną).

W okresie doświadczenia odnotowano wysokie temperatury otoczenia – średnia dobowa temperatura powietrza w oborze wynosiła 30,4°C, przy wilgotności względnej na poziomie 76%, co sprzyjało rozwojowi drobnoustrojów tlenowych w paszy. Pasza w grupie D była podawana raz dziennie (rano) bez zabezpieczenia przed przegrzaniem, a temperatura TMR w godzinach popołudniowych osiągała 38–41°C. W grupie K paszę zadawano dwukrotnie (rano i po południu), bez oznak wtórnej fermentacji. Skład paszy i technika zadawania Pasza TMR została przygotowana z następujących komponentów: kiszonka z kukurydzy (35% udziału masowego), sianokiszonka z traw (30%), śruta rzepakowa i sojowa (łącznie 15%), wysłodki buraczane (10%), mieszanka premiksów, witamin i minerałów (10%). Wartość energetyczna dawki wynosiła przeciętnie 6,7 MJ NEL/kg s.m., zawartość białka ogólnego – 17,3%, a suchej masy – 42,5%.

W grupie kontrolnej (K) pasza była przechowywana w chłodni i zadawana w odstępach 12-godzinnych, natomiast w grupie doświadczalnej (D) – pozostawała przez większość dnia w warunkach wysokiej temperatury i ekspozycji tlenowej, bez konserwacji chemicznej. Temperatura i pH paszy były monitorowane codziennie.

Metody oceny parametrów W czasie trwania doświadczenia codziennie zbierano następujące dane: Pobranie suchej masy (DMI) – oceniano ilościowo na podstawie zadanej i pozostałej paszy, z przeliczeniem na kg s.m./sztukę/dzień. Parametry zdrowotne – obserwacja kliniczna (biegunki, apatia, zmniejszone pobieranie paszy), ocena konsystencji kału przy użyciu sit kałowych (zgodnie z metodą Heinrichsa, którą opisuje Wróblewski Z. w 2019 r. w pracy na temat wykorzystania oceny kału do poprawy żywienia bydła mlecznego.

Analiza składu mleka przeprowadzona została na podstawie próbek mleka zbieranych indywidualnie od każdej krowy. Analizowano zawartość tłuszczu, białka, mocznika oraz liczbę komórek somatycznych (LKS).

3. Wyniki

Wyniki niniejszego badania potwierdziły, że zagrzewanie się paszy typu TMR w warunkach letnich wpływa negatywnie zarówno na parametry produkcyjne krów mlecznych, jak i na ich stan zdrowotny (Tab. 1.).

Obserwowany spadek pobrania suchej masy przez zwierzęta z grupy doświadczalnej był zgodny z doniesieniami innych autorów, którzy wskazali, że fermentacja wtórna TMR prowadzi do obniżenia smakowitości oraz zwiększonego stężenia niekorzystnych metabolitów, takich jak kwas octowy, etanol czy aminy biogenne (Kowalski M. 2022). Te produkty rozkładu są nie tylko mniej atrakcyjne sensorycznie dla krów, ale mogą również działać toksycznie na błonę śluzową przewodu pokarmowego, co tłumaczy wzrost częstości biegunek w grupie D. Zmniejszenie pobrania paszy prowadzi w sposób bezpośredni do deficytu energetycznego, który z kolei przekłada się na spadek produkcji mleka oraz obniżenie jego zawartości tłuszczu i białka.

Redukcja spożycia suchej masy w upale może wynosić nawet 10–25%, w zależności od jakości paszy oraz systemu żywienia. W badaniu własnym zaobserwowano spadek pobrania DMI o ok. 15%, co koreluje z uzyskanym spadkiem wydajności mlecznej o ponad 16%. Zaburzenia trawienne oraz spadek aktywności żucia i przeżuwania obserwowane w grupie doświadczalnej mogą być efektem zmniejszonego pH żwacza, wtórnie wynikającego z wysokiej kwasowości spożywanej paszy (średnie pH TMR = 4,2). Warunki te sprzyjają rozwojowi bakterii produkujących kwas mlekowy i prowadzą do ryzyka subklinicznej kwasicy żwacza (SARA), która zaburza mikrobiotę żwacza, pogarsza trawienie włókna i może prowadzić do zapaleń wątroby, racic, a także spadku odporności.

Wzrost liczby komórek somatycznych (LKS) w mleku obserwowany w grupie D może wynikać z pogorszenia ogólnej odporności krowy w warunkach stresu cieplnego oraz niedoboru energii. Wzrost LKS wskazuje na rozwój stanów zapalnych w gruczole mlekowym, co często jest efektem zaburzeń metabolicznych oraz upośledzenia bariery immunologicznej nabłonka pęcherzyków mlecznych. Obniżone spożycie paszy i stres środowiskowy mogą znacząco pogłębiać ryzyko subklinicznego mastitis nawet bez widocznych objawów klinicznych. Należy także zwrócić uwagę na fakt, że wtórna fermentacja TMR zwiększa aktywność drożdży i bakterii tlenowych (głównie Bacillus spp. i Clostridium spp.), które produkują ciepło, aminy biogenne i związki toksyczne (np. kwas masłowy, siarkowodór), co może prowadzić do zatrucia pokarmowego u krów.

Toksyny obecne w paszy lub powstające wtórnie w przewodzie pokarmowym mogą zaburzać barierę jelitową oraz prowadzić do stanów zapalnych jelita cienkiego, co objawia się m.in. biegunkami, zmniejszoną absorpcją składników pokarmowych oraz gorszą wydajnością.

Dodatkowo, wpływ stresu cieplnego, będącego integralną częścią warunków letnich, pogarsza sytuację metaboliczną krów. Pod wpływem wysokiej temperatury ciała dochodzi do redystrybucji przepływu krwi (preferencyjnie do skóry, kosztem układu pokarmowego), obniżenia produkcji śliny oraz zmniejszenia czasu przeżuwania, co razem ogranicza efektywność buforowania kwasów żwacza i zwiększa ryzyko zaburzeń trawiennych.

Wyniki niniejszego badania ukazały, że zadawanie psującej się paszy typu TMR istotnie obniża jej pobranie, pogarsza wydajność oraz prowadzi do wzrostu LKS i problemów zdrowotnych w stadzie.

Wyniki te potwierdziły również konieczność wdrażania praktyk minimalizujących fermentację wtórną paszy w warunkach letnich. Do takich działań zalicza się m.in. częstsze zadawanie mniejszych porcji TMR, stosowanie dodatków konserwujących (np. propionianu wapnia) oraz ograniczenie ekspozycji paszy na tlen oraz zapewnienie lepszej wentylacji w budynkach inwentarskich.

Tabela 1. Porównanie wartości parametrów mleka i zdrowia krów, w grupie kontrolnej (K) i doświadczalnej (D)

Parametr	Grupa K	Grupa D	zmiana (%)	P	Uwagi!
wydajność mleka (kg/dzień)	32,4	27,2	-16	<0,05	spadek
tłuszcz (%)	4,10	3,70	-11,7	<0,05	spadek
białko (%)	3,56	3,21	-8,1	<0,05	spadek
mocznik (mg/l)	220	183	-12,5	*nieistotne	*nieistotne
liczba komórek somatycznych (tys./ml)	240	480	+84,6	<0,01	wzrost
pobranie paszy (kg SM/dzień)	23,1	19,7	-14,7	<0,05	spadek
biegunki (%)	4	28	+600	<0,01	znaczny wzrost

*różnica wynika z błędu kalibracyjnego urządzenia;

4. Wnioski

1. Zagrzewanie się paszy TMR w warunkach letnich prowadzi do wyraźnego pogorszenia jej jakości, co skutkuje obniżeniem smakowitości oraz spadkiem pobrania suchej masy przez krowy mleczne. Obniżone pobranie paszy przyczynia się bezpośrednio do niedoborów energetycznych i białkowych, które zaburzają fizjologiczne funkcje organizmu i ograniczają wydajność mleczną.
2. Spożycie przegrzanej paszy wiąże się z występowaniem zaburzeń trawiennych, takich jak biegunki i obniżona aktywność przeżuwania, co może być objawem subklinicznej kwasicy żwacza (SARA) oraz zaburzenia równowagi mikrobiologicznej w żwaczu. Takie zmiany negatywnie wpływają na strawność włókna i wykorzystanie paszy.

3. Parametry jakości mleka, takie jak zawartość tłuszczu i białka, ulegają istotnemu obniżeniu przy jednoczesnym wzroście liczby komórek somatycznych. Może to świadczyć o pogorszeniu zdrowotności gruczołu mlekowego oraz o spadku odporności immunologicznej wynikającym z deficytu składników pokarmowych i stresu środowiskowego.
4. W warunkach letnich szczególne znaczenie ma zarządzanie jakością i higieną TMR. Do działań prewencyjnych zalicza się skracanie czasu ekspozycji paszy na działanie tlenu, zadawanie paszy w mniejszych porcjach w ciągu dnia, stosowanie dodatków przeciwgrzybiczych i konserwujących (np. kwasu propionowego), a także poprawę wentylacji i chłodzenia obór.
5. Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazały na konieczność unikania podawania krowom paszy ulegającej wtórnej fermentacji. Nawet krótkotrwałe spożycie zagrzanego TMR może prowadzić do istotnych strat produkcyjnych i pogorszenia dobrostanu zwierząt.
6. Z punktu widzenia praktyki zootechnicznej oraz ekonomiki gospodarstwa mlecznego, minimalizowanie ryzyka zagrzewania paszy powinno być traktowane jako element krytyczny w strategii żywieniowej w okresach wysokich temperatur.

Bibliografia:

1. Winnicki S., Jugowar L., Nawrocki L., Kalika G., Rudowicz-Nawrocka J. (2012). System TMR żywienia krów mlecznych w aspekcie zasad rolnictwa precyzyjnego. Problemy Inżynierii Rolniczej PIR 2012 (I–III): z. 1 (75) Problems of Agricultural Engineering s. 77–85, ISSN 1231-0093, www.itep.edu.pl/wydawnictwo.
2. Podkówka W., Lach Z., Podkówka L. (1997). TMR - nowoczesny system żywienia krów. Przegl. Hod. 4: 19-20.
3. Podkówka Z. (1998). Kiszonka z kukurydzy podstawą żywienia krów w systemie TMR. Kukurydza 2(12): 20-21.
4. Pirkelmann H., Wagner M. (1994). TMR geht nur mit Gruppenfiitterung. Top Agrar 6: 22-27.
5. Dorszewski P. (2011). Pasze wysokobiałkowe w żywieniu bydła. Bydło. Nr 2 s. 16–18.
6. Krzyżewski J. (2010). Kwasica-groźne schorzenie metaboliczne u krów mlecznych. Bydło. Nr 3 s. 14–18.
7. Bancewicz J., Michniewicz D., Walesieniuk S., Pawłowski R. (2021) Współczesne wyzwania w zakresie dobrostanu zwierząt gospodarskich pod redakcją Rodiana Pawłowskiego. Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Olsztynie. https://wmodr.pl/files/E4jo2SwyLs4mkBKuwUsCyQ6eJX8HrrhpLi4JzVMf.pdf dostęp na dzień 15.05.2025 rok.
8. Kowalski M. (2022). Uwaga na zagrzewanie się pasz. HiChB 2022/08, pasze, żywienie. https://holstein.pl/uwaga-na-zagrzewanie-sie-pasz/ dostęp na dzień 15.05.2025 rok.
9. Wróblewski Z. (2019). Wykorzystanie oceny kału do poprawy żywienia bydła mlecznego. Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka https://pfhb.pl/aktualnosci/wykorzystanie-oceny-kalu-do-poprawy-zywienia-bydla-mlecznego dostęp na dzień 15.05.2025 rok.

7. EKSPRESJA GENU RECEPTORA APELINY W PODWZGÓRZU ŚWINI DOMOWEJ (*SUS SCROFA DOMESTICA* L.) W CZASIE CYKLU RUJOWEGO I WCZESNEJ CIĄŻY

Kamila Kibitlewska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Michała Oczapowskiego 5, 10-959 Olsztyn
E-mail: kamila.kibitlewska@uwm.edu.pl

1. Wstęp

Apelina jest biologicznie aktywnym peptydem, należącym do rodziny adipokin. Adipokiny regulują homeostazę całego organizmu, która jest niezbędna do jego prawidłowego funkcjonowania czyli dobrostanu. Czymże byłyby niezwykle skomplikowane procesy, zachodzące w każdym elemencie niesłychanie rozbudowanego organizmu zwierzęcego bez ogólnie panującej równowagi wewnątrzustrojowej? Liczne funkcje adipokin wskazują więc jednoznacznie na niezbędność podjęcia się rozważań na temat tych białek. Analizując prace naukowe publikowane przez liczne grono badaczy, wskazać można, iż niczym niezaburzona homeostaza wpływa pozytywnie m.in. na sukces reprodukcyjny zwierząt.

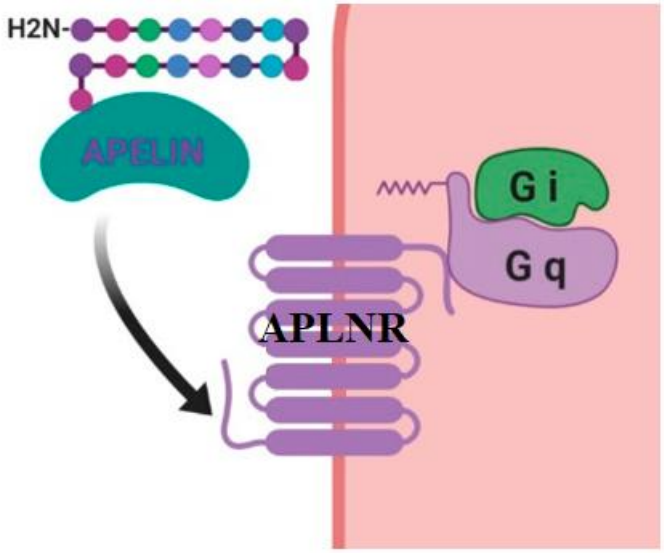
Apelina została opisana jako krótki peptyd uwalniany przez adipocyty po stymulacji insuliną. Występuje ona w trzech formach, które pochodzą od jednego 77. aminokwasowego prekursora. W organizmie człowieka gen, którego ekspresja powoduje powstanie apeliny znajduje się na chromosomie X na loci q25-26.1. Dzięki niemu powstają odpowiednio: 77. aminokwasowa preproapelina, która w wyniku hydrolizy enzymem konwertującym angiotensynę 2 (ACE2) traci koniec C-termalny w łańcuchu polipeptydowym (Japp i in. 2008; Langelaan, Berbbington, Reddy, Rainey 2009; Lee i in. 2005).

Zespół Kawamaty (Kawamata i in. 2001) wykrył obecność mRNA apeliny u szczura w mózgu, rdzeniu kręgowym, przysadce mózgowej, sercu, płucach, wątrobie, trzustce, nerce, żołądku, dwunastnicy, jelicie grubym, nadnerczach, tkance tłuszczowej, jądrze, jajniku, macicy. Największą ilość stwierdzono w gruczole sutkowym po zakończonym porodzie. Zespół pod kierownictwem Medhursta (Medhurst i in. 2003) odkrył u szczurów, myszy i ludzi mRNA apeliny w tych samych strukturach co Kawamata, a dodatkowo w tkankach centralnego układu nerwowego takich jak: ciało migdałowate, móżdżek, kora mózgowa, hipokamp, podwzgórze, rdzeń przedłużony, most, prążkowie, istota czarna śródmózgowia, pęcherzyk żółciowy oraz mięśnie szkieletowe. Zespół Habaty wykazał również obecność mRNA apeliny w całym mózgu, sercu, płucach, tkance tłuszczowej oraz jajnikach szczura (Habata i in. 1999).

W układzie krwionośnym człowieka apelina (białko) związana jest ze śródbłonkiem naczyń krwionośnych, z małymi naczyniami krwionośnymi serca, małymi tętnicami wieńcowymi, komórkami śródbłonka wyścielającymi wnęki komory przedsionkowej, małymi

naczyniami płucnymi, śródnerkowymi, małymi tętnicami oporowymi w obrębie splotu otoczkowego, żyłą centralną nadnerczy czy żyłami odpiszczelowymi, tętnicami wieńcowymi i lewą tętnicą sutkową wewnętrzną, co wskazuje na fakt, iż apelina może pełnić rozmaite funkcje (Kleinz i Davenport 2004).

O'Dowd i jego współpracownicy w 1993 roku odkryli gen dla receptora apeliny. Zlokalizowano go na chromosomie 11. w pozycji 11q12. Gen receptora apeliny (*APLNR*) koduje receptor apeliny (APLNR), zbudowany z 377. aminokwasów. Białko receptora należy do grupy białek transbłonowych sprzężonych z białkami G, wykazujących największą homologię z receptorem angiotensyny II (AT1), lecz angiotensyna nie może się przyłączać do receptora. Posiada on 7 domen transbłonowych oraz miejsca do fosforylacji przez kinazę białkową A (PKA), palmitylacji i glikozylacji (O'Dowd i in. 1993). Karboksylowy koniec receptora znajduje się po wewnętrznej stronie błony komórkowej, natomiast N-koniec po zewnętrznej stronie (rycina 1). Palmitylacja i fosforylacja końca karboksylowego wpływa na poprawną internalizację, dimeryzację oraz wiązanie ligandu receptora sprzężonego z białkiem G, natomiast N-koniec odpowiada za ekspresję receptora, właściwy proces formowania białka oraz stabilność i rozpoznawanie ligandu przez receptor (Huynh, Thoma, Aguilar, Pattenden 2009; Wheatley i Hawtin 1999). Wyniki badań pokazują, iż w przypadku genu receptora obecne są liczne polimorfizmy pojedynczych nukleotydów (SNP), których występowanie powiązane jest z np. udarem mózgu czy nadciśnieniem tętniczym (O'Carroll, Lolait, Harris, Pope 2013). Mechanizmy regulacji transkrypcji *APLNR* są niezwykle skomplikowane i poznane w niewielkiej części. Do czynników powodujących aktywację lub inhibicję szczurzego *APLNR* należą: czynnik transkrypcyjny Sp1, białko wiążące sekwencję wzmacniającą CCAAT (CCAAT/Enhancer-Binding Protein) oraz estrogeny (O'Dowd i in. 1993).



Rycina 1. Schemat budowy receptora apeliny
Źródło: na podstawie Estienne i in. 2019), zmodyfikowane
APLNR – Receptor apeliny; Gi – białko G hamujące; Gq – białko stymulujące; APELIN – apelina

Apelina, poprzez swoje działanie na przedni płat przysadki mózgowej stymuluje wydzielanie hormonu adrenokortykotropowego, natomiast obniża ilość hormonu folikulotropowego i luteinizującego we krwi. Powyższe obserwacje uzyskano u samców

szczurów (Taheri i in. 2002). Podobnie, zespół pod kierownictwem Sandal wykazał, iż podanie apeliny-13 do organizmu samca szczura w stopniu znaczącym hamowało uwalnianie hormonu luteinizującego. Stężenie hormonu folikulotropowego jednak nie zmieniało się. Wykazano również, iż stężenie testosteronu w surowicy krwi było znacznie niższe a ilość komórek Leydiga w jądrach uległa zmniejszeniu. Zmniejszona ilość uwalnianego testosteronu była spowodowana supresją wydzielania hormonu luteinizującego. Wiązało się to w konsekwencji z obniżeniem płodności u szczurów (Sandal i in. 2015).

Zespół Habaty zaobserwował obecność mRNA apeliny w gruczole sutkowym szczura, zarówno podczas ciąży jak i po porodzie. Jego ilość rosła wraz z rozwojem płodu, a najwyższe stężenie zaobserwowano pomiędzy końcem ciąży a początkiem laktacji. Wysoką ilość mRNA obserwowano również w siarze krowiej, co ciekawe mRNA apeliny było obecne również w mleku dostępnym komercyjnie (Habata i in. 1999).

2. Materiały i metody

Hipotezą badawczą, która nasunęła się po analizie teoretycznej jest przypuszczenie, że w podwzgórzu świni domowej (*Sus scrofa domestica* L.) zachodzi ekspresja *APLNR* a faza cyklu rujowego/ciąży u świni ma istotny wpływ na poziom mRNA tego genu.

Celem prezentowanej pracy było zbadanie zmian ekspresji genu receptora apeliny w podwzgórzu świni domowej w środkowolutealnej fazie (10.-12. dzień) cyklu rujowego oraz w okresie wczesnej ciąży: w dniu 12.-13., kiedy to zaobserwować można zjawisko matczynego rozpoznania ciąży i w dniu 15.-16. kiedy następuje początek implantacji.

Jako zwierzę badawcze wykorzystywano dojrzałe płciowo loszki świni domowej, mieszańców towarowych w wieku 7.-8. miesięcy i masie 140-150 kg. Utrzymanie (pomieszczenia, żywienie) zwierząt odbywało się w warunkach standardowych dla trzody chlewnej. Dziewięć osobników losowo podzielono na trzy równoliczne grupy ze względu na fazę cyklu rujowego/ciąży. Do pierwszej (I) grupy zaliczano loszki w środkowolutealnej fazie cyklu (10.-12. dzień), do drugiej i trzeciej (II i III) odpowiednio: w 12.-13. i 15.-16. dniu ciąży. Osobniki na bieżąco monitorowano pod kątem zachowania w obecności knura, w celu wykrycia rui. Inseminację u grupy II i III wykonywano 1. lub 2. dnia cyklu rujowego a ciążę potwierdzano już po uboju obecnością zarodków. Do celów doświadczenia izolowano dwa obszary podwzgórza: podstawno-przyśrodkową część podwzgórza (ang. mediobasal hypothalamus; MBH) oraz obszar przedwzrokowy (ang. preoptic area; POA).

Izolację RNA z tkanek podwzgórza przeprowadzano przy pomocy zestawu peqGold TriFast niemieckiej firmy PeqLabs. Wykorzystywano tu tzw. metodę trizolową. Koncentrację oraz czystość RNA sprawdzano poprzez pomiar spektrofotometryczny na aparaturze Infinite M200 Pro (Tecan, Szwajcaria) przy długości fali 260 i 280 nm. Gęstości optyczne 260/280 mieściły się w zalecanym przedziale 1,8-2,0.

Istotą reakcji odwrotnej transkrypcji jest synteza na matrycy RNA komplementarnego DNA (cDNA) z wykorzystaniem enzymu – odwrotnej transkryptazy. Reakcję przeprowadzano przy użyciu zestawu Omniscript RT Kit marki Qiagen. Otrzymane w wyniku reakcji odwrotnej transkrypcji cDNA wykorzystywano następnie jako matrycę do reakcji real-time PCR. Warunki reakcji dla *APLNR* były następujące: pierwszym etapem była aktywacja polimerazy, którą prowadzono w temperaturze 95°C przez 10 minut. W badaniu używano polimerazy typu hot start, stąd tak długi czas pierwszego etapu. Dzięki modyfikacji centrum

aktywnego enzymu możliwe jest jego uaktywnienie się dopiero w stosunkowo wysokiej temperaturze osiąganej w termocyklerze (wchodzącym w skład aparatu do real-time PCR), dzięki czemu reakcja przebiega w tym samym czasie we wszystkich próbach oraz specyficzność produktu jest znacznie wyższa. Następnie denaturowano podwójną nić DNA w 95°C przez 15 sekund. Podczas tego etapu następuje tymczasowe zniszczenie dwuniciowej struktury DNA, dzięki której możliwe jest zajście kolejnego etapu, którym jest przyłączanie starterów reakcji, które prowadzono w temp. 65°C przez 1 minutę. Wówczas nowe deoksynukleotydy (dNTP) dołączają się do pojedynczej nici umożliwiając elongację nowopowstającej nici komplementarnej. Dwa ostatnie etapy (denaturację oraz przyłączanie) powtarzano cyklicznie 40 razy. Po zakończeniu każdej reakcji przeprowadzano analizę krzywej topnienia w celu zbadania swoistości produktu amplifikacji. W następnym etapie oznaczano względny poziom ekspresji genu w oparciu o tzw. metodę porównawczą (komparatywną). Wyznaczano go w oparciu o kalibrator według wzoru 2-ΔΔCT. Kalibratorem, który wykorzystywano w obliczeniach była średnia wartość ΔCT, którą obliczano poprzez wyznaczenie różnicy pomiędzy CT (ułamkowy numer cyklu, przy którym ilość namnożonego produktu osiąga ustaloną wartość progową) genu badanego i średnich geometrycznych CT genów referencyjnych. Kalibratorem obierano średnią wartość ΔCT dla grupy o najniższej ekspresji genu badanego (najwyższej średniej wartości ΔCT). Następnie obliczano ΔΔCT poprzez odjęcie ΔCT kalibratora od ΔCT każdej badanej próby. Wartości ΔΔCT podstawiano do wzoru 2-ΔΔCT (Livak i Schmittgen 2001).

Tabela 1. Sekwencje specyficznych starterów użytych do amplifikacji *APLNR*

Gen	Sekwencje starterów	Nr dostępu GenBank	Stężenie starterów	Publikacja
APLNR	F: 5’ –GCG GCG ATT TCG ACA ACT AC -3’ R: 5’ –GTC CCG GTA CGT GTA AGT GG -3’	XM_021082015.1	300 nM 300 nM	Nie opublikowano
Ubikwityna	F:5' -GGA GGA ATC TAC TGG GGC GG -3’ R: 5'-CAG AAG AAA CGC AGG CAA ACT -3'	XM_003483411.3	400 nM 400 nM	Martyniak, Zglejc, Franczak, Kotwica 2016
18s rRNA	F: 5'-TCC AAT GGA TCC TCG CGG AA -3' R: 5'-GGC TAC CAC ATC CAA GGA AG -3'	AY265350.1	400 nM 400 nM	Martyniak, Franczak, Kotwica 2017

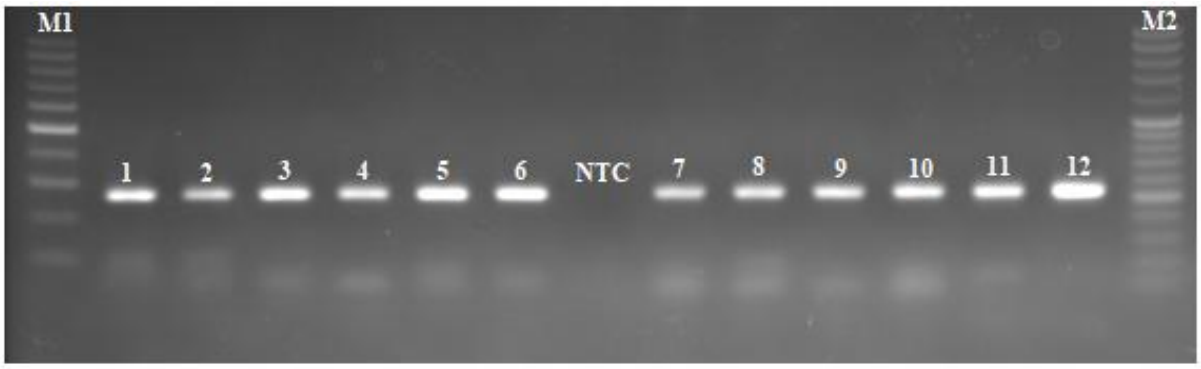
Tabela 2. Składniki mieszaniny reakcyjnej

Składnik	Ilość µl na próbę	Zastosowanie
Power 2 x SYBR GREEN	12,5	Barwnik fluorescencyjny
Starter sensowny	0,75	Starter oflankowujący
Starter antysensowny	0,75	Starter oflankowujący
Woda	0,76	Środowisko reakcji
Rox	0,24	Pasywny barwnik referencyjny
cDNA (30 ng)	12	Badana próba

3. Wyniki i dyskusja

W celu walidacji metody real-time PCR wykonano krzywe amplifikacji obu produktów, W celu sprawdzenia, czy w probówce znajdowały się inne produkty, które mogłyby wiązać się niespecyficznie do cząsteczek fluoroforu, stworzono krzywą topnienia. W tym celu podnoszono temperaturę mieszaniny do momentu denaturacji DNA a następnie mierzono fluorescencję co 0,5 °C. Wyraźny pik, który można zaobserwować przy 92 °C wskazuje, iż ta temperatura właśnie jest temperaturą topnienia dla badanego fragmentu genu. Przy tej temperaturze następuje znaczy spadek fluorescencji, co oznacza, iż ilość produktu maleje. Występowanie jedynie jednego piku wskazuje jedynie na obecność specyficznego genu.

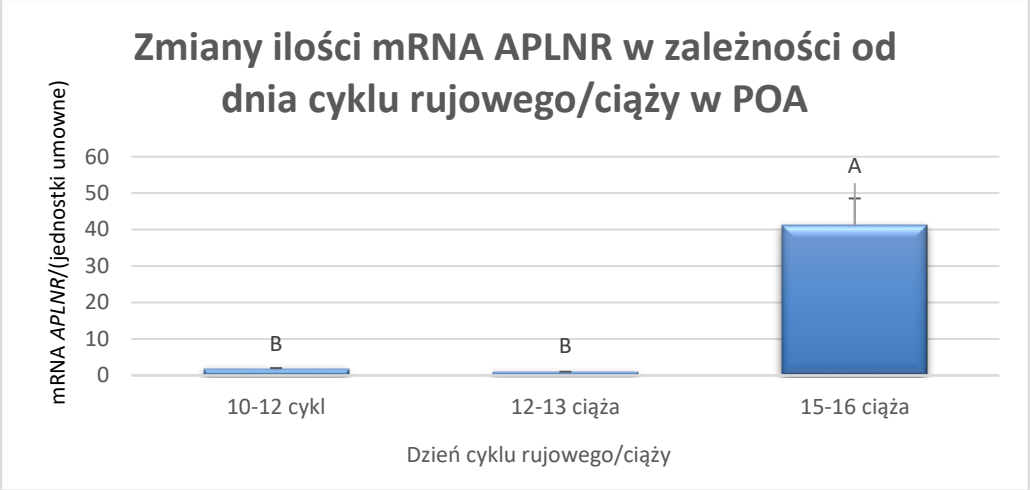
W przeprowadzonej reakcji elektroforezy w żelu agarozowym produkty uwidoczniono na żelu. Wyniki przedstawiono na rycinie 2. W studzienkach były umieszczone kolejno od lewej strony: marker, który na żelu uwidacznia się co 100 pz, następnie próby z MBH każda w dwóch powtórzeniach (z 10.-12. dnia cyklu, 12.-13. dnia ciąży i 15.-16. dnia ciąży), NTC (próba bez produktu), próby z POA w dwóch powtórzeniach (z 10.-12. dnia cyklu, 12.-13. dnia ciąży i 15.-16. dnia ciąży) oraz marker, który na żelu uwidacznia się co 50 pz. Fakt, iż wszystkie produkty po amplikacji real-time PCR uwidocznione są na jednej wysokości (pożądany produkt ma 266 pz) wskazuje na homogenność prób.



Rycina 2. Żel agarozowy po przeprowadzonej elektroforezie, na którym dzięki reakcji wzbudzenia fluorescjencji zostały uwidocznione produkty po amplifikacji real-time PCR

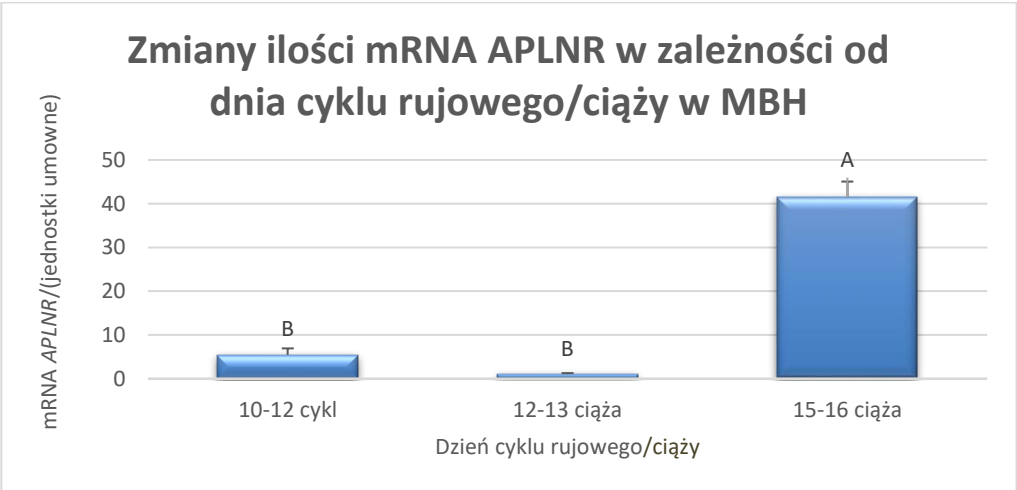
M1 – marker (co 100 pz); M2 – marker (co 50 pz); 1 i 2 - MBH w dwóch próbach z 10.-12. dnia cyklu; 3 i 4 - MBH w dwóch próbach z 12.-13. dnia ciąży; 5 i 6 - MBH w dwóch próbach z 15.-16. dnia ciąży; 7 i 8 - POA w dwóch próbach z 10.-12. dnia cyklu; 9 i 10 - POA w dwóch próbach z 12.-13. dnia ciąży; 11 i 12 - POA w dwóch próbach z 15.-16. dnia ciąży; NTC – no template control (próba bez produktu).

Na rycinie 3. przedstawiono zmiany względnej ilości mRNA genu receptora apeliny w POA loszek świni domowej w 10.-12. dniu cyklu rujowego, 12.-13. i 15.-16. dniu ciąży. Najwyższą ilość mRNA zaobserwowano w 15.-16. dniu ciąży ($p<0,05$; test post hoc Duncana). Ekspresja genu receptora nie różniła się statystycznie pomiędzy 10.-12. dniem cyklu a 12.-13. dniem ciąży ($p>0,05$; test post hoc Duncana).



Rycina 3. Zmiany względnej ekspresji *APLNR* w POA loszek świni domowej w zależności od dnia cyklu rujowego/ciąży (liczba osobników n=3 w każdej grupie). Wartości oznaczone odmiennymi literami (A i B) różnią się od siebie statystycznie istotnie (p<0,05; test post hoc Duncana)

Ryc. 4. przedstawia zmiany we względnej ekspresji genu APLNR w MBH u loszek świni domowej w zależności od dnia cyklu rujowego/ciąży. Podobnie jak w POA, największą ilość mRNA zaobserwowano w 15.-16. dniu ciąży ($p<0,05$; test post hoc Duncana), natomiast różnice pomiędzy 10.-12. dniem cyklu a 12.-13. dniem ciąży nie były statystycznie istotne.



Rycina 4. Zmiany względnej ekspresji *APLNR* w MBH loszek świni domowej w zależności od dnia cyklu rujowego/ciąży (liczba osobników n=3 w każdej grupie). Wartości oznaczone odmiennymi literami (A i B) różnią się od siebie statystycznie istotnie (p<0,05; test post hoc Duncana)

Po przeprowadzeniu badań i analizie wyników jednoznacznie potwierdzono obecność mRNA receptora apeliny w podwzgórzu świni domowej. Uzyskane informacje potwierdzają również hipotezę, iż faza cyklu rujowego/ciąży ma wpływ na ekspresję *APLNR*. Zaobserwowano istotne różnice pomiędzy fazą lutealną cyklu rujowego a ciążą. Ekspresja *APLNR* w 10.-12. dniu cyklu (faza środkowolutealna) była stosunkowo niska i porównywalna do ekspresji w dniu 12.-13. ciąży (tzw. matczyne rozpoznanie ciąży), zarówno w POA jak i w MBH. Natomiast w 15.-16. (implantacja, początek) dniu ciąży poziom mRNA w obu strukturach podwzgórza istotnie wzrastał.

Wykazano, iż w podwzgórzu świni domowej występuje ekspresja genu receptora apeliny, zarówno w cyklu rujowym jak i w ciąży. Podobnie, Hosoya i jego współpracownicy wykazali ekspresję *APLNR* w całym mózgowiu szczura, zarówno u osobników dorosłych jak i młodocianych, w tym m.in. w podwzgórzu i w przysadce mózgowej (Hosoya i in. 2000). Reaux i jego współpracownicy także wykryli mRNA receptora apeliny w podwzgórzu szczura: w jądrze nadwzrokowym (SOC) oraz w jądrze przykomorowym (PVN), zarówno w obszarze wielkokomórkowym (mPVN), jak i drobnokomórkowym (pPVN) tego jądra (Reaux i in. 2001). Ekspresję *APLNR* we wspomnianych obszarach podwzgórza szczura wykazała również O'Carroll (O'Carroll, Don, Lolait 2003). Do podobnych rezultatów doszedł zespół pod kierownictwem Pope'a. Wykrył on ekspresję *APLNR* w PVN i SOC w podwzgórzu myszy i szczura. Co ciekawe, w tych badaniach ekspresję genu wykryto również w płacie przednim, środkowym i tylnym przysadki mózgowej oraz wielu tkankach obwodowych (Pope, Roberts, Lolait, O'Carroll 2011). W podwzgórzu zostało również wykryte białko receptora apeliny. W podwzgórzu myszy białko receptora wykryto w PVN i SOC a u szczura w jądrze przykomorowym (Pope i in. 2011). Fakt taki potwierdza i uwiarygadnia powyższe wyniki, dotyczące tylko ekspresji genu (obecność mRNA), która mogła ostatecznie nie prowadzić do syntezy białka.

W prezentowanej pracy wykazano, że ekspresja genu receptora apeliny w podwzgórzu (MBH i POA) świni jest wyższa w ciąży (początek implantacji) w stosunku do fazy środkowolutealnej (10.-12. dzień cyklu). Dotychczas nie ukazały się publikacje zajmujące się wpływem cyklu rujowego i ciąży na ekspresję *APLNR* w podwzgórzu. Istnieją jednak wyniki badań dotyczących wpływu innych czynników np. wzrostu i rozwoju lub stresu na poziom mRNA *APLNR* w podwzgórzu. Zespół pod kierownictwem Hosoya badał wpływ wieku na zmiany ekspresji *APLNR* w ośrodkowym układzie nerwowym i tkankach obwodowych szczurów. Wykazał on, iż wiek i rodzaj tkanki jest istotnym czynnikiem wpływającym na ekspresję tego genu. U szczurów młodocianych (0-3 dni po narodzinach) stopień ekspresji badany w całym mózgowiu był wyższy niż mózgowiu osobników dorosłych (tendencja w statystycznej istotności). U dorosłych szczurów ekspresja była wyższa w podwzgórzu i w przysadce niż w całym mózgowiu (tu jednak nie przeprowadzono analizy statystycznej). Wskazuje to na istotną rolę apeliny w rozwoju organizmu szczurów (Hosoya i in. 2000). W innych badaniach zespół O'Carroll badał wpływ stresu na poziom mRNA *APLNR* w jądrze przykomorowym podwzgórza (obszary mPVN i pPVN) samców szczura. Zwierzęta podzielono na trzy grupy: kontrolną, poddaną jednorazowo ostremu stresowi oraz poddawaną stresowi powtarzanemu. W grupach poddawanych stresowi w obszarze pPVN ekspresja *APLNR* istotnie wzrastała, zjawisko to było bardziej nasilone po ostrym stresie (O'Carroll i in. 2003).

Związane ze stanem fizjologicznym (ciążą i cyklem rujowym) zmiany ekspresji receptorów innych adipokin w podwzgórzu świni również nie były przedmiotem intensywnych badań (Kamiński i in. 2014; Siawrys, Kamiński, Smolińska, Przała 2009; Smolińska i in. 2019). Podobnie, jak w mojej pracy, ekspresja genów, kodujących receptory chemeryny (GPR1, CCRL2, CMKLR1) w podwzgórzu (MBH) świni wzrastała wraz z trwaniem ciąży i była wyższa niż w 10.-12. dniu cyklu rujowego. W przypadku POA wyniki (oprócz ekspresji *CMKLR1*) były podobne (Smolińska i in. 2019). Badania Siawrys i jej współpracowników wykazały, że ilość białka receptora leptyny w MBH w fazie lutealnej była najwyższa w okresie późnolutealnym, natomiast w POA i wyniosłości pośrodkowej (SME) – w środkowolutealnym. W czasie ciąży ekspresja białka receptora leptyny we wszystkich badanych strukturach wzrastała w stosunku do fazy lutealnej (10.-12.) (Siawrys i in. 2009). Z kolei, podczas cyklu rujowego u świni w podwzgórzu (POA, SME, MBH) ekspresja genów receptora R1 i receptora R2 adiponektyny była generalnie podwyższona w fazie lutealnej (Kamiński i in. 2014). Wyniki, które uzyskałam oraz zacytowane powyżej wyniki prac innych autorów wskazują, że zmiany stopnia ekspresji *APLNR* w podwzgórzu świni domowej mogą być zależnie od stanu fizjologicznego.

Podsumowując, ekspresja genu receptora apeliny jest zróżnicowana w zależności od dnia ciąży i od fazy cyklu rujowego, zatem zmiany stopnia ekspresji *APLNR* w podwzgórzu świni domowej mogą być zależnie od stanu fizjologicznego. Wiedza, która jest dostępna dotychczas nie pozwala na jednoznaczną ocenę w jakim stopniu i w jaki sposób ekspresja *APLNR* jest zależna od hormonów płciowych i innych hormonów związanych z rozrodem. Niezbędnym więc jest przeprowadzenie dalszych badań.

4. Wnioski

1. W podwzgórzu świni domowej *Sus scrofa domestica* L. wykazano ekspresję genu receptora apeliny APLNR w 10.-12. dniu cyklu rujowego oraz w 12.-13. i 15.-16. dniu ciąży.
2. Stopień ekspresji był odmienny w zależności od fazy cyklu rujowego/ciąży.
3. Zmiany stopnia ekspresji *APLNR* w podwzgórzu świni domowej mogą być zależnie od stanu fizjologicznego.
4. Konieczne są dalsze badania, ponieważ na tym etapie nie można dokładnie stwierdzić w jaki sposób ekspresja *APLNR* w podwzgórzu jest zależna od hormonów płciowych i innych hormonów związanych z rozrodem.

Bibliografia:

1. Estienne A., Bongrani A., Reverchon M., Ramé C., Ducluzeau P. H., Froment P., Dupont J. 2019. Involvement of novel adipokines, chemerin, visfatin, resistin and apelin in reproductive functions in normal and pathological conditions in humans and animal models. *International Journal of Molecular Sciences* 20:1–45.
2. Habata Y., Fujii R., Hosoya M., Fukusumi S., Kawamata Y., Hinuma S., Kitada C., Nishizawa N., Murosaki S., Kurokawa T., Onda H., Tatemoto K., Fujino M. 1999. Apelin, the natural ligand of the orphan receptor APJ, is abundantly secreted in the colostrum. *Biochimica et Biophysica Acta* 1452:30–35.

3. Hosoya M., Kawamata Y., Fukusumi S., Fujii R., Habata Y., Hinuma S., Kitada C., Honda S., Kurokawa T., Onda H., Nishimura O., Fujino M. 2000. Molecular and functional characteristics of APJ. Tissue distribution of mRNA and interaction with the endogenous ligand apelin. *The Journal of Biological Chemistry* 275:21061–21067.
4. Huynh J., Thoma S. W. G., Aguilar M. I., Pattenden L. K. 2009. Role of helix 8 in G protein-coupled receptors based on structure-function studies on the type 1 angiotensin receptor. *Molecular and Cellular Endocrinology* 302:118–127.
5. Japp A. G., Cruden N. L., Amer D. A. B., Li V. K. Y., Goudie E. B., Johnston N. R., Sharma S., Neilson I., Webb D. J., Megson I. L., Flapan A. D., Newby D. E. 2008. Vascular effects of apelin in vivo in man. *Journal of the American College of Cardiology* 11:908–913.
6. Kamiński T., Smolińska N., Małeszka A., Kieżun M., Dobrzyń K., Czerwińska J., Szeszko K., Nitkiewicz A. 2014. Expression of adiponectin and its receptors in the porcine hypothalamus during the oestrous cycle. *Reproduction in Domestic Animals* 49:378–386.
7. Kawamata Y., Habata Y., Fukusumi S., Hosoya M., Fujii R., Hinuma S., Nishizawa N., Kitada C., Onda H., Nishimura O., Fujino M. 2001. Molecular properties of apelin: tissue distribution and receptor binding. *Biochimica et Biophysica Acta* 1538:162–171.
8. Kleinz M. J., Davenport A. P. 2004. Immunocytochemical localization of the endogenous vasoactive peptide apelin to human vascular and endocardial endothelial cells. *Regulatory Peptides* 118:119–120.
9. Langelaan D. N., Bebbington E. M., Reddy T., Rainey J. K. 2009. Structural insight into G-protein coupled receptor binding by apelin. *Biochemistry* 48:537–548.
10. Lee D. K., Saldivia V. R., Nguyen T., Cheng R., George S. R., O'Dowd B. F. 2005. Modification of the terminal residue of apelin-13 antagonizes its hypotensive action. *Endocrinology* 146:231–236.
11. Livak K. J., Schmittgen T. D. 2001. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2-ΔΔCT method. *Methods* 25:402–408.
12. Martyniak M., Zglejc K., Franczak A., Kotwica G. 2016. Expression of 3-hydroxysteroid dehydrogenase and P450 aromatase in porcine oviduct during the estrous cycle. *Journal of Animal and Feed Sciences* 25:235–243.
13. Martyniak M., Franczak A., Kotwica G. 2017. Interleukin-1β system in the oviducts of pigs during the oestrous cycle and early pregnancy. *Theriogenology* 96:31–41.
14. Medhurst A. D., Jennings C. A., Robbins M. J., Davis R. P., Ellis C., Winborn K. Y., Lawrie K. W., Hervieu G., Riley G., Bolaky J. E., Herrity N. C., Murdock P., Darker J. G. 2003. Pharmacological and immunohistochemical characterization of the APJ receptor and its endogenous ligand apelin. *Journal of Neurochemistry* 84:1162–1172.
15. O'Carroll A. M., Don A. L. J., Lolait S. J. 2003. APJ receptor mRNA expression in the rat hypothalamic paraventricular nucleus: regulation by stress and glucocorticoids. *Journal of Neuroendocrinology* 15:1095–1101.
16. O'Carroll A., Lolait S. J., Hariis L. E., Pope G. R. 2013. The apelin receptor APJ: journey from an orphan to a multifaceted regulator of homeostasis. *Journal of Endocrinology* 219:13–35.

17. O'Dowd B., Heiber M., Chan A., Heng H. H., Tsui L. C., Kennedy J. L., Shi X., Petronis A., George S. R., Nguyen T. 1993. A human gene that shows identity with the gene encoding the angiotensin receptor is located on chromosome 11. *Gene* 136:355–360.
18. Pope G. R., Roberts E. M., Lolait S. J., O'Carroll A. M. 2011. Central and peripheral apelin receptor distribution in the mouse: species differences with rat. *Peptides* 33:139–148.
19. Reaux A., De Mota N., Skultetyova I., Lenkei Z., El Messari S., Gallatz K., Corvol P., Palkovits M., Llorens-Cortés C. 2001. Physiological role of a novel neuropeptide, apelin, and its receptor in the rat brain. *Journal of Neurochemistry* 77:1085–1096.
20. Sandal S., Tekin S., Seker F. B., Beytur A., Vardi N., Colak C., Tapan T., Yildiz S., Yilmaz B. 2015. The effects of intracerebroventricular infusion of apelin-13 on reproductive function in male rats. *Neuroscience Letters* 602:133–138.
21. Siawrys G., Kamiński T., Smolińska N., Przała J. 2009. Expression of leptin and long-form leptin-receptor proteins in porcine hypothalamus during oestrous cycle and pregnancy. *Reproduction in Domestic Animals* 44:920–926.
22. Smolińska N., Kieżun M., Dobrzyń K., Rytelewska E., Kisielewska K., Gudelska M., Zaobidna E., Bogus-Nowakowska K., Wyrebek J., Bors K., Kopij G., Kamińska B., Kamiński T. 2019. Expression of chemerin and its receptors in the porcine hypothalamus and plasma chemerin levels during the oestrous cycle and early pregnancy. *International Journal of Molecular Sciences* 20:1–27.
23. Taheri S., Murphy K., Cohen M., Sujkovic E., Kennedy A., Dhillo W., Dakin C., Sajedi A., Ghatei M., Bloom S. 2002. The effects of centrally administered apelin-13 on food intake, water intake and pituitary hormone release in rats. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 291:1208–1212.
24. Wheatley M., Hawtin S. R. 1999. Glycosylation of G-protein-coupled receptors for hormones central to normal reproductive functioning: its occurrence and role. *Human Reproduction Update* 5:356–364.

8. LAMPY UV I LED W STYLIZACJI PAZNOKCI: ASPEKTY BEZPIECZEŃSTWA I RYZYKA ZDROWOTNEGO

Emilia Witek-Żelazny
Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Biomedycznej
Studenckie Koło Naukowe Inżynierii i Biologii Systemów
ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice
E-mail: emilwit008@student.polsl.pl

1. Wstęp

W ostatnich latach usługi branży kosmetycznej stają się coraz bardziej popularne, co wpływa na ich dynamiczny rozwój. Szczególnym zainteresowaniem cieszy się sektor usług pielęgnacji paznokci, którego wartość w 2024 roku została oszacowana na 13,5 miliarda USD. Ten wzrost odzwierciedla zmieniające się preferencje konsumentów, którzy coraz częściej wybierają profesjonalne usługi salonowe, odstępując od stosowania konwencjonalnych lakierów do paznokci.

Podstawowym elementem salonów manicure są lampy fluorescencyjne (UV) oraz lampy z diodami elektroluminescencyjnymi (LED), wykorzystywane do utwardzania lakierów hybrydowych oraz żelowych. Proces fotopolimeryzacji stanowi podstawę technologiczną umożliwiającą transformację płynnych kompozycji w trwałe, usieciowane struktury polimerowe. Mechanizm ten wykorzystuje energię fotonów emitowanych przez suszarki do paznokci, które inicjują reakcje chemiczne wzbudzając fotoinicjatory obecne w produktach. Kluczowe dla efektywnego utwardzania jest dopasowanie widma emisji lampy do charakterystyki absorpcji tych cząsteczek. Podczas tego procesu wytwarzane są wolne rodniki, inicjujące reakcje polimeryzacji składników lakieru, co w efekcie prowadzi do utwardzenia materiału [1].

Istnieją dwa główne typy suszarek do paznokci - lampy UV, które emitują promieniowanie głównie w zakresie 315 – 410 nm, ze szczytem emisji przy 375 nm oraz lampy LED, emitujące promieniowanie w zakresie 375 – 425 nm, ze szczytem przy 385 nm. Na rynku dostępne są również rozwiązania hybrydowe łączące obie technologie.

Mimo powszechnego zastosowania, bezpieczeństwo tych urządzeń w stylizacji paznokci wciąż budzi wiele kontrowersji i pozostaje przedmiotem intensywnej debaty naukowej. Obawy koncentrują się głównie wokół potencjalnego wpływu promieniowania UVA na zdrowie skóry, szczególnie w kontekście kumulatywnego działania wielokrotnych ekspozycji. Promieniowanie UVA, charakteryzujące się głęboką penetracją do skóry właściwej, może indukować powstawanie reaktywnych form tlenu (RFT), prowadzących do uszkodzeń oksydacyjnych DNA, degradacji kolagenu oraz aktywacji szlaków prozapalnych.

Metodologia pracy została oparta o analizę badań dostępnych w internetowych bazach danych.

2. Charakterystyka i porównanie lamp UV i LED

Jak zostało wspomniane, współczesne technologie utwardzania lakierów w stylizacji paznokci opierają się na dwóch rozwiązaniach technologicznych: lampach UV oraz lampach LED. Istotne jest podkreślenie, że oba typy urządzeń emitują promieniowanie w zakresie UVA (315-400 nm).

Urządzenia UV, które jako pierwsze zadebiutowały na rynku kosmetycznym, wykorzystują lampy fluorescencyjne zawierające pary rtęci. Ich mechanizm opiera się na wzbudzeniu atomów rtęci poprzez przepływ prądu, co prowadzi do emisji promieniowania UV przekształconego następnie przez powłokę fosforową na wewnętrznej stronie żarówki. Emitują one promieniowanie w szerokim zakresie 315-410 nm, z maksimum przy długości fali 375 nm.

Suszarki wykorzystujące diody LED to nowocześniejsza alternatywa, która zyskuje coraz bardziej na popularności. Emitują one promieniowanie w węższym zakresie spektralnym – od 375 do 425 nm, ze szczytem przy 385 nm. Mechanizm emisji światła w diodach LED charakteryzuje się znacznie wyższą efektywnością energetyczną oraz momentalnym osiągnięciem pełnej intensywności emisji bez konieczności rozgrzewania.

Szczegółowe porównanie urządzeń zostało przedstawione w Tabeli 1.

Tabela 1. Porównanie różnic pomiędzy lampami UV, a lampami LED stosowanymi w salonach kosmetycznych [2–7]

	Lampa UV	**Lampa LED**
Źródło światła	Świetlówki fluorescencyjne	Diody elektroluminescencyjne
Zakres długości fali	315 – 410 nm	375 – 425 nm
Szczyt emisji	Ok. 375 nm	Ok. 385 nm
Emitowane promieniowanie	UVA	UVA oraz światła widzialnego o wysokiej energii (HEVIS)
Moc (W)	9/18/36 W	24/48/54 W
Irradiancja (mW/cm^2)	1.8 do 14.2 mW/cm^2	7.5 do 15 mW/cm^2
Czas utwardzania warstwy (s)	120 – 240 s	30 – 60 s
Żywotność	Krótsza	Dłuższa
Zużycie energii	Wyższe	Niższe
Koszt	Tańsze	Droższe

Przedstawione różnice technologiczne pomiędzy urządzeniami przekładają się na efektywność procesu fotopolimeryzacji. Węższa charakterystyka spektralna lamp LED zapewnia lepsze dopasowanie do współczesnych fotoinicjatorów stosowanych w lakierach hybrydowych, natomiast równocześnie ogranicza kompatybilność z produktami zawierającymi fotoinicjatory o szerszym profilu absorpcji. Szeroki zakres spektralny lamp UV zapewnia niemal uniwersalne dopasowanie do produktów dostępnych na rynku. Jednak wyższa intensywność promieniowania lamp LED umożliwia osiągnięcie polimeryzacji w znacznie krótszym czasie, co w efekcie może redukować dawkę promieniowania otrzymaną podczas zabiegu.

3. Potencjalny wpływ promieniowania UV na zdrowie skóry

Chociaż proces utwardzania pojedynczej warstwy jest dość krótki, wciąż pojawiają się pytania dotyczące ogólnego bezpieczeństwa tych urządzeń oraz ich potencjalnego wpływu na zdrowie, w szczególności rozwoju nowotworów skóry.

Promieniowanie UVA stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia, indukując uszkodzenia DNA poprzez różne mechanizmy molekularne. W przeciwieństwie do promieniowania UVB, które jest bezpośrednio absorbowane przez zasady DNA, promieniowanie UVA charakteryzuje się słabą efektywnością w indukowaniu bezpośrednich uszkodzeń DNA. Główny mechanizm polega na pośrednim oddziaływaniu poprzez stres oksydacyjny oraz generowanie RFT. Prowadzi to do powstawania 8-okso-7,8-dihydroguaniny (8-oxoG), czyli utlenionej formy guaniny, która może prowadzić do mutacji somatycznej w postaci substytucji G>T (C>A). Badania wykazały, że promieniowanie emitowane przez suszarki do paznokci indukuje wysokie poziomy RFT oraz uszkodzenia 8-oxoG, co skutkuje wzrostem podstawień C:G>A:T. Wykazano również, że promieniowanie UVA może prowadzić do dysfunkcji mitochondriów, a także aktywować ścieżki sygnałowe, prowadząc do reakcji zapalnych, degradacji elastyny i kolagenu w skórze właściwej przyczyniając się tym samym do fotostarzenia [8–11].

4. Wyniki badań

Dyskusja na temat potencjalnego ryzyka związanego z lampami UV oraz LED do paznokci jest złożona, a dostępne dowody często sprzeczne. Istnieją badania wskazujące na niewielkie lub znikome ryzyko rozwoju nowotworu skóry przy typowym użytkowaniu urządzeń. Zespół A. Markovej (2013) w przeprowadzonym przez siebie eksperymencie sugeruje, że aby doprowadzić do wywołania raka kolczystokomórkowego lub podstawnokomórkowego, potrzeba by 13 000 sesji z lampą UV lub ponad 40 000 sesji z lampą LED, co jest uznawane za znikome ryzyko. J. Aguilera wraz ze współpracownikami wykazali, że całkowita dawka UV oraz HEVIS przyjmowana podczas sesji manicure odpowiada ekspozycji na słońce w letnie południe przez 3 do 6 minut [7,12].

Równie pozytywne wyniki eksperymentu przedstawione zostały w publikacji A. Słabickiej- Jakubczyk i współpracowników (2023), którzy badali wpływ promieniowania lamp UV i LED na żywotność ludzkich keranocytów. Komórki zostały poddane 4-minutowej ekspozycji, odpowiadającej typowemu czasowi utwardzenia lakieru, co spowodowało zaledwie 8% spadek ich żywotności. Przeprowadzono również 20 minutową ekspozycję, która doprowadziła do 35% spadku żywotności. Dodatkowo, dla dłuższego czasu naświetlania, zastosowano również krem z filtrem SPF50+, który znacząco zwiększył ochronę – redukcja żywotności komórek jedynie o 10%. Wykazano również, że płytka paznokciowa stanowi naturalną barierę, blokującą ponad 98% promieniowania UVA, co ogranicza ekspozycję tkanek pod paznokciem. Wyniki tego badania sugerują, że standardowe protokoły manicure mogą nie stanowić znaczącego zagrożenia dla komórek skóry [6].

Jednak mimo pojawiających się uspokajających doniesień, istnieją również dowody na uszkodzenia jakie niosą ze sobą zabiegi manicure. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem zaklasyfikowała promieniowanie UVA o szerokim spektrum (315–400 nm) jako czynnik rakotwórczy Grupy 1 [9].

Badania *in vitro* na komórkach ludzkich keranocytów i fibroblastów przeprowadzone przez zespół M. Zhivagui (2023) wykazały, iż podwójna 20 minutowa ekspozycja na promieniowanie lampy UV doprowadziła do uszkodzenia 20-30% komórek, a trzykrotne powtórzenie naświetlania w odstępie 24 godzin zwiększały odsetek do 65-70%. Obserwowane w tym badaniu mutacje genetyczne wskazywały podobieństwo do wzorców charakterystycznych dla raka płaskonabłonkowego skóry. Sugeruje to potencjalny związek między częstym stosowaniem lamp, a ryzykiem nowotworzenia. Opisy przypadków klinicznych donoszą o raku kolczystokomórkowym oraz rogowaceniu słonecznym ograniczonym do rąk u pacjentek, które w sposób cykliczny korzystały z zabiegów z użyciem lampy UV. Należy jednak pamiętać, że mogły występować również inne czynniki ryzyka, jak wcześniejsze korzystanie z solarium czy przyjmowanie leków fotouczulających. Dodatkowo wykazano również, że wzrost temperatury w niektórych urządzeniach, może indukować uszkodzenia DNA przez hamowanie mechanizmów naprawczych [9,12–14].

5. Podsumowanie

Mimo niejednoznacznych wyników badań, istnieje zgodność co do słuszności stosowania środków profilaktycznych w formie kremów z filtrem na około 20 minut przed zabiegiem lub korzystania z rękawiczek do manicure bez palców. Korzystne również może być wybieranie lamp LED, zamiast klasycznych fluorescencyjnych, ponieważ oferują one krótszy czas ekspozycji i potencjalnie niższe ryzyko powikłań. Ważne jest, aby pamiętać, że ogólna ekspozycja na UV jest kumulatywna, co oznacza, że należy brać pod uwagę zarówno ekspozycję na słońce, jak i na sztuczne źródła promieniowania. Istnieje pilna potrzeba edukacji i zwiększania świadomości konsumentów na temat potencjalnych zagrożeń związanych z regularnym narażeniem na promieniowanie UVA.

Chociaż dostępne dowody naukowe dotyczące lamp UV/LED do paznokci wskazują na niskie ryzyko nowotworzenia przy typowym użytkowaniu, świadomość mechanizmów uszkodzeń i stosowanie prostych środków ochronnych jest zalecane w celu dalszego minimalizowania potencjalnego ryzyka. Potrzebne są dalsze, długoterminowe badania epidemiologiczne oraz genetyczne, aby w pełni ocenić długoterminowe skutki fizjologiczne i kancerogenne promieniowania emitowanego przez te urządzenia.

Bibliografia:

1. Mieriņa, I., Grigale-Sorocina, Z. & Birks, I. The Chemistry of Behind the UV-Curable Nail Polishes. *Polymers (Basel)* 17, 1166 (2025).
2. Higgins, M. *LED WAVELENGTH Understanding Ultraviolet LED Wavelength*.
3. Dowdy, J. C. & Sayre, R. M. Photobiological safety evaluation of UV nail lamps. *Photochem Photobiol* 89, 961–967 (2013).
4. Markova, A. & Weinstock, M. A. Risk of skin cancer associated with the use of UV nail lamp. *Journal of Investigative Dermatology* vol. 133 1097–1099 Preprint at https://doi.org/10.1038/jid.2012.440 (2013).
5. Baeza, D., Sola, Y., Del Río, L. A. & González, R. Nail dryer devices: A measured spectral irradiance and labelling review. *Photochemical and Photobiological Sciences* vol. 17 592–598 Preprint at https://doi.org/10.1039/c7pp00388a (2018).

6. Słabicka-Jakubczyk, A., Lewandowski, M., Pastuszak, P., Barańska-Rybak, W. & Górska-Ponikowska, M. Influence of UV nail lamps radiation on human keratinocytes viability. *Sci Rep* 13, (2023).
7. Aguilera, J., Bosch, R. J. & de Gálvez, M. V. Discussion Abounds on the Potential Carcinogenic Risks Associated With the Use of UV Curing Lamps for Permanent Nail Polish. *Actas Dermosifiliogr* 115, 533–538 (2024).
8. Muliaty Sumali, S. A comparative study of UVA and UVB radiation: Mechanisms of DNA damage and repair. *Indonesia Journal of Biomedical Science (IJBS) 2023* 17, 239–243 (2023).
9. Zhivagui, M. *et al.* DNA damage and somatic mutations in mammalian cells after irradiation with a nail polish dryer. *Nat Commun* 14, (2023).
10. Quintero-Ruiz, N., Corradi, C., Moreno, N. C., de Souza, T. A. & Menck, C. F. M. UVA-light-induced mutagenesis in the exome of human nucleotide excision repair-deficient cells. *Photochemical and Photobiological Sciences* (2025) doi:10.1007/s43630-025-00697-9.
11. Basta-Arciszewska, K. *et al.* Health effects of UV nail lamps - is there a risk of cancer? *Journal of Education, Health and Sport* 12, 891–904 (2022).
12. Beylin, D., Kornhaber, R., Le Lagadec, D. & Cleary, M. Assessing the Health Implications of UV/LED Nail Lamp Radiation Exposure During Manicure and Pedicure Procedures: A Scoping Review. *International Journal of Dermatology* Preprint at https://doi.org/10.1111/ijd.17669 (2025).
13. Finn, E. *et al.* Temperature Is a Key Factor Governing the Toxic Impact of Ultra-Violet Radiation-Emitting Nail Dryers When Used on Human Skin Cells. *Int J Toxicol* (2024) doi:10.1177/10915818241268617.
14. Jin, S. G., Padron, F. & Pfeifer, G. P. UVA Radiation, DNA Damage, and Melanoma. *ACS Omega* vol. 7 32936–32948 Preprint at https://doi.org/10.1021/acsomega.2c04424 (2022).

III NAUKI MEDYCZNE

1. BIOPSJA OPTYCZNA W DIAGNOSTYCE CHORÓB SKÓRY

Kłosińska Ewa, Daniel Woch
ORCID: 0009-0002-3221-1374
ORCID: 0009-0007-8819-8160
E-mail: e.klosinska@interia.pl
E-mail: danielwoch88@gmail.com

Streszczenie: Współczesna medycyna rozwija się w zawrotnym tempie, wprowadzając coraz bardziej zaawansowane technologie do diagnostyki i leczenia chorób skóry. Jedną z najnowszych i najbardziej obiecujących metod diagnostycznych, które mają potencjał zrewolucjonizować sposób, w jaki rozpoznajemy wiele schorzeń, jest biopsja optyczna. W dziedzinie dermatologii jest używana do oceniania zmian skórnych bez konieczności przeprowadzania tradycyjnej biopsji, co jest mniej inwazyjne i bardziej komfortowe dla pacjenta. W celu diagnozowania chorób skóry w czasie rzeczywistym szczególne miejsce zajmują technologie obrazowania optycznego takie jak mikroskopia wielofotonowa (MPM), optyczna tomografia koherentna (OCT) oraz refleksyjna mikroskopia konfokalna (RCM). Techniki te mogą oferować dużą dokładność i minimalizować ryzyko związane z tradycyjnymi biopsjami, poprawiając komfort pacjenta oraz efektywność diagnostyki i leczenia.

Słowa kluczowe: Biopsja, biopsja optyczna, skóra**,** MPM, RCM, OCT

1. Wstęp

Diagnostyka chorób skóry stanowi istotny komponent współczesnej dermatologii, a jej rozwój pozostaje ściśle związany z postępem medycyny, innowacjami technologicznymi oraz rosnącym zasobem wiedzy dotyczącej budowy, funkcji i zaburzeń największego narządu człowieka. Skóra, ze względu na swoją powierzchnię i funkcje ochronne, od wieków przyciągała uwagę medyków, którzy dostrzegali jej rolę jako wskaźnika ogólnego stanu zdrowia. Już w okresie starożytnym obserwowano zależność między wyglądem skóry a schorzeniami narządów wewnętrznych, co stało się podstawą pierwszych form analizy klinicznej zmian dermatologicznych. Źródła historyczne dowodzą, że cywilizacje takie jak egipska, grecka czy chińska posiadały zaawansowaną na ówczesne czasy wiedzę dotyczącą pielęgnacji i leczenia skóry. W starożytnym Egipcie wykorzystywano terapie oparte na surowcach roślinnych, maściach i naturalnych preparatach, czego przykładem są zapisy zawarte w Papirusie Ebersa datowanym na około 1550 rok p.n.e. W dokumentach tych skóra jawi się jako zwierciadło kondycji fizjologicznej organizmu, a zmiany jej struktury postrzegano jako objawy dolegliwości systemowych. Z kolei w Grecji, Hipokrates – uważany za prekursora nowożytnej medycyny – opisał liczne przypadłości dermatologiczne, podkreślając znaczenie uważnej obserwacji cery i jej zmian jako elementu niezbędnego w procesie diagnostycznym [2,9,5,3].

Renesans przyniósł znaczące zmiany w medycynie, w tym w diagnostyce skóry, głównie dzięki rozwojowi nauk anatomicznych. Jednak prawdziwy przełom nastąpił wraz z wynalezieniem mikroskopu. Dawniej diagnostyka zmian skórnych polegała jedynie na ich oglądaniu. W XVII wieku pojawiły się pierwsze metody oparte na mikroskopii, które rozwinęły się w dermatoskopię. W tym czasie Johan Christophorus zaczął badać pod prymitywnym mikroskopem naczynia w okolicy paznokci. Dopiero 200 lat później odkryto na nowo znaczenie tej metody. Francuski lekarz Raynaud wskazał zmiany w mikrokrążeniu jako powód niedokrwienia palców stóp i dłoni. W taki sposób kapilaroskopia została ważną metodą diagnostyczną. W XIX wieku pojawiły się testy skórne w kierunku alergii, które do dziś w nieco zmienionej formie stanowią „złoty standard"[4,6,3,17]. Dzisiejsza dermatologia dysponuje szerokim asortymentem badań, do których należy:

- Dermatoskopia i badanie histopatologiczne – służąca do oceny zmian skórnych pigmentowanych, czyli znamion i pieprzyków, szczególnie przy podejrzeniu czerniaka złośliwego.
- Kapilsroskopia – wykorzystywana do oceny naczyń krwionośnych o mikroskopijnych rozmiarach.
- Płatkowane testy skóry – stosowane u osób z wypryskami skórnymi.
- Badania mikrobiologiczne – szczególne zastosowanie w diagnostyce grzybicy skóry.
- Trichogram i trichoskopia – badania wykorzystywane w określeniu przyczyn łysienia [4,6].

Do nieinwazyjnego obrazowania podpowierzchniowego skóry w dziedzinie dermatologii w ciągu ostatnich kilku lat używa się nowoczesne technologie obrazowania optycznego [13].

2. Biopsja tradycyjna a biopsja optyczna

Biopsja stanowi procedurę medyczną, którą wykorzystuje się do diagnostyki zmian zaobserwowanych podczas badań poglądowych i fizykalnych. Polega na pobraniu materiału diagnostycznego chorobowo zmienionej tkanki i jej analizie mikroskopowej umożliwiającej określenie charakteru zmiany. Wyróżnia się biopsję: otwartą, wycinkową i endoskopową. Stosuje się również klasyfikację na podstawie grubości użytej do biopsji igły: cienkoigłową i gruboigłową. W ostatnich latach rozwinięto nowoczesną technikę diagnostyczną jaką jest biopsja optyczna [10,11,18].

Biopsja optyczna stanowi bezinwazyjne narzędzie diagnostyczne, pozwalające na analizę struktur tkankowych in situ, bez potrzeby mechanicznego pobierania materiału biologicznego. W odróżnieniu od klasycznych technik, ta metoda bazuje na analizie właściwości optycznych tkanek, uzyskiwanej poprzez zastosowanie promieniowania świetlnego i obserwację jego zachowania w kontakcie z materiałem biologicznym, co otwiera nowe możliwości w dziedzinie diagnostyki obrazowej. Technika ta umożliwia natychmiastową ocenę cech morfologicznych i chemicznych badanych obszarów, dostarczając danych bezpośrednio podczas procedury diagnostycznej, co jest szczególnie istotne w onkologii, gdzie wczesne rozpoznanie zmian nowotworowych może decydować o sukcesie terapii [10,11]. Najczęściej wykorzystywane techniki obrazowania optycznego to:

- Spektroskopia Ramana – mierzy, jak światło rozprasza się na molekułach tkanki, co pozwala na ocenę jej składu chemicznego. Zaliczana się spektroskopii wibracyjnej [16].
- Spektroskopia fluorescencyjna – bada właściwości fluorescencyjne tkanek, umożliwiając wykrywanie zmian nowotworowych.
- Koherentna tomografia optyczna (OCT) – pozwala na uzyskanie obrazu warstw tkanek na poziomie mikroskopowym [12].

Biopsja optyczna jest często stosowana w przypadkach, gdy tradycyjna biopsja jest trudna, ryzykowna lub czasochłonna, a także w trakcie operacji, aby umożliwić chirurgowi szybkie podjęcie decyzji dotyczących leczenia. Technika ta jest szczególnie przydatna w diagnostyce nowotworów oraz ocenie zmian na skórze [10,11].

3. Biopsja optyczna w diagnostyce chorób skóry

Wczesne rozpoznawanie nowotworów skóry odgrywa kluczową rolę w minimalizowaniu umieralności pacjentów. Wprowadzone w ostatniej dekadzie technologie oparte na technice komputerowej znacznie zwiększyły swoistość i czułość badań diagnostycznych. Umożliwiło to zoptymalizować wybór zmian, które wymagają wykonywania wycinanej biopsji i weryfikacje histopatologiczną. Mimo, że w przypadku diagnostyki czerniaka badanie histopatologiczne jest nadal złotym standardem diagnostycznym to samo rozpoznanie może odbyć się metodą nieinwazyjną [14].

W dziedzinie dermatologii istniej kilka technologii nieinwazyjnego optycznego obrazowania podpowierzchniowego skóry. Do diagnostyki zmian barwnikowych i raka podstawnokomórkowego używa się:

- Optycznej tomografii koherentnej (OCT),
- Refleksyjnej mikroskopii konfokalnej (RCM),
- Mikroskopii wielofotonowej (MPM) [13].

Optyczna tomografia koherentna (OCT) wykorzystuje zasadę interferencji optycznej do tworzenia trójwymiarowych wizualizacji struktur tkankowych, bazując na analizie światła odbitego od poszczególnych warstw skóry, dzięki pomiarowi światła wstecznie rozproszonego oraz odbitego w analogiczny sposób do ultradźwięków wykorzystując światło jako źródło a nie dźwięk. OCT umożliwia badanie do głębokości około 1 mm skóry. Zmiana obrazu korelująca ze zmianą patologiczną wynika z odbicia światła przez struktury miękkie np. błony komórkowe. Rozdzielczość OCT nie jest wystarczająca, aby ocenić morfologie pojedynczych komórek, ale umożliwia uwidocznić architekturę zmiany skórnej i dopasować z parametrami dermoskopowymi [14,7]. Optyczna tomografia koherentna otrzymała kody III kategorii Currennt Procedural Terminology (CPT) od Amerykańskiego Towarzystwa Medycznego, umożliwiające śledzenie stosowania jego w medycznym środowisku. Aktualnie istnieją dwa systemy oparte na OCT posiadające medyczny znak CE, które amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków (FDA) dopuściła jako urządzenie do obrazowania skóry 510(k): Skintell i VivoSight [13].

Refleksyjnej mikroskopii konfokalnej (RCM) jest techniką obrazowania optycznego. Powstaje obraz o rozdzielczości subkomórkowej wynikający z różnic załamania światła składników tkankowych. Jako źródło wzbudzenia wykorzystuje światło podczerwieni z lasera

diodowego. Umożliwia analizę dermoskopowych struktur z większą rozdzielczością niż konfokalna laserowa mikroskopia skaningowa (CSLM), od której jest bardziej zaawansowana technologicznie i droższa. Skośne obrazowanie jest możliwe dzięki długości fali wahającej się od 550 do 1000 nm[15]. Ułatwia to odróżnienie zmian łagodnych od złośliwych. Czułość i swoistość tej techniki wynoszą 90 i 86%. RCM umożliwia badania struktur sięgających 300 μm[8]. Stosując tą technikę nie uda się ocenić naciekania warstwy siateczkowej. RCM zapewnia wyższą rozdzielczość przestrzenną niż optyczna tomografia koherentna oraz ograniczone pole widzenia (FOV) [13,14].

Mikroskopii wielofotonowej (MPM) to technika laserowa mikroskopii skaningowej wykorzystująca mechanizm kontrastu. Kontrast MPM w skórze pochodzi z drugiej harmonicznej generacji (SGH) kolagenu oraz dwufotonowej fluorescencji wzbudzonej (TPEE) autofluorescencyjnych rodzajów np. zredukowane kofaktory dinukleotydu nikotynamidoadeninowego i dinukleotudu flawinoadeninowego, elastyny, melaniny, keratyny. Uwzględniając różnice mechanizmów kontrastu obrazy są wielokolorowe i dają możliwość odróżniania cech komórkowych od macierzy zewnątrzkomórkowej. MPM jest bardziej złożoną techniką niż OCT i RCM [13].

Tabela numer 1 przedstawia porównanie trzech wyżej omawianych technik biopsji optycznej: optycznej tomografii koherentnej (OCT), refleksyjnej mikroskopii konfokalnej (RCM) oraz mikroskopii wielofotonowej (MPM). Każda z nich różni się pod względem głębokości penetracji, rozdzielczości obrazów oraz zastosowania w diagnostyce dermatologicznej. Analiza tych parametrów pozwala zrozumieć, które techniki są najbardziej odpowiednie dla poszczególnych typów zmian skórnych i sytuacji klinicznych. Wprowadzenie tych metod do praktyki klinicznej znacznie zwiększyło skuteczność diagnostyki nowotworów skóry, zwłaszcza w zakresie nieinwazyjnego obrazowania.

Tabela 1. Porównanie technik biopsji optycznej – OCT, RCM, MPM

	Zasada działania	Głębokość obrazowania	Rozdzielczość	Zastosowanie:	Zalety	Ograniczenia
Optyczna tomografia koherentna (OCT)	Interferometria światła odbitego od struktur tkankowych – generowanie przekrojowych obrazów 3D	Do około 1000 μm (1 mm).	Umiarkowana – wystarczająca do oceny architektury zmian	Ocena łagodnych i złośliwych zmian naskórkowych, diagnostyka raka podstawnokomórkowego	Bezbolesna, szybka, szeroko dostępna, umożliwia obserwację zmian w czasie rzeczywistym	Brak możliwości wizualizacji komórek; ograniczona rozdzielczość w porównaniu do MPM i RCM

Refleksyjna mikroskopia konfokalna (RCM)	Rejestracja obrazu na podstawie różnic refrakcyjnych przy użyciu lasera w podczerwieni.	Do 300 µm (głównie naskórek i górna warstwa skóry właściwej)	Bardzo wysoka – subkomórkowa	Rozróżnianie nowotworów od zmian łagodnych, szczególnie w diagnostyce czerniaka	Wysoka precyzja diagnostyczna, szczegółowe odwzorowanie komórek i warstw skóry	Ograniczona głębokość badania, wysoki koszt sprzętu, mniejsza dostępność w praktyce ambulatoryjnej
Mikroskopia wielofotonowa (MPM)	Użycie lasera do generowania fluorescencji i sygnałów harmonicznych w tkankach	Zależna od kontrastu – zwykle < 500 µm	Najwyższa – umożliwia analizę molekularną i komórkową	Zaawansowana diagnostyka nowotworów skóry, badania kolagenu, elastyny, melaniny	Wysoka dokładność, możliwość obrazowania składników macierzy pozakomórkowej	Złożoność obsługi, wysoka cena, ograniczone zastosowanie kliniczne – głównie badania naukowe

Źródło: Opracowanie własne w oparciu o:

- Lentsch G., Baugh E. G., Lee B., Aszterbaum M., Zachary C. B., Kristen M., Balu K., Balu M., Research Techniques Made Simple: Emerging Imaging Technologies for Noninvasive Optical Biopsy of Human Skin" Journal of Investigative Dermatology 142, page 1243-1252, 2022
- Rigel D. S., Russak J., Friedman R., "Ewolucja w diagnostyce czerniaka złośliwego: 25 lat po wprowadzeniu kryteriów ABCD", CA Cancer J Clin 2010, 60: 301-316

Omawiając głębokość obrazowania OCT oferuje największą głębokość penetracji (do 1 mm), co jest korzystne w diagnostyce większych zmian skórnych i głębiej położonych struktur. RCM, z głębokością penetracji do 300 µm, pozwala na szczegółową analizę powierzchniowych warstw skóry, ale nie jest odpowiednia do oceny głębszych warstw. MPM, zależnie od mechanizmu kontrastu, może oferować obrazowanie na różnych głębokościach, jednak jej zasięg jest zazwyczaj mniejszy niż w OCT. Biorąc pod uwagę rozdzielczość, najwyższą oferuje MPM, co pozwala na analizę detali komórkowych i struktur macierzy zewnątrzkomórkowej. RCM również oferuje bardzo wysoką rozdzielczość subkomórkową, choć nieco niższą niż MPM. OCT ma najniższą rozdzielczość spośród trzech technik, co ogranicza jej zdolność do analizy pojedynczych komórek, ale jest wystarczająca do oceny architektury zmian skórnych. Analizując zastosowania kliniczne OCT jest często stosowana w diagnostyce nowotworów skóry, takich jak rak podstawnokomórkowy, oraz w ocenie zmian barwnikowych. RCM znajduje zastosowanie w precyzyjnej diagnostyce czerniaka oraz w ocenie zmian łagodnych i złośliwych. MPM, ze względu na swoją złożoność i wysoką rozdzielczość, jest używana głównie w badaniach naukowych i w zaawansowanej

diagnostyce, szczególnie w ocenie składu macierzy zewnątrzkomórkowej. Ważnym aspektem jest dostępność danej techniki. OCT i RCM są bardziej dostępne i stosowane w praktyce klinicznej, szczególnie w dermatologii estetycznej i onkologicznej. MPM, ze względu na swoje zaawansowanie i koszty, jest mniej dostępna i używana głównie w wyspecjalizowanych ośrodkach badawczych [13,14].

4. Podsumowanie

Biopsja optyczna skóry to nowoczesna, nieinwazyjna metoda diagnostyczna, która znacząco wpływa na dermatologię, szczególnie w zakresie wczesnego wykrywania zmian nowotworowych. W przeciwieństwie do tradycyjnej biopsji, w której pobiera się fragment tkanki do analizy histopatologicznej, biopsja optyczna pozwala na ocenę tkanek bez ich fizycznego usunięcia. Oparta na technologii optycznej, wykorzystuje zjawisko interakcji światła z tkankami, co umożliwia uzyskanie informacji o ich strukturze, składzie i właściwościach biochemicznych w czasie rzeczywistym.

Tradycyjna biopsja, mimo że jest skuteczną metodą, wiąże się z pewnymi ograniczeniami, takimi jak inwazyjność procedury, ryzyko infekcji oraz czas oczekiwania na wyniki. Biopsja optyczna eliminuje te problemy, oferując szybszą, mniej inwazyjną alternatywę, co jest kluczowe w przypadku pacjentów z podejrzeniem nowotworów skóry. Stosuje się różne techniki optyczne, takie jak optyczna tomografia koherentna (OCT), refleksyjna mikroskopia konfokalna (RCM) oraz mikroskopia wielofotonowa (MPM), które umożliwiają różne poziomy szczegółowości obrazowania i głębokości penetracji skóry.

Optyczna tomografia koherentna (OCT) jest jedną z najbardziej popularnych technik, stosowaną w diagnostyce zmian barwnikowych i raka podstawnokomórkowego. Działa na zasadzie interferometrii optycznej, tworząc trójwymiarowe obrazy skóry do głębokości 1 mm. Technika ta jest jednak ograniczona w ocenie morfologii komórek, chociaż doskonale obrazuje architekturę tkanki. Systemy oparte na OCT, takie jak Skintell i VivoSight, uzyskały już aprobatę FDA, co dodatkowo potwierdza ich wartość diagnostyczną.

Refleksyjna mikroskopia konfokalna (RCM) oferuje wyższą rozdzielczość niż OCT, umożliwiając obrazowanie na poziomie komórkowym. Jest to technika o dużej czułości (90%) i swoistości (86%), szczególnie przydatna w odróżnianiu zmian łagodnych od złośliwych. Jej ograniczeniem jest jednak mniejsza głębokość obrazowania, wynosząca około 300 μm, co utrudnia analizę głębszych struktur skóry.

Mikroskopia wielofotonowa (MPM) to najbardziej zaawansowana z technik, wykorzystująca kontrast uzyskany dzięki dwufotonowej fluorescencji wzbudzonej i generacji drugiej harmonicznej kolagenu. MPM oferuje bardzo wysoką rozdzielczość i możliwość obrazowania na poziomie molekularnym, co daje bogate informacje diagnostyczne. Z uwagi na swoją złożoność i koszt, MPM jest jednak głównie stosowana w badaniach naukowych.

Biopsja optyczna, mimo że nie zastąpi w pełni tradycyjnej biopsji, odgrywa coraz większą rolę w dermatologii. Jej zaletami są szybkość, precyzja oraz możliwość monitorowania zmian skórnych w czasie rzeczywistym, co ma kluczowe znaczenie w procesie wczesnej diagnostyki nowotworowej i leczenia pacjentów. Każda technik ma swoje unikalne zastosowania, a jej wybór zależy od konkretnej potrzeby diagnostycznej, możliwości technologicznych oraz dostępności sprzętu.

Bibliografia:

1. Adan F., Nelemans P. J., Essers B. A. B., Brinkhuizen T., Dodemont S. R. P., Kessels J. P. H. M., Quaedvlieg P. J. F., Dermont G., Winnepennickx V., Hamid M. A., Kelleners-Smeets N., Mosterd K., „Optical coherence tomography versus punch biopsy for diagnosis of basal cell carcinoma: a multicentre, randomised, non-inferiority trial", The Lancet Oncology, Volume 23, Issue 8, Pages 1087-1096, August 2022.
2. Brzezińsk. T. „Historia medycyny", red. nauk, Warszawa 2004.
3. Bukowczan-Rzeszut A. „Arszenik, mikroskop i lasery. Historia badań i leczenia skóry", 2017.
4. Cutolo, M., et al. "Nailfold capillaroscopy is useful for the diagnosis and follow-up of autoimmune rheumatic diseases. A future tool for the analysis of microvascular heart involvement?" Rheumatology 45.suppl 4 (2006): iv43-iv46.
5. Ferreira, I.G., Weber, M.B., Bonamigo, R.R., History of dermatology: the study of skin diseases over the centuries. An Bras Dermatol 96:332-45, 2021.
6. Galliker, Nadja A., and Ralph M. Trüeb. "Value of trichoscopy versus trichogram for diagnosis of female androgenetic alopecia." International journal of trichology 4.1 (2012): 19.
7. Gamblichler T., Regeniter P., Bechara FG, et al. "Charakterization of bening and malignant melanocystic skin lesions using optical coherence tomography in vitro", J Am Acad Dermatol 2007; 57: 629-637.
8. Greger A., Koller S., Kern T., et al. "Diagnostic applicability of in vivo confocal laser scaning microscopy in melanocytiv skin tumors". J Invest Dermatol 2005; 124:493-498
9. Jackson R., Historical outline of attempts to classify skin diseases, Can Med Assoc J. 116 (10): 1165–8, 1977.
10. Jarząb B. iwsp., Guidelines of Polish National Societies Diagnostics and Treatment of Thyroid Carcinoma 2018 Update, „Endokrynologia Polska" 2018, t. 69, nr 1, s. 34–74
11. Jeziorski A., Rutkowski P., Wysocki W., Chirurgia onkologiczna, t. 1, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2018.
12. Larson, A., "Multiphoton microscopy". Nature Photon 5, 1, 2011.
13. Lentsch G., Baugh E. G., Lee B., Aszterbaum M., Zachary C. B., Kristen M., Balu K., Balu M., Research Techniques Made Simple: Emerging Imaging Technologies for Noninvasive Optical Biopsy of Human Skin" Journal of Investigative Dermatology 142, page 1243-1252, 2022.
14. Rigel D. S., Russak J., Friedman R., "Ewolucja w diagnostyce czerniaka złośliwego: 25 lat po wprowadzeniu kryteriów ABCD", CA Cancer J Clin 2010, 60: 301-316.
15. Tannous ZS, Mihm MC, Flotte TJ, Gonzales S., "In vivo examination of lentigo maligna and malignant melanoma in situ, lentigo maligna type by near-infrared reflectance confocal microscopy: comparison of in vivo confocal images with histologic section', J Am Acad Dermatol 2002; 46:260-263.

Źródła internetowe:

16. https://www.bruker.com/pl/products-and-solutions/infrared-and-raman/raman-spectrometers/what-is-raman-spectroscopy.html
17. https://wl.cm.uj.edu.pl/wydzial/historia/dermatologia/

18. https://www.luxmed.pl/dla-pacjenta/artykuly-i-poradniki/co-to-jest-biopsja-i-jakie-sa-jej-rodzaje-kiedy-pacjent-kierowany-jest-na-biopsje

2. EKSPRESJA GENÓW I BIAŁEK (HOXA10, LIF, MUC1) W ENDOMETRIUM JAKO KLUCZOWY CZYNNIK SUKCESU IMPLANTACJI ZARODKA

Kamil A. Sobieszek[1], Patrycja Idzik[2]
[1]Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Lekarski
ul. Św. Anny 12, 31-008 Kraków
[2]Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Instytut Biologii i Nauk o Ziemi
Ul. Podchorążych 2, 30-093 Kraków
E-mail: k.sobieszek@student.uj.edu.pl

1. Wstęp

Implantacja zarodka stanowi jeden z najważniejszych etapów procesu rozrodu, determinując dalszy rozwój ciąży. Jest to złożony biologicznie i precyzyjnie kontrolowany proces, który wymaga pełnej synchronizacji pomiędzy zarodkiem a endometrium – wyściółką jamy macicy. Kluczowym czynnikiem warunkującym powodzenie implantacji jest tzw. receptywność endometrium, czyli jego zdolność do przyjęcia zarodka w odpowiednim czasie cyklu menstruacyjnego, określanym mianem „okna implantacyjnego" (Bednarska-Czerwińska i Mercik, 2015).

Receptywność endometrium regulowana jest przez wiele czynników molekularnych, w tym ekspresję specyficznych genów i białek. Wśród nich szczególną rolę odgrywają HOXA10**,** LIF (Leukemia Inhibitory Factor) oraz MUC1**.** HOXA10 to gen homeotyczny, którego ekspresja zależna jest od hormonów płciowych – przede wszystkim progesteronu – i odpowiada za przygotowanie strukturalne i funkcjonalne endometrium do implantacji (Fischer et al., 2011). LIF to cytokina uczestnicząca w komunikacji między zarodkiem a komórkami endometrium, niezbędna do skutecznego zagnieżdżenia zarodka (Bednarska-Czerwińska i Mercik, 2015). MUC1 natomiast to glikoproteina błonowa, która pełni funkcję bariery ochronnej na powierzchni nabłonka macicy, a jej regulacja umożliwia selektywną interakcję zarodka z endometrium (Wu et al., 2018).

Zaburzenia w ekspresji wymienionych genów i białek prowadzą do obniżenia receptywności endometrium, co może skutkować niepowodzeniem implantacji. Jest to szczególnie istotne w kontekście leczenia niepłodności oraz w procedurach wspomaganego rozrodu, takich jak zapłodnienie in vitro (IVF) (Lazim, 2023). Pomimo dynamicznego rozwoju technologii wspomagających rozród, wskaźnik skutecznych implantacji nadal pozostaje niski, co podkreśla znaczenie badań nad molekularnymi mechanizmami warunkującymi receptywność endometrium (Szczepańska et al., 2007).

Celem niniejszej pracy jest analiza roli genów HOXA10**,** LIF **i** MUC1 jako markerów receptywności endometrium, ich udziału w procesie implantacji oraz potencjalnych zastosowań diagnostycznych i terapeutycznych w leczeniu zaburzeń płodności. Lepsze zrozumienie funkcji i regulacji tych genów może przyczynić się do poprawy skuteczności

metod wspomaganego rozrodu oraz rozwoju spersonalizowanych strategii leczenia niepłodności.

2. Materiały i Metody

Niniejsza praca ma charakter przeglądu literaturowego. W celu zgromadzenia materiału badawczego przeszukano bazy danych naukowych PubMed, Scopus, Web of Science oraz Google Scholar. Wyszukiwania przeprowadzono w okresie od stycznia do kwietnia 2025 roku, stosując kombinacje słów kluczowych: „HOXA10 AND endometrium", „LIF AND implantation", „MUC1 AND infertility", „endometrial receptivity markers" oraz „implantation failure AND gene expression". Uwzględniono publikacje w języku angielskim i polskim, opublikowane w latach 2005–2025. Do analizy włączono zarówno artykuły oryginalne, jak i przeglądy systematyczne, pod warunkiem że dotyczyły związku ekspresji HOXA10, LIF i MUC1 z receptywnością endometrium oraz skutecznością implantacji zarodka. Szczególną uwagę poświęcono badaniom wykorzystującym techniki RNA-Seq, analizy epigenetyczne oraz immunohistochemię. Wykluczono publikacje niemające charakteru naukowego, niespełniające kryteriów tematycznych lub opierające się na niezweryfikowanych danych.

3. Wyniki

Przegląd literatury naukowej wykazał, że ekspresja genów HOXA10**,** LIF i MUC1 w endometrium odgrywa istotną rolę w procesie implantacji zarodka, a ich zaburzenia są powiązane z niepłodnością i niepowodzeniami w procedurach zapłodnienia in vitro (IVF) (Bednarska-Czerwińska i Mercik, 2015; Wu et al., 2018).

W przypadku HOXA10, wiele badań potwierdziło jego funkcję jako kluczowego regulatora rozwoju i przekształceń endometrium w okresie okołowulacyjnym. Ekspresja tego genu jest stymulowana przez progesteron i osiąga najwyższe wartości w fazie wydzielniczej cyklu menstruacyjnego. Obniżona ekspresja HOXA10 została stwierdzona u kobiet z endometriozą, adenomiozą oraz u pacjentek z powtarzającymi się niepowodzeniami implantacyjnymi, co sugeruje związek między jego niedoborem a brakiem receptywności endometrium (Fischer et al., 2011; Szczepańska et al., 2007; Lazim, 2023).

Cytokina LIF jest uznawana za niezbędną dla skutecznego zagnieżdżenia zarodka. Jej ekspresja wzrasta w czasie tzw. okna implantacyjnego, a brak lub niedobór tego czynnika prowadzi do całkowitej blokady implantacji – zarówno w badaniach na modelach zwierzęcych, jak i u ludzi (Bednarska-Czerwińska i Mercik, 2015). Badania wykazały, że u kobiet z niepłodnością idiopatyczną lub niepowodzeniami IVF stwierdza się istotnie niższy poziom ekspresji LIF w endometrium w porównaniu z kobietami płodnymi (Lazim, 2023).

MUC1 z kolei jest glikoproteiną błonową, której obecność na powierzchni komórek nabłonka endometrium tworzy barierę ochronną, chroniącą tkankę przed patogenami i nadmierną reakcją immunologiczną. W prawidłowym cyklu menstruacyjnym MUC1 ulega regulacji – jego ekspresja jest wysoka, lecz odpowiednio kontrolowana. Zbyt intensywna ekspresja może jednak uniemożliwiać adhezję zarodka, natomiast jej niedobór sprzyja niekontrolowanemu kontakcie komórkowym i potencjalnej odpowiedzi immunologicznej przeciw zarodkowi (Wu et al., 2018). Stwierdzono, że u pacjentek z tzw. „recurrent

implantation failure" (RIF) ekspresja MUC1 jest znacząco obniżona, co może wskazywać na jego wartość jako markera receptywności (Wu et al., 2018).

Dane literaturowe potwierdzają również, że ekspresja wszystkich trzech markerów jest regulowana nie tylko przez hormony płciowe (progesteron, estrogen), ale również przez czynniki epigenetyczne – takie jak metylacja promotorów genów oraz modyfikacje histonów (Lazim, 2023). Współczesne badania z zastosowaniem RNA-Seq oraz technologii CRISPR-Cas9 umożliwiają coraz bardziej precyzyjną analizę mechanizmów zaburzeń ekspresji, co otwiera nowe możliwości diagnostyczne i terapeutyczne (Bednarska-Czerwińska i Mercik, 2015).

4. Podsumowanie

Zebrane dane literaturowe wskazują jednoznacznie, że ekspresja genów HOXA10, LIF i MUC1 odgrywa kluczową rolę w tworzeniu receptywnego endometrium, które jest niezbędne dla skutecznej implantacji zarodka. Każdy z tych czynników pełni odmienną, ale uzupełniającą się funkcję: HOXA10 warunkuje przygotowanie strukturalne i hormonalne endometrium (Fischer et al., 2011), LIF odpowiada za molekularną komunikację między zarodkiem a błoną śluzową macicy (Bednarska-Czerwińska i Mercik, 2015), natomiast MUC1 pełni funkcję regulowanej bariery ochronnej (Wu et al., 2018). Zaburzenia w ekspresji któregokolwiek z tych genów mogą znacząco obniżyć szanse na udaną implantację i utrzymanie ciąży (Lazim, 2023).

Identyfikacja nieprawidłowości w poziomie ekspresji tych markerów może mieć ogromne znaczenie w kontekście diagnostyki niepłodności, szczególnie u pacjentek z niepowodzeniami w procedurach zapłodnienia in vitro (IVF) oraz w przypadkach niepłodności idiopatycznej (Szczepańska et al., 2007). Rozwój testów molekularnych oceniających ekspresję HOXA10, LIF i MUC1 w endometrium stwarza możliwość spersonalizowanego podejścia do leczenia – od doboru najlepszego momentu transferu zarodka, po wdrożenie terapii epigenetycznych lub hormonalnych ukierunkowanych na poprawę ekspresji wybranych genów (Lazim, 2023).

Dalsze badania w tym zakresie mogą nie tylko zwiększyć skuteczność procedur wspomaganego rozrodu, ale również przyczynić się do zrozumienia innych patologii endometrium, takich jak endometrioza czy przewlekłe zapalenie błony śluzowej macicy (Szczepańska et al., 2007). W dłuższej perspektywie wiedza ta może zostać wykorzystana do opracowania bardziej skutecznych, nieinwazyjnych metod leczenia niepłodności oraz poprawy opieki okołorozrodczej na całym świecie.

Bilbiografia:

1. Bednarska-Czerwińska, A., & Mercik, D. (2015). Elementy tworzące receptywność endometrium. *GinPolMedProject*, 4(38), 1–6.
2. Fischer, C. P., Kayisli, U. A., & Taylor, H. S. (2011). HOXA10 expression is decreased in endometrium of women with adenomyosis. *Fertility and Sterility*, 95(3), 1133–1136. https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2010.11.051
3. Lazim, N. (2023). Expression of HOXA10 gene in women with endometriosis: A systematic review. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(12869). https://doi.org/10.3390/ijms240912869

4. Szczepańska, M., Wirstlein, P., & Skrzypczak, J. (2007). Ocena ekspresji genów z grupy HOXA w endometrium kobiet z endometriozą. *Przegląd Menopauzalny*, 5, 266–271.
5. Wu, F., et al. (2018). Decreased MUC1 in endometrium is an independent receptivity marker in recurrent implantation failure during implantation window. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 16(60). https://doi.org/10.1186/s12958-018-0385-5

Wykaz stron internetowych:

6. Wikipedia (n.d.). *Repeated implantation failure*. (dostęp, 29.05.2025) z: https://en.wikipedia.org/wiki/Repeated_implantation_failure

3. KAROSHI – MEDYCZNE OBLICZE ŚMIERCI Z PRZEPRACOWANIA

Zofia Śledzikowska
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
Wydział Lekarski z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim
Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Psychiatrii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
ul. Michała Wołodyjowskiego 6/34, 15-287 Białystok
E-mail: Zofia.sledzikowska@interia.pl

1. Wstęp

Karoshi (過労死), czyli „śmierć z przepracowania", to termin wywodzący się z Japonii, opisujący zgony spowodowane nadmiernym obciążeniem pracą. Zjawisko to obejmuje zarówno nagłe zgony z przyczyn sercowo-naczyniowych, jak i samobójstwa wynikające z chronicznego stresu zawodowego. Pomimo licznych reform, karoshi pozostaje poważnym problemem społecznym w Japonii i zyskuje na znaczeniu w innych krajach, takich jak Korea Południowa czy Chiny [1-4].

2. Materiały i Metody

Niniejsza praca ma charakter przeglądowy i została opracowana na podstawie analizy dostępnej literatury naukowej dotyczącej zjawiska karoshi. Wyszukiwanie publikacji przeprowadzono w bazach danych takich jak PubMed**,** Scopus**,** ScienceDirect oraz Google Scholar w okresie od marca do maja 2025 roku. Uwzględniono artykuły oryginalne, przeglądowe, raporty rządowe oraz opracowania Światowej Organizacji Zdrowia (WHO).
Jako kryteria włączenia przyjęto:

- publikacje dotyczące wpływu przeciążenia pracą na zdrowie fizyczne i psychiczne,
- artykuły opublikowane w latach 2010–2024,
- teksty w języku angielskim i japońskim (w tłumaczeniach dostępnych online),
- badania zawierające dane epidemiologiczne, kliniczne lub analizy przypadków.

Z analizy wykluczono:

- prace niemające związku z aspektami medycznymi karoshi,
- publikacje o charakterze publicystycznym bez recenzji naukowej.

Do ostatecznego opracowania wybrano 9 źródeł, które spełniały kryteria jakościowe i merytoryczne. Literatura została zorganizowana tematycznie, zgodnie z głównymi skutkami zdrowotnymi karoshi (sercowo-naczyniowymi, metabolicznymi, psychiatrycznymi oraz behawioralnymi). Praca nie obejmuje własnych badań empirycznych.

3. Wyniki

Geneza i Kontekst Kulturowy

Pojęcie karoshi pojawiło się w Japonii w latach 70. XX wieku, w okresie dynamicznego wzrostu gospodarczego. Kultura pracy w Japonii, oparta na lojalności wobec firmy, systemie dożywotniego zatrudnienia i hierarchicznej strukturze organizacyjnej, sprzyjała nadmiernemu zaangażowaniu zawodowemu. Pracownicy, zwłaszcza tzw. „salarymani", często spędzali w pracy ponad 60 godzin tygodniowo, co prowadziło do wyczerpania fizycznego i psychicznego [5].

Skutki zdrowotne

Zjawisko karoshi obejmuje szerokie spektrum skutków zdrowotnych – zarówno somatycznych, jak i psychicznych. Przeciążenie pracą, brak odpoczynku, chroniczny stres i niedobór snu oddziałują negatywnie na wszystkie układy organizmu, przyczyniając się do rozwoju poważnych chorób, a w skrajnych przypadkach – do zgonów.

1. Skutki somatyczne (fizyczne)

a) Choroby sercowo-naczyniowe

Najczęstszą przyczyną śmierci w przypadku karoshi są incydenty sercowo-naczyniowe, takie jak: zawał mięśnia sercowego (ang. *acute myocardial infarction*, AMI), udar mózgu (CVA), tętniaki i krwotoki wewnątrzczaszkowe. Z badań przeprowadzonych przez Kivimäki et al. wynika, że długotrwały stres zawodowy i nadmierna liczba godzin pracy zwiększają ryzyko choroby wieńcowej o 13%, a ryzyko udaru mózgu – o 33%. Długie godziny pracy korelują ze zwiększonym poziomem kortyzolu i nadaktywnością osi podwzgórze–przysadka–nadnercza, co wpływa na ciśnienie tętnicze i rytm serca [6].

b) Zaburzenia metaboliczne

Osoby przepracowane mają wyższe ryzyko: cukrzycy typu 2 – na skutek podwyższonego poziomu glukozy i insulinooporności, otyłości trzewnej – związanej z brakiem aktywności fizycznej i zaburzoną dietą, hiperlipidemii – która zwiększa ryzyko miażdżycy. Przepracowanie często skutkuje brakiem regularnych posiłków, spożywaniem wysokokalorycznych przekąsek i nadużywaniem kofeiny oraz alkoholu, co dodatkowo obciąża wątrobę i układ pokarmowy [7].

c) Zaburzenia snu i wypalenie fizjologiczne

Krótszy czas snu (poniżej 6 godzin) i jego niska jakość to stałe elementy życia osób nadmiernie obciążonych zawodowo. Badania na japońskich kierowcach ciężarówek wykazały, że niedobór snu znacząco koreluje z ryzykiem wypadków i nagłych zgonów z powodu przeciążenia pracą [8].

2. Skutki psychiczne

a) Stany lękowe i depresja

Chroniczny stres zawodowy, presja czasu, brak wsparcia społecznego oraz konflikt między rolami życiowymi prowadzą do rozwoju objawów depresyjnych i lękowych. Syndrom karoshi często współwystępuje z: uczuciem bezradności, niską samooceną, poczuciem wyczerpania emocjonalnego. Badania wykazują, że osoby pracujące ponad 55 godzin tygodniowo mają

o 22% wyższe ryzyko wystąpienia depresji klinicznej w porównaniu do tych, którzy pracują mniej niż 40 godzin [6].

b) Wypalenie zawodowe (burnout)

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uznaje wypalenie zawodowe za syndrom wynikający z chronicznego stresu zawodowego, który nie został skutecznie opanowany. Składa się ono z trzech elementów: emocjonalnego wyczerpania, depersonalizacji, obniżonego poczucia osiągnięć. W Japonii i Korei Południowej wypalenie zawodowe stanowi częsty etap pośredni między przepracowaniem a samobójstwem.

c) Samobójstwa związane z pracą (karojisatsu)

Karojisatsu, czyli samobójstwo na tle zawodowym, często jest wynikiem długotrwałego mobbingu, przepracowania, izolacji społecznej i presji. W Japonii, rząd uznaje samobójstwo za możliwy skutek przeciążenia zawodowego, co umożliwia rodzinie zmarłego ubieganie się o odszkodowanie z tytułu karoshi [6].

Przypadki i Statystyki

Według danych z 2022 roku, w Japonii odnotowano 2 968 samobójstw związanych z karoshi, co stanowi wzrost w porównaniu do 1 935 przypadków w 2021 roku [1] . Znane przypadki karoshi to między innymi śmierć 22-letniej pielęgniarki po 34 godzinach nieprzerwanej pracy oraz śmierć kierowcy autobusu po przepracowaniu ponad 3 000 godzin rocznie [4].

4. Podsumowanie

Skutki zdrowotne karoshi obejmują szeroki zakres dolegliwości i chorób, których wspólnym mianownikiem jest przeciążenie pracą, niedobór snu i chroniczny stres. Zrozumienie patomechanizmów tych zjawisk jest kluczowe dla opracowania skutecznych strategii zapobiegania i interwencji na poziomie indywidualnym i systemowym.

Tabela 1. Podsumowanie skutków zdrowotnych karoshi

Rodzaj skutków	Opis	Przykładowe konsekwencje
Sercowo-naczyniowe	Zaburzenia układu krążenia związane z nadmiernym stresem i przeciążeniem pracą	Zawał serca, udar mózgu, nadciśnienie tętnicze
Metaboliczne	Zaburzenia gospodarki energetycznej i lipidowej	Cukrzyca typu 2, otyłość brzuszna, hiperlipidemia
Zaburzenia snu	Niedobór snu i jego niska jakość	Bezsenność, senność dzienna, zmniejszona wydolność psychofizyczna
Psychiczne	Zaburzenia emocjonalne i psychiczne wynikające z chronicznego stresu	Depresja, zaburzenia lękowe, wypalenie zawodowe
Samobójstwa (karojisatsu)	Dramatyczne skutki psychicznego przeciążenia zawodowego	Samobójstwa po mobbingu, izolacji, przepracowaniu

Bibliografia:

1. Yukawa, K., Shimanuki, M., & Eguchi, H. (2024). Prevention and future issues of Karoshi and suicide by overwork in Japan. *Journal of the National Institute of Public Health, 73*(1), 16–31.
2. Hu, P. (2021). Causes, countermeasures, and implications of overwork and Karoshi phenomenon in Japan. *Japanese Research, 35*(5), 1–9.
3. Financial Times. (2024). *Curbs on long hours spur Japanese companies to tackle productivity*.
4. International Labour Organization. (n.d.). *Case study: Karoshi: Death from overwork*. International Labour Organization.
5. Accounting Professor. (n.d.). *The dark side of Japanese corporate culture: Karoshi & overwork*.
6. Kivimäki, M., Jokela, M., Nyberg, S. T., Singh-Manoux, A., Fransson, E. I., Alfredsson, L., ... & Virtanen, M. (2015). Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke: A systematic review and meta-analysis of published and unpublished data for 603,838 individuals. *The Lancet, 386*(10005), 1739–1746.
7. Virtanen, M., & Kivimäki, M. (2018). Long working hours and risk of cardiovascular disease. *Current Cardiology Reports, 20*, 123. https://doi.org/10.1007/s11886-018-1049-9
8. Kubo, T., Matsumoto, S., Sasaki, T., et al. (2021). Shorter sleep duration is associated with potential risks for overwork-related death among Japanese truck drivers: Use of the Karoshi prodromes from worker's compensation cases. *International Archives of Occupational and Environmental Health, 94*, 991–1001. https://doi.org/10.1007/s00420-021-01655-5
9. Kamal, J. (2024, November 22). *Karoshi: The problems with Japan's work culture*. UAB Institute for Human Rights Blog. https://sites.uab.edu/humanrights/2024/11/22/karoshi-the-problems-with-japans-work-culture/

4. NLPZ W PREWENCJI RAKA JELITA GRUBEGO

Wiktoria Skwierczyńska, Kacper Artykiewicz
Uniwersytet Jana Długosza
Collegium Medicum im. dr. W. Biegańskiego
Al. Armii Krajowej 13/15, 42-200 Częstochowa
E-mail: skwierczynska.wiktoria@gmail.com

Abstrakt: Rak jelita grubego (CRC) jest jednym z najczęściej diagnozowanych nowotworów złośliwych na świecie oraz jedną z głównych przyczyn zgonów onkologicznych. W ostatnich latach rośnie zainteresowanie możliwością zastosowania niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ), zwłaszcza kwasu acetylosalicylowego (ASA), w chemoprewencji tego nowotworu. W niniejszej pracy dokonano przeglądu aktualnego piśmiennictwa, ze szczególnym uwzględnieniem dużych metaanaliz, randomizowanych badań klinicznych oraz przeglądów systematycznych opublikowanych po 2018 roku. Przedstawiono zależność dawka – efekt, długość terapii, ryzyko działań niepożądanych oraz podgrupy wysokiego ryzyka. Wykazano, że długoterminowe stosowanie ASA (≥500 mg/dobę przez ≥5 lat) może redukować ryzyko zachorowania na CRC o 30–40%, a śmiertelność o 35%. Niższe dawki (<325 mg/dobę) są skuteczne przy terapii trwającej ponad dekadę. ASA i NLPZ wykazują silny potencjał jako środki chemoprewencyjne w CRC, szczególnie u pacjentów z zespołem Lyncha, FAP oraz z dodatnim wywiadem rodzinnym. Stosowanie powinno być poprzedzone oceną ryzyka krwawień i zindywidualizowane. Potrzebne są dalsze badania nad biomarkerami predykcyjnymi i personalizacją leczenia.

Słowa klucze: NLPZ, rak jelita grubego, prewencja

1. Wstęp

Rak jelita grubego stanowi trzeci co do częstości występowania nowotwór u mężczyzn i drugi u kobiet na świecie. Według danych GLOBOCAN z 2020 roku liczba nowych zachorowań przekroczyła 1,9 miliona, a zgonów – ponad 900 tysięcy [Sung H i in. 2021]. Czynniki ryzyka obejmują wiek powyżej 50 lat, dietę ubogą w błonnik, otyłość, palenie tytoniu oraz dodatni wywiad rodzinny [Chan AT, Giovannucci EL. 2022].

W ostatnich dekadach coraz większą uwagę poświęca się roli przewlekłego stanu zapalnego w procesie kancerogenezy [Drew DA i in. 2022]. Stąd też NLPZ i ASA, które działają przeciwzapalnie poprzez hamowanie enzymów cyklooksygenazy (COX), stały się przedmiotem intensywnych badań jako potencjalne środki chemoprewencyjne [Rothwell PM i in. 2023]. Najwięcej danych zgromadzono dla ASA, która dzięki szerokiej dostępności i relatywnie niskiej cenie stała się przedmiotem licznych badań interwencyjnych [Bosetti C i in. 2024]. Stosowanie ASA jako potencjalnej strategii chemoprewencji CRC wzbudza duże zainteresowanie środowiska medycznego, jednak wymaga ostrożnej interpretacji dostępnych danych [Bibbins-Domingo K. 2022]. Szczególnie ważne jest zrozumienie różnic w skuteczności w zależności od dawki, czasu trwania terapii oraz obecności innych czynników ryzyka [Cuzick J i in. 2022]. Wprowadzenie NLPZ do strategii prewencyjnych

musi również uwzględniać bilans korzyści i ryzyka, zwłaszcza u osób starszych [Chan AT i in. 2023].

Celem niniejszej pracy jest przegląd i analiza aktualnych dowodów naukowych dotyczących efektywności ASA i NLPZ w kontekście prewencji raka jelita grubego oraz wskazanie praktycznych implikacji dla klinicystów.

2. Patogeneza raka jelita grubego

Patogeneza raka jelita grubego (CRC) to złożony i wieloetapowy proces, który obejmuje interakcje czynników genetycznych, epigenetycznych, środowiskowych i zapalnych. Transformacja nowotworowa w jelicie grubym przebiega zwykle w trzech głównych etapach: inicjacja, promocja i progresja [Sung H i in. 2021].

Najbardziej charakterystycznym szlakiem karcynogenezy jest tzw. klasyczny szlak adenoma–carcinoma oparty na chromosomalnej niestabilności (CIN), obejmujący mutacje w genach APC, KRAS i TP53 [Chan AT, Giovannucci EL. 2022]. Mutacja APC prowadzi do deregulacji szlaku Wnt/β-kateniny, czego konsekwencją jest niekontrolowana proliferacja komórek nabłonka jelitowego [Drew DA i in. 2022]. Mutacje w KRAS odpowiadają za progresję zmian gruczolakowatych, a utrata funkcji TP53 jest związana z transformacją do raka inwazyjnego [Chan AT, Giovannucci EL. 2022].

Drugim ważnym mechanizmem jest niestabilność mikrosatelitarna (MSI), będąca wynikiem zaburzeń systemu naprawy niesparowanych zasad (MMR), charakterystyczna m.in. dla zespołu Lyncha [Rothwell PM i in. 2023]. Kolejny szlak to CIMP (CpG Island Methylator Phenotype), związany z mutacjami BRAF oraz metylacją promotorów genów supresorowych [Bosetti C in. 2024].

Ważnym czynnikiem promującym kancerogenezę jest także przewlekły stan zapalny, np. w przebiegu nieswoistych zapaleń jelit, prowadzący do nadekspresji COX-2 i zwiększonej produkcji prostaglandyny E2 (PGE2), która sprzyja proliferacji, angiogenezie i hamuje apoptozę [Bibbins-Domingo K. 2022].

Zaburzenia równowagi między proliferacją a apoptozą, wzrost unaczynienia i rozwój mechanizmów immunosupresyjnych w mikrośrodowisku guza to kolejne kroki prowadzące do nowotworu inwazyjnego. W ostatnich latach wzrasta również zainteresowanie rolą mikrobiomu, metabolizmu kwasów żółciowych oraz stresu oksydacyjnego w inicjacji procesu nowotworowego [Cuzick J i in. 2022].

1. Mechanizm działania NLPZ

Mechanizm działania ASA oraz innych NLPZ w kontekście prewencji nowotworowej jest wieloczynnikowy i obejmuje szereg procesów biologicznych. Podstawową rolę odgrywa hamowanie cyklooksygenazy typu 2 (COX-2), enzymu biorącego udział w syntezie prozapalnych prostaglandyn, w tym PGE2 [Thun MJ i in. 2022]. PGE2 jest znanym promotorem wzrostu nowotworów – stymuluje proliferację komórek, hamuje apoptozę i wspiera angiogenezę w guzie [Thun MJ i in. 2022; Scarpa M i in. 2024]. Hamując COX-2, NLPZ ograniczają te procesy, zmniejszając ryzyko rozwoju raka jelita grubego.

Ponadto ASA wpływa na acetylację białek i szlaków sygnałowych niezwiązanych z COX, m.in. hamuje NF-κB, co obniża poziom cytokin prozapalnych [Doubeni CA i in. 2023]. Obserwuje się także wzrost ekspresji CD80 na komórkach nowotworowych pod wpływem ASA, co zwiększa ich immunogenność i umożliwia rozpoznanie przez limfocyty T

[Scarpa M i in. 2024]. Wpływ ASA na mikrobiotę jelitową oraz funkcję bariery jelitowej jest obecnie intensywnie badany jako kolejny potencjalny mechanizm działania [Doubeni CA i in. 2023]. Zwiększone zainteresowanie budzi także wpływ NLPZ na ekspresję genów regulujących cykl komórkowy, w tym p53 i BAX. Niektóre badania sugerują również, że ASA może działać synergistycznie z immunoterapią poprzez obniżenie ekspresji cząsteczek immunosupresyjnych [McNeil JJ i in. 2024].

Złożoność tych mechanizmów wskazuje na potencjalnie szerokie zastosowanie ASA, nie tylko w prewencji pierwotnej, ale i jako środek wspomagający terapii nowotworowej.

3. Bezpieczeństwo stosowania

Pomimo udokumentowanych korzyści, stosowanie ASA i innych NLPZ wiąże się z istotnym ryzykiem działań niepożądanych. Najczęstszym powikłaniem jest uszkodzenie błony śluzowej przewodu pokarmowego, prowadzące do nadżerek, wrzodów oraz krwawień, szczególnie u osób powyżej 65. roku życia. W badaniu ASPREE stwierdzono zwiększoną śmiertelność z przyczyn nowotworowych u pacjentów ≥70 r.ż. stosujących ASA, co sugeruje potrzebę ostrożności stosowania u seniorów [McNeil JJ i in. 2024]. Równoczesne stosowanie ASA z innymi lekami przeciwzakrzepowymi lub NLPZ może potęgować to ryzyko, dlatego zaleca się stosowanie osłonowej terapii IPP [NCCN Guidelines Version 2.2025.]. Niektóre badania wskazują także na zwiększone ryzyko incydentów sercowo-naczyniowych przy długoterminowym stosowaniu selektywnych inhibitorów COX-2 [Bertagnolli MM i in. 2024].

Pacjenci z chorobą wrzodową, nadciśnieniem i przewlekłą niewydolnością nerek wymagają szczególnego nadzoru w trakcie terapii ASA. Ryzyko hematurii, anemii z niedoboru żelaza i powikłań krwotocznych jest wyższe przy długim czasie terapii, dlatego indywidualna ocena ryzyka powinna poprzedzać jej wdrożenie. Również dostępne dane sugerują występowanie tzw. aspirynooporności, gdzie u części pacjentów nie uzyskuje się oczekiwanego efektu przeciwpłytkowego i przeciwnowotworowego [McNeil JJ i in. 2024]. W kontekście prewencji nowotworowej należy więc szczegółowo rozważyć korzyści i potencjalne ryzyka.

4. Wyniki

W analizowanych badaniach wykazano, że regularne stosowanie ASA w dawkach ≥500 mg/dobę przez okres co najmniej 5 lat wiąże się z redukcją ryzyka wystąpienia raka jelita grubego o 30–40% [Rothwell PM i in. 2023, Cuzick J i in. 2022]. W metaanalizie Rothwella i wsp., która objęła ponad 77 000 pacjentów, zaobserwowano istotne zmniejszenie śmiertelności nowotworowej u osób stosujących ASA [Rothwell PM i in. 2023]. W badaniu Women's Health Study, obejmującym kobiety powyżej 45. roku życia, stosowanie niskiej dawki ASA co drugi dzień nie przyniosło korzyści w krótkim okresie, jednak w obserwacji 18-letniej ryzyko CRC zmniejszyło się o 20% [Cuzick J i in. 2022]. Podobne wyniki uzyskano w badaniach obejmujących mężczyzn, gdzie skuteczność ASA była zależna od długości stosowania i dawki [Bibbins-Domingo K. 2022]. U pacjentów z zespołem Lyncha oraz FAP obserwowano znaczącą redukcję liczby polipów i występowania raka przy długoterminowym stosowaniu ASA [Chan AT i in. 2023]. Selektywne inhibitory COX-2, jak celekoksyb, okazały się skuteczne w redukcji liczby polipów gruczolakowatych u pacjentów z rodzinną polipowatością gruczolakowatą (FAP) [Steinbach G i in. 2023]. W badaniu APC

stosowanie celekoksybu prowadziło do zmniejszenia liczby polipów o 28–45%, lecz zwiększało ryzyko zdarzeń sercowo-naczyniowych [Steinbach G i in. 2023, Bertagnolli MM i in. 2024]. Z kolei dane z badań prewencji wtórnej wskazują, że ASA może zmniejszać ryzyko nawrotu gruczolaków i poprawiać przeżywalność wolną od choroby [Chan AT i in. 2023]. Analizy podgrup wykazały większy efekt ochronny u osób z nadwagą, palących oraz z podwyższonym ryzykiem sercowo-naczyniowym, co sugeruje możliwość personalizacji terapii [Rothwell PM i in. 2023].

Warto zaznaczyć, że efekt ochronny ASA staje się wyraźny dopiero po kilku latach systematycznego stosowania, co należy uwzględnić w interpretacji krótszych badań [Cuzick J i in. 2022].

Wszystkie badania podkreślają konieczność bilansu korzyści i ryzyka przy kwalifikowaniu pacjentów do długoterminowej terapii ASA.

5. Zastosowanie kliniczne

W świetle dostępnych danych aspiryna znajduje swoje miejsce w prewencji pierwotnej raka jelita grubego, głównie u pacjentów z grupy podwyższonego ryzyka. Według wytycznych amerykańskich (USPSTF) oraz niektórych europejskich towarzystw naukowych, można rozważyć codzienne stosowanie małych dawek ASA (75–100 mg) u osób w wieku 50–69 lat, u których występuje podwyższone ryzyko sercowo-naczyniowe oraz jednocześnie niskie ryzyko krwawienia [Bibbins-Domingo K 2022; NCCN Guidelines Version 2.2025.]. Szczególną grupą, która może odnieść korzyść z takiej strategii, są pacjenci z zespołem Lyncha, u których ryzyko wystąpienia CRC jest znacznie podwyższone. W badaniu CAPP2 wykazano, że stosowanie 600 mg ASA przez 2 lata znacząco obniżało zachorowalność na CRC u tej grupy [Chan AT i in. 2023]. Kolejną grupą są pacjenci po resekcji polipów gruczolakowatych, u których prewencja wtórna za pomocą ASA może zmniejszyć ryzyko nawrotu zmian przednowotworowych.

W praktyce klinicznej decyzja o włączeniu ASA powinna być podejmowana indywidualnie, po uwzględnieniu czynników ryzyka, wieku, stanu ogólnego pacjenta oraz chorób współistniejących. Wskazana jest ścisła współpraca między onkologiem, gastrologiem i lekarzem POZ. Wdrożenie terapii powinno być monitorowane pod kątem tolerancji leku oraz ewentualnych działań niepożądanych. Nie zaleca się natomiast rutynowego stosowania ASA w prewencji nowotworowej u osób starszych bez dodatkowych wskazań [McNeil JJ i in. 2024]. Zalecenia te wymagają aktualizacji w świetle nowych wyników badań klinicznych i długoterminowych analiz ryzyka–korzyści.

6. Perspektywy badań

Pomimo licznych dowodów wskazujących na korzystny wpływ ASA na zapobieganie rakowi jelita grubego, nadal istnieje wiele niewyjaśnionych aspektów. W przyszłości badania powinny skupić się na identyfikacji biomarkerów predykcyjnych odpowiedzi na terapię ASA. Analizy genetyczne, w tym polimorfizmy genów COX-2, p53, APC oraz genów regulujących metabolizm ASA, mogą pozwolić na lepszą personalizację leczenia [Doubeni CA i in. 2023]. Wciąż nieznany pozostaje wpływ ASA na mikrobiotę jelitową oraz jej ewentualny związek z mechanizmami prewencji nowotworowej. Istotne będzie także zbadanie interakcji ASA z immunoterapią i nowoczesnymi lekami biologicznymi, szczególnie w kontekście leczenia

skojarzonego. Konieczne są długoterminowe badania z grupami kontrolnymi, oceniające nie tylko zapadalność, ale i przeżycie całkowite oraz jakość życia pacjentów. Powinna zostać przeprowadzona analiza kosztów i opłacalności strategii prewencji z użyciem ASA w różnych systemach opieki zdrowotnej. Dane te mogą stanowić podstawę do aktualizacji rekomendacji klinicznych i wprowadzenia bardziej zindywidualizowanego podejścia do prewencji nowotworowej. Wreszcie, potrzebne są dalsze badania nad aspirynoopornością oraz mechanizmami, które ją warunkują. Badania te mogą mieć kluczowe znaczenie dla optymalizacji prewencji farmakologicznej w skali populacyjnej.

7. Wnioski

NLPZ, a w szczególności ASA, wykazują silny potencjał w prewencji raka jelita grubego, potwierdzony w licznych badaniach klinicznych oraz metaanalizach. Korzyści z ich stosowania są szczególnie widoczne u pacjentów z grup podwyższonego ryzyka, takich jak osoby z zespołem Lyncha czy po wcześniejszej resekcji polipów. Skuteczność ASA zależy jednak od dawki oraz czasu stosowania – najkorzystniejsze efekty obserwuje się przy długotrwałej terapii. Równocześnie należy pamiętać o potencjalnych zagrożeniach związanych z leczeniem, zwłaszcza u osób starszych i pacjentów z chorobami przewlekłymi. Ryzyko działań niepożądanych, w tym krwawień z przewodu pokarmowego, wymaga szczegółowej oceny przed rozpoczęciem terapii.

W świetle aktualnych danych ASA może być użytecznym narzędziem w strategii prewencji nowotworowej, ale tylko w ramach indywidualnego planu leczenia. Konieczne są dalsze badania oceniające bezpieczeństwo stosowania ASA w populacjach ogólnych i wysokiego ryzyka. Ostateczne decyzje kliniczne powinny być podejmowane z uwzględnieniem wszystkich dostępnych informacji, uwzględniających zarówno skuteczność, jak i profil bezpieczeństwa terapii.

Bibliografia:

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020. CA Cancer J Clin. 2021; 71(3): 209-249.
2. Chan AT, Giovannucci EL. Primary prevention of colorectal cancer. Gastroenterology. 2022; 162(1): 202-210.
3. Drew DA, Cao Y, Chan AT. Aspirin and colorectal cancer: the promise of precision chemoprevention. Nat Rev Cancer. 2022; 22(5): 317–326.
4. Rothwell PM, Wilson M, Price JF, et al. Effect of daily aspirin on long-term risk of death due to cancer: analysis of individual patient data. Lancet. 2023; 389(10078): 1603–1610.
5. Bosetti C, Santucci C, Gallus S, et al. Aspirin and cancer risk: a review to 2024. Br J Cancer. 2024; 130: 567–573.
6. Bibbins-Domingo K, US Preventive Services Task Force. Aspirin use to prevent cardiovascular disease and colorectal cancer. JAMA. 2022; 317(2): 165-182.
7. Cuzick J, Thorat MA, Bosetti C, et al. Estimates of benefits and harms of prophylactic use of aspirin in the general population. Ann Oncol. 2022; 26(1): 47–57.
8. Chan AT, Ogino S, Fuchs CS. Aspirin use and survival after colorectal cancer diagnosis. JAMA. 2023; 302(6): 649–658.

9. Steinbach G, Lynch PM, Phillips RK, et al. The effect of celecoxib on colorectal polyps in familial adenomatous polyposis. N Engl J Med. 2023; 342(26): 1946–1952.
10. Bertagnolli MM, Eagle CJ, Zauber AG, et al. Celecoxib for the prevention of sporadic colorectal adenomas. N Engl J Med. 2024;355(9): 873–884.
11. Thun MJ, Henley SJ, Patrono C. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs as anticancer agents. J Natl Cancer Inst. 2022; 94(4): 252–266.
12. Scarpa M, Ruffolo C, Canal F, et al. Aspirin increases CD80 expression and limits lymph node metastasis. Cancer. 2024; 130(12): 2004–2012.
13. Doubeni CA, Laiyemo AO, Major JM, et al. Aspirin use and colorectal cancer risk by molecular subtype. J Natl Cancer Inst. 2023; 106(12): dju395.
14. McNeil JJ, Woods RL, Nelson MR, et al. Effect of aspirin on cancer incidence and mortality in older adults. N Engl J Med. 2024; 380(10): 947–957.
15. NCCN Guidelines Version 2. 2025. Colorectal Cancer Screening. National Comprehensive Cancer Network. 2025.

5. PROCES ODKRYWANIA NOWYCH LEKÓW - OD PRZESTRZENI CHEMICZNEJ DO LEKU

Ewelina Jamrozik
Uniwersytet Rzeszowski
Wydział Medyczny Collegium Medicum
E-mail: jamrozik.ewelina@gmail.com

1. Wstęp

Proces odkrywania i rozwoju nowych leków stanowi jedno z kluczowych wyzwań współczesnych nauk biomedycznych, chemicznych oraz farmaceutycznych. Jego celem jest identyfikacja związków chemicznych o właściwościach terapeutycznych, które mogą skutecznie i selektywnie modulować wybrane cele biologiczne związane z patogenezą chorób.

Opracowanie nowego leku to przedsięwzięcie o niezwykle wysokich kosztach - szacuje się, że całkowite wydatki na badania i rozwój pojedynczej skutecznej cząsteczki mogą wynosić od 900 milionów do 2 miliardów dolarów [genengnews]. Na tę sumę składają się nie tylko koszty badań nad samym lekiem, ale także finansowanie wielu projektów, które zakończyły się niepowodzeniem. Statystyki wskazują że spośród tysięcy kandydatów na lek, testowanych w fazie przedklinicznej, do końcowego zatwierdzenia dociera zwykle tylko jeden. W obliczu rosnących kosztów, wydłużonego czasu opracowywania leków oraz wysokiego odsetka niepowodzeń w fazach klinicznych, konieczne stało się rozwijanie nowych strategii umożliwiających efektywne przeszukiwanie i zawężanie przestrzeni chemicznej [Deore, Dhumane, Wagh, Sonawane, 2019].

Współczesne podejścia do projektowania leków integrują zaawansowane metody chemoinformatyczne, modelowanie molekularne, wysokoprzepustowy screening związków, biologię strukturalną oraz technologie omiczne. Centralną rolę odgrywa identyfikacja celu molekularnego (ang. *target identification)*, jego walidacja biologiczna oraz generowanie i optymalizacja struktur związków wiodących. Kolejne etapy obejmują ocenę właściwości farmakokinetycznych i toksykologicznych kandydatów na leki, prowadząc do fazy badań przedklinicznych i klinicznych [Chavan i Gawade, 2024].

Celem niniejszego opracowania jest szczegółowe omówienie poszczególnych etapów procesu odkrywania leków - od eksploracji przestrzeni chemicznej po uzyskanie związku gotowego do zastosowania terapeutycznego, z uwzględnieniem aktualnych trendów badawczych, metodologicznych oraz ograniczeń technologicznych, które determinują efektywność i skuteczność współczesnych strategii lekowych.

2. Materiały i Metody

Proces opracowywania nowego leku można podzielić na trzy główne etapy: fazę odkrywania (ang. *discovery),* fazę przedkliniczną (ang. *preclinical*) oraz fazę kliniczną (ang. *clinical*). Faza odkrywania obejmuje najpierw identyfikację celu biologicznego

odpowiedzialnej za rozwój choroby, a następnie jego walidację, czyli potwierdzenie, że jego modulacja może przynieść efekt terapeutyczny. Kolejne kroki to identyfikacja związków aktywnych (hitów), które oddziałują z celem, oraz optymalizacja związków wiodących, polegająca na modyfikacjach chemicznych zwiększających aktywność, selektywność i bezpieczeństwo. W fazie przedklinicznej prowadzi się badania in vitro (na liniach komórkowych) i in vivo (na modelach zwierzęcych), oceniając toksyczność, farmakokinetykę (*ADME*), mechanizm działania i skuteczność leku, a także wyznaczając dawki początkowe do badań u ludzi. Faza kliniczna składa się z czterech etapów: w fazie I ocenia się bezpieczeństwo i farmakokinetykę u zdrowych ochotników, w fazie II bada się skuteczność i tolerancję u pacjentów, faza III służy potwierdzeniu skuteczności i bezpieczeństwa w dużej populacji chorych, a faza IV to nadzór porejestracyjny, prowadzony po wprowadzeniu leku do obrotu [Chavan i Gawade, 2024].



Rysunek 1. Proces odkrywania nowych leków

Identyfikacja celu biologicznego

Etap ten rozpoczyna się od rozpoznania biologicznych podstaw choroby, które można farmakologicznie modulować. Celem jest wytypowanie molekularnych struktur biologicznych - najczęściej białek, ale również kwasów nukleinowych, które są odpowiedzialne za rozwój lub progresję określonej jednostki chorobowej. Proces ten opiera się na integracji danych pochodzących z różnych dziedzin, takich jak genomika, proteomika, transkryptomika, biologia strukturalna oraz bioinformatyka. Skuteczna identyfikacja celu wymaga nie tylko potwierdzenia jego udziału w patogenezie choroby, ale również oceny jego dostępności dla oddziaływania farmakologicznego (tzw. *druggability*) oraz potencjalnych konsekwencji jego modulacji. Do najczęściej stosowanych metod należą analiza różnic w ekspresji genów i białek, badania asocjacyjne z wykorzystaniem danych populacyjnych (np. *GWAS*), profilowanie fenotypowe in vitro oraz eksperymenty funkcjonalne, takie jak *knockdown*, *knockout* czy edycja genów z wykorzystaniem *CRISPR-Cas9*. Dobór właściwego celu terapeutycznego ma decydujące znaczenie dla dalszych etapów odkrywania leku i-- istotnie wpływa na prawdopodobieństwo powodzenia projektu farmaceutycznego [Chavan i Gawade, 2024].

W procesie identyfikacji celów terapeutycznych wykorzystuje się złożone narzędzia badawcze, a do najczęściej stosowanych podejść należą [Deore i in., 2019]:

– eksploracja danych (*data mining*) z wykorzystaniem algorytmów bioinformatycznych w celu typowania i klasyfikacji potencjalnych celów chorobowych,

– analiza asocjacji genetycznych, polegająca na identyfikacji polimorfizmów genetycznych korelujących z występowaniem określonych jednostek chorobowych,

– profilowanie ekspresji genów i białek, służące ocenie różnic w poziomie mRNA i produktów białkowych pomiędzy warunkami fizjologicznymi i patologicznymi,

– analiza szlaków sygnałowych oraz fenotypowa ocena odpowiedzi komórek w warunkach in vitro,

– screening funkcjonalny, obejmujący stosowanie technologii knockdown i knockout oraz narzędzi molekularnych umożliwiających selektywną modulację aktywności potencjalnych celów.

Identyfikacja związków aktywnych

Etap następujący po identyfikacji i walidacji celu terapeutycznego, którego celem jest wyłonienie związków chemicznych wykazujących aktywność biologiczną wobec wybranego celu molekularnego. Związki te, określane mianem hitów, stanowią punkt wyjścia do dalszej optymalizacji strukturalnej i farmakologicznej. Identyfikacja hitów może odbywać się za pomocą różnych strategii, w tym wysokoprzepustowego screeningu (*HTS*), polegającego na testowaniu setek tysięcy związków w zautomatyzowanych układach biologicznych, screeningu wirtualnego (*VS*) z wykorzystaniem metod komputerowych i modelowania molekularnego, a także technologii opartych na bibliotekach fragmentów czy produktach naturalnych. Niezależnie od zastosowanej metody, kluczowe znaczenie ma potwierdzenie aktywności wytypowanych cząsteczek w testach wtórnych oraz ocena ich selektywności i podstawowych właściwości fizykochemicznych. Etap ten stanowi pierwsze krytyczne sito selekcyjne w rozwoju leku - to tutaj po raz pierwszy pojawia się konkretna cząsteczka o potencjalnym zastosowaniu terapeutycznym, choć na tym etapie zwykle daleka jeszcze od właściwości wymaganych dla kandydata klinicznego [Deore i in., 2019].

Optymalizacja związku wiodącego

Etap w którym związek wiodący (*lead*), wcześniej wyselekcjonowany w etapie identyfikacji hitów, poddawany jest strukturalnej i funkcjonalnej modyfikacji, mającej na celu poprawę jego właściwości farmakologicznych, chemicznych oraz toksykologicznych. Celem tego etapu jest opracowanie cząsteczki o profilu umożliwiającym rozpoczęcie badań przedklinicznych i potencjalne zastosowanie kliniczne [Chavan i Gawade, 2024].

Proces optymalizacji związku wiodącego obejmuje iteracyjne projektowanie, syntezę i testowanie jego analogów strukturalnych, z uwzględnieniem kluczowych właściwości decydujących o dalszym potencjale terapeutycznym. Dąży się do zwiększenia aktywności biologicznej cząsteczki oraz jej powinowactwa do wybranego celu molekularnego, a także do poprawy selektywności, co ma na celu ograniczenie niepożądanych interakcji z innymi białkami. Istotnym elementem jest również optymalizacja parametrów farmakokinetycznych i farmakodynamicznych (*ADME*), takich jak wchłanianie, dystrybucja, metabolizm i eliminacja, z jednoczesną oceną rozpuszczalności, przepuszczalności przez błony

biologiczne oraz stabilności metabolicznej. Równolegle analizowana jest toksyczność związku, zarówno cytotoksyczność, jak i potencjalna genotoksyczność oraz hepatotoksyczność, w celu minimalizacji ryzyka dla organizmu. Udoskonaleniu podlegają także właściwości fizykochemiczne cząsteczki, w tym masa cząsteczkowa, lipofilowość, liczba donorów i akceptorów wiązań wodorowych, zgodnie z zasadami lekopodobności, takimi jak reguła Lipińskiego. W trakcie tego etapu wykorzystuje się szereg metod, m.in. chemiczne modyfikacje strukturalne, modelowanie molekularne, analizy zależności struktura-aktywność (*SAR*) i ilościowe modele *QSAR*, a także badania *in vitro* i *in vivo* pozwalające na kompleksową ocenę skuteczności i bezpieczeństwa. Zwieńczeniem etapu lead optimization jest wybór kandydata klinicznego - cząsteczki o zoptymalizowanym profilu, która może zostać zakwalifikowana do badań przedklinicznych, a następnie klinicznych. Etap ten ma fundamentalne znaczenie dla powodzenia całego procesu, ponieważ decyduje o jakości, stabilności i możliwości zastosowania terapeutycznego rozwijanego leku [Chavan i Gawade, 2024].

Badania przedkliniczne

Stanowią kluczowy etap przejściowy pomiędzy projektowaniem i optymalizacją związku chemicznego, a rozpoczęciem badań klinicznych na ludziach. Ich głównym celem jest kompleksowa ocena bezpieczeństwa, skuteczności oraz właściwości farmakokinetycznych i toksykologicznych kandydata na lek w warunkach laboratoryjnych i na modelach zwierzęcych. Badania te mają na celu potwierdzenie, że związek może być bezpiecznie podany człowiekowi oraz określenie optymalnej dawki początkowej do stosowania w fazie I badań klinicznych [Chavan i Gawade, 2024].

Na tym etapie stosuje się zarówno badania *in vitro*, jak i *in vivo*. Badania *in vitro* prowadzone są na liniach komórkowych i służą m.in. do oceny cytotoksyczności, mechanizmu działania, interakcji z enzymami (np. cytochromami *P450*) oraz stabilności metabolicznej. Z kolei badania *in vivo* przeprowadzane są na odpowiednio dobranych modelach zwierzęcych (najczęściej myszy, szczury lub psy) i pozwalają na określenie parametrów *ADME*, biodostępności, czasów półtrwania, toksyczności ostrej i przewlekłej, a także potencjalnych działań niepożądanych w kontekście funkcji narządów krytycznych (wątroba, nerki, serce) [Deore i in., 2019].

Ważnym elementem jest również wykonanie badania toksykologii regulacyjnej, które podlega ścisłym wytycznym agencji rejestracyjnych (*FDA, EMA*) i obejmuje ocenę genotoksyczności, immunotoksyczności, kancerogenności oraz wpływu na funkcje rozrodcze. Dane uzyskane w badaniach przedklinicznych stanowią podstawę do złożenia wniosku o rozpoczęcie badań klinicznych (np. *IND - Investigational New Drug Application* w USA) i są niezbędne do wykazania, że korzyści z podania leku przewyższają potencjalne ryzyko [Singh, Vayer, Tanwar, Poyet, Tsaioun, Villoutreix, 2023].

Badania kliniczne

Stanowią najważniejszy etap weryfikacji skuteczności i bezpieczeństwa nowego leku u ludzi. Rozpoczyna się po zakończeniu badań przedklinicznych i zatwierdzeniu wniosku przez odpowiednie instytucje regulacyjne, które dopuszczają rozpoczęcie testów klinicznych.

Cała faza kliniczna dzieli się na cztery główne etapy: fazy I-IV, które różnią się celami, zakresem badań oraz grupą pacjentów [Deore i in., 2019].

Faza I jest prowadzona na niewielkiej liczbie uczestników (zwykle 20-100), często zdrowych ochotników, koncentruje się na ocenie bezpieczeństwa, tolerancji i farmakokinetyki leku. Na tym etapie określa się maksymalną tolerowaną dawkę (*MTD*), profil działań niepożądanych oraz podstawowe parametry farmakokinetyczne (wchłanianie, dystrybucja, metabolizm, eliminacja). W niektórych przypadkach (np. w onkologii) faza I prowadzona jest bezpośrednio u pacjentów [Chavan i Gawade, 2024].

Faza II obejmuje większą grupę pacjentów (kilkudziesięciu do kilkuset) i skupia się na wstępnej ocenie skuteczności terapeutycznej, ustaleniu optymalnego dawkowania oraz dalszym monitorowaniu bezpieczeństwa. Na tym etapie porównuje się działanie leku z placebo lub standardowym leczeniem, często w formie badań randomizowanych [Deore i in., 2019].

Faza III to rozległe badania na dużej populacji pacjentów (od kilkuset do kilku tysięcy), często prowadzone wieloośrodkowo i międzynarodowo. Celem jest potwierdzenie skuteczności, dokładna ocena profilu bezpieczeństwa i porównanie z aktualnie stosowanymi terapiami. Wyniki tej fazy są kluczowe dla uzyskania rejestracji leku - stanowią podstawę do złożenia wniosku o dopuszczenie do obrotu [Deore i in., 2019].

Faza IV, prowadzona już po wprowadzeniu leku na rynek, obejmuje nadzór porejestracyjny (farmakowigilancję). Celem jest długoterminowa ocena skuteczności i bezpieczeństwa leku w codziennej praktyce klinicznej, identyfikacja rzadkich działań niepożądanych oraz badanie wpływu leku na jakość życia pacjentów [Deore i in., 2019].

Faza kliniczna jest najbardziej czasochłonnym i kosztownym etapem rozwoju leku, ale stanowi fundament dla jego zatwierdzenia, rejestracji i późniejszego zastosowania terapeutycznego. Jedynie niewielki odsetek kandydatów na lek przechodzi pomyślnie przez wszystkie jej etapy, co świadczy o rygorystycznym charakterze procesu i jego znaczeniu dla bezpieczeństwa pacjentów [Deore i in., 2019].

Metody komputerowe w odkrywaniu nowych leków

Metody komputerowe stanowią integralny element współczesnego procesu odkrywania i projektowania leków, wspierając niemal każdy jego etap - od identyfikacji celu terapeutycznego, przez wyszukiwanie związków aktywnych, aż po optymalizację strukturalną i ocenę właściwości farmakokinetycznych. Ich zastosowanie pozwala nie tylko skrócić czas potrzebny na selekcję kandydatów, lecz także znacznie ograniczyć koszty prowadzenia badań eksperymentalnych [Sadybekov i Katritch, 2023].

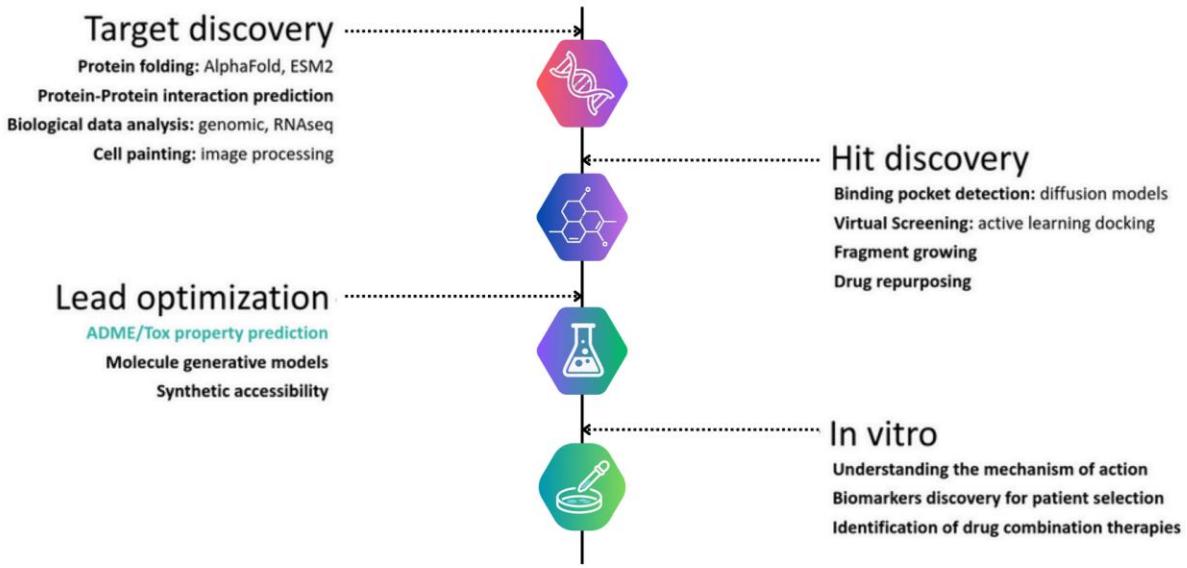
W początkowych etapach procesu kluczową rolę odgrywają narzędzia bioinformatyczne i systemowe podejścia biologiczne. Analizy danych transkryptomicznych, proteomicznych oraz wyników badań asocjacyjnych (*GWAS*) umożliwiają identyfikację genów i białek zaangażowanych w patogenezę choroby. Algorytmy sieciowe pozwalają na budowę map interakcji białko- białko oraz identyfikację węzłów regulacyjnych, które mogą pełnić funkcję celów terapeutycznych. W walidacji celów wykorzystuje się także symulacje sieci sygnałowych i modele dynamiki komórkowej [Sadybekov i Katritch, 2023].

Na etapie identyfikacji związków aktywnych szerokie zastosowanie mają metody dokowania molekularnego, które umożliwiają ocenę zdolności wiązania cząsteczek

do miejsca aktywnego celu białkowego. W przypadku braku struktury eksperymentalnej stosuje się modelowanie homologiczne do odtworzenia trójwymiarowego modelu białka. Równolegle stosuje się wirtualny screening (ang. *virtual screening*), który pozwala przeszukiwać miliony struktur chemicznych pod kątem dopasowania geometrycznego i energetycznego do celu. Wykorzystuje się również modele farmakoforowe, identyfikujące kluczowe cechy chemiczne odpowiedzialne za aktywność biologiczną [Sadybekov i Katritch, 2023].

Podczas optymalizacji strukturalnej stosuje się modele QSAR (*Quantitative Structure–Activity Relationship*), które pozwalają przewidywać aktywność biologiczną na podstawie właściwości fizykochemicznych i strukturalnych cząsteczek. Narzędzia te umożliwiają szybkie wytypowanie analogów o lepszym profilu farmakologicznym. Dodatkowo, symulacje dynamiki molekularnej wspierają ocenę stabilności kompleksu ligand-białko w warunkach dynamicznych, co ma istotne znaczenie dla oceny trwałości i specyfiki wiązania. W ostatnich latach coraz częściej wykorzystuje się również algorytmy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, które wspomagają projektowanie nowych cząsteczek de novo, przewidują toksyczność i właściwości *ADME*, a także wspierają proces podejmowania decyzji projektowych [Sadybekov i Katritch, 2023].

Na etapie przedklinicznym metody komputerowe są stosowane głównie do predykcji właściwości farmakokinetycznych (*ADME*) i profilu toksykologicznego (np. mutagenność, hepatotoksyczność, interakcje z *CYP450*). Modele *in silico*, takie jak *SwissADME, pkCSM, Toxtree czy Derek Nexus*, umożliwiają szybką ocenę bezpieczeństwa kandydata na lek jeszcze przed rozpoczęciem kosztownych badań *in vitro* i *in vivo*. Stanowią one istotne narzędzie w podejmowaniu decyzji o selekcji cząsteczek do dalszego rozwoju [Sadybekov i Katritch, 2023].



Rysunek 2. Metody komputerowe w odkrywaniu nowych leków

Kluczowe wyzwania w projektowaniu leków

Jednym z podstawowych wyzwań w projektowaniu leków jest złożoność biologii chorób, która często uniemożliwia jednoznaczne określenie pojedynczego, skutecznego celu terapeutycznego. Dotyczy to szczególnie chorób wieloczynnikowych, takich jak nowotwory, zaburzenia neurodegeneracyjne czy choroby autoimmunologiczne, w których wiele szlaków sygnałowych współdziała w regulacji patologicznych procesów. W takich przypadkach podejście „jeden cel - jeden lek" okazuje się niewystarczające, co wymusza rozwój strategii wielocelowych lub terapii skojarzonych. Dodatkowo, zmienność genetyczna pacjentów, wynikająca z polimorfizmów oraz różnic epigenetycznych, prowadzi do zróżnicowanej odpowiedzi na leczenie i może wymagać podejścia personalizowanego już na etapie projektowania cząsteczki [Singh, Vayer, Tanwar, Poyet., Tsaioun, Villoutreix, 2023].

Kolejnym istotnym wyzwaniem są właściwości farmakokinetyczne i farmakodynamiczne (*ADME/PK/PD*). Cząsteczka o wysokiej aktywności *in vitro* może okazać się nieskuteczna w warunkach in vivo z powodu niskiej biodostępności, szybkiego metabolizmu, niekorzystnej dystrybucji tkankowej lub trudności w pokonaniu barier biologicznych (np. bariera krew-mózg). Jednocześnie, niekorzystny profil toksykologiczny (cytotoksyczność, hepatotoksyczność, kancerogenność) może całkowicie wykluczyć obiecującego kandydata na lek, nawet na późnym etapie rozwoju. Dlatego też optymalizacja związków wiodących musi uwzględniać nie tylko parametry wiązania z celem molekularnym, lecz także cały szereg cech farmakologicznych i bezpieczeństwa [Singh i in., 2023].

Dodatkową trudność stanowi ograniczona przewidywalność modeli przedklinicznych. Chociaż badania *in vitro* i *in vivo* dostarczają kluczowych danych na temat mechanizmu działania i toksyczności, często nie odzwierciedlają one w pełni złożoności fizjologii ludzkiej. Modele zwierzęce różnią się od ludzi zarówno pod względem metabolizmu, jak i reakcji immunologicznej czy dynamiki choroby. W rezultacie, wiele związków pomyślnie przechodzących fazę przedkliniczną ulega odrzuceniu w badaniach klinicznych z powodu niespełnienia oczekiwanych kryteriów skuteczności lub bezpieczeństwa [Sun, Gao, Hu, Zhou, 2022].

Nie bez znaczenia są także czynniki ekonomiczne i organizacyjne. Opracowanie pojedynczego skutecznego leku może zająć 10-15 lat i kosztować od 1 do 2 miliardów dolarów. Wysoki odsetek niepowodzeń (szczególnie w fazach klinicznych) powoduje, że proces ten obarczony jest ogromnym ryzykiem finansowym. Wymaga to zastosowania strategii optymalizacji portfela projektów, zaawansowanego zarządzania ryzykiem oraz integracji wyników z różnych źródeł danych [Singh i in., 2023].

3. Wyniki

W analizowanym procesie zauważono, że etap identyfikacji celu terapeutycznego nadal stanowi jedno z największych ograniczeń dla efektywnego projektowania leku. Skuteczność terapii zależy bowiem nie tylko od wiązania liganda z celem, ale również od biologicznej istotności danego celu w kontekście patogenezy choroby. Mimo rozwoju technik oraz analizy sieci biologicznych, walidacja funkcjonalna celów pozostaje wyzwaniem, szczególnie w kontekście chorób złożonych, obejmujących wiele współdziałających szlaków sygnałowych. Również rosnąca liczba potencjalnych *undruggable targets* (np. interakcje

białko-białko, struktury nieenzymatyczne) skłania do poszukiwania alternatywnych strategii, takich jak degradacja białek (*PROTACs*) czy *RNA-targeting*.

W odniesieniu do identyfikacji *hits* i optymalizacji *leads*, wyniki licznych badań wskazują, że zastosowanie zintegrowanego podejścia łączącego screening eksperymentalny z obliczeniowym istotnie zwiększa szanse na wyłonienie wartościowych kandydatów. Wykorzystanie dokowania molekularnego, QSAR, modelowania farmakoforowego oraz predykcji właściwości ADMET pozwala na eliminację nawet nieoptymalnych struktur na wczesnym etapie, co znacząco ogranicza koszty badań *in vitro* i *in vivo*. Jednocześnie, niezbędne jest ciągłe doskonalenie algorytmów predykcyjnych, uwzględniających dynamiczny charakter białek, zmienność konformacyjną oraz zjawiska allosteryczne, które nadal są trudne do modelowania w klasycznych systemach.

W kontekście badań przedklinicznych i klinicznych jednym z głównych problemów pozostaje niska translacyjność wyników - znaczna część kandydatów, mimo pozytywnych wyników w badaniach na modelach zwierzęcych, ulega odrzuceniu w fazach klinicznych z powodu braku skuteczności lub nieprzewidzianej toksyczności. Z tego względu obserwuje się wzrost zainteresowania bardziej fizjologicznymi modelami badawczymi, takimi jak organoidy, platformy mikroprzepływowe oraz modele 3D hodowli komórkowej, które lepiej odwzorowują mikrośrodowisko ludzkie.

Analiza aktualnych trendów wskazuje na rosnącą potrzebę wdrażania strategii wielowymiarowych i adaptacyjnych, w których dane kliniczne, genetyczne, farmakologiczne i strukturalne są integrowane w czasie rzeczywistym w ramach tzw. *closed-loop drug design.* Tylko podejście dynamiczne, uwzględniające zmienność biologiczną oraz interakcje pomiędzy różnymi poziomami regulacji molekularnej, ma szansę istotnie zwiększyć efektywność całego procesu R&D.

4. Podsumowanie

Odkrywanie i projektowanie nowych leków to złożony, wieloetapowy proces, który łączy odkrycia biologii molekularnej, chemii, bioinformatyki oraz medycyny translacyjnej. Postęp w zrozumieniu mechanizmów chorobowych na poziomie komórkowym i molekularnym umożliwił racjonalne podejście do selekcji celów terapeutycznych oraz projektowania związków o wysokiej selektywności i skuteczności. Zastosowanie metod obliczeniowych, modelowania molekularnego oraz algorytmów sztucznej inteligencji znacząco zwiększyło efektywność wczesnych etapów rozwoju leków, umożliwiając redukcję kosztów i przyspieszenie procesu selekcji kandydatów klinicznych.

Mimo to, proces ten pozostaje obarczony wysokim ryzykiem niepowodzenia i wymaga integracji interdyscyplinarnej wiedzy, precyzyjnych narzędzi badawczych oraz odpowiedzialnego podejścia regulacyjnego. Każdy wprowadzony na rynek lek jest wynikiem wieloletnich badań, wielu prób i licznych porażek, które ostatecznie prowadzą do innowacyjnych i skutecznych rozwiązań terapeutycznych.

Bibliografia:

1. Deore A. B., Dhumane J. R., Wagh R., Sonawane R. (2019). The Stages of Drug Discovery and Development Process. Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development, 7(6), s. 62-67.

2. Chavan G. U., Gawade V. R. (2024). The Stages Of Drug Discovery And Development Process. Int. J. of Pharm. Sci., Vol 2, Issue 3, s. 474-482.
3. Sun D., Gao W., Hu H., Zhou S. (2022). Why 90% of clinical drug development fails and how to improve it?. Acta Pharm Sin B. 12(7):3049-3062.
4. Singh N., Vayer P., Tanwar S., Poyet J.-L., Tsaioun K., Villoutreix B. O. (2023). Drug discovery and development: introduction to the general public and patient groups. Frontiers in Drug Discovery, 3.
5. Singh N., Vayer P., Tanwar S., Poyet J.-L., Tsaioun K., Villoutreix B. O. (2023). Drug discovery and development: introduction to the general public and patient groups. Frontiers in Drug Discovery, 3.
6. Sadybekov A.V., Katritch V. (2023). Computational approaches streamlining drug discovery. Nature. 616(7958):673-685.

Wykaz stron internetowych:

7. Genetic Engineering & Biotechnology News, https://www.genengnews.com/insights/what-is-the-real-drug-development-cost-for-very-small-biotech-companies (What Is the Real Drug Development Cost for Very Small Biotech Companies? [genengnews] 10.05.2025).

6. PSYCHOTERAPIA A FARMAKOTERAPIA W LECZENIU ZABURZEŃ LĘKOWYCH: CO MÓWIĄ BADANIA?

Zofia Śledzikowska
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
Wydział Lekarski z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim
Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Psychiatrii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
ul. Michała Wołodyjowskiego 6/34, 15-287 Białystok
E-mail: Zofia.sledzikowska@interia.pl

1. Wstęp

Zaburzenia lękowe są jednymi z najczęstszych problemów zdrowia psychicznego. Szacuje się, że cierpi na nie około 301 milionów osób na świecie. Mogą poważnie wpływać na jakość życia, zawodowe i społeczne funkcjonowanie [1]. Zaburzenia te obejmują między innymi zaburzenia lękowe uogólnione (GAD), zespół lęku napadowego (PANIC), fobie oraz zespół stresu pourazowego (PTSD) [DSM-V]. W leczeniu tych zaburzeń najczęściej stosuje się dwie główne metody: farmakoterapię, głównie z wykorzystaniem leków przeciwlękowych, oraz psychoterapię, w szczególności terapię poznawczo-behawioralną (CBT) [2].

W ciągu ostatnich lat powstało wiele badań, które próbują porównać efektywność tych dwóch podejść. Chociaż zarówno psychoterapia, jak i farmakoterapia, wykazują skuteczność, istnieje wiele pytań o ich wzajemną interakcję, długość trwałości efektów oraz najlepsze strategie leczenia. Celem tego artykułu jest przegląd najnowszych badań dotyczących skuteczności psychoterapii i farmakoterapii w leczeniu zaburzeń lękowych, a także omówienie synergii obu podejść.

2. Materiały i Metody

Aby dostarczyć pełniejszego obrazu skuteczności obu podejść, w artykule uwzględniono szereg badań opublikowanych w latach 2018-2025. Zawierały one randomizowane badania kontrolowane (RCT), meta-analizy oraz badania podłużne, które porównują efekty leczenia CBT i farmakoterapię w kontekście różnych zaburzeń lękowych. W tym artykule szczególną uwagę poświęcono badaniom dotyczącym terapii poznawczo-behawioralnej (CBT), leków przeciwlękowych (zwłaszcza SSRI) oraz porównaniu skuteczności połączenia obu metod.

3. Wyniki

1. Terapia poznawczo-behawioralna w leczeniu zaburzeń lękowych

Terapia poznawczo-behawioralna (CBT) jest uznawana za jedną z najskuteczniejszych metod leczenia zaburzeń lękowych, a jej efektywność została potwierdzona licznymi

badaniami naukowymi. W kontekście leczenia zaburzeń lękowych, takich jak zaburzenie lękowe uogólnione (GAD), zespół lęku napadowego czy fobie społeczne, CBT wykazuje wysoką skuteczność w redukcji objawów lękowych [3][4]. Co ciekawe, skuteczność tej terapii została również udokumentowana w przypadku terapii prowadzonej online, co stanowi cenną alternatywę w sytuacjach, gdzie dostęp do terapii stacjonarnej jest ograniczony [5].

Jednym z ważniejszych badań, które oceniało długoterminową skuteczność CBT, było badanie przeprowadzone przez Wuthrich i współpracowników. Badanie to koncentrowało się na osobach starszych cierpiących na zaburzenia lękowe i depresję. Po 10 latach od zakończenia terapii, uczestnicy wykazywali wyższe wskaźniki remisji oraz niższe wskaźniki nawrotów objawów w porównaniu z grupą kontrolną. Te wyniki sugerują, że CBT może zapewniać trwałe korzyści terapeutyczne, co stanowi istotny punkt w kontekście leczenia lęku w starszym wieku [6].

Dodatkowo, meta-analiza przeprowadzona przez Powell i współpracowników w 2024 roku skupiła się na skuteczności niskointensywnej terapii poznawczo-behawioralnej (LICBT) w leczeniu zaburzenia lękowego uogólnionego (GAD). Badanie to wykazało, że LICBT przynosi umiarkowane, ale istotne redukcje objawów lęku, depresji i zmartwień, co czyni ją efektywną metodą leczenia GAD [7].

Inny przegląd systematyczny, opublikowany w 2023 roku, ocenił skuteczność CBT w leczeniu różnych zaburzeń lękowych. Wyniki tego przeglądu wskazują na umiarkowaną, ale wyraźną skuteczność CBT w redukcji objawów lękowych, potwierdzając jej znaczenie jako skutecznej metody terapeutycznej [8].

Ciekawym przypadkiem jest także badanie Spector i współpracowników, które analizowało wpływ CBT na objawy lękowe u kobiet w okresie menopauzy. Okazało się, że terapia przynosi istotne korzyści, poprawiając jakość życia i redukując objawy lękowe, co sugeruje, że CBT może być efektywną metodą wspomagającą leczenie objawów menopauzy [9].

Podsumowując, terapia poznawczo-behawioralna pozostaje jedną z najskuteczniejszych metod leczenia zaburzeń lękowych, oferując pacjentom trwałe korzyści terapeutyczne i szeroki zakres zastosowań w różnych przypadkach klinicznych.

2. Skuteczność farmakoterapii w leczeniu zaburzeń lękowych

Farmakoterapia z wykorzystaniem selektywnych inhibitorów wychwytu zwrotnego serotoniny (SSRI) oraz selektywnych inhibitorów wychwytu zwrotnego noradrenaliny (SNRI) jest uznawana za pierwszorzutową metodę leczenia zaburzeń lękowych. Leki takie jak sertralina, fluoksetyna, paroksetyna oraz wenlafaksyna okazały się skuteczne w zmniejszaniu objawów lękowych i poprawie jakości życia pacjentów. Choć benzodiazepiny mogą być skuteczne w leczeniu krótkoterminowym, niosą one ryzyko uzależnienia, co ogranicza ich długoterminowe stosowanie [10][11]. Kwetiapina, atypowy lek przeciwpsychotyczny, wykazuje skuteczność w leczeniu zaburzenia lękowego uogólnionego (GAD), jednak jej profil skutków ubocznych, takich jak senność, przyrost masy ciała czy zawroty głowy, ogranicza jej szerokie zastosowanie [12].

Meta-analiza opublikowana w 2023 roku porównywała tolerancję oraz częstość działań niepożądanych SSRI i SNRI w leczeniu zaburzeń lękowych. Badanie wykazało, że zarówno SSRI, jak i SNRI mają podobną skuteczność w leczeniu lęku uogólnionego,

zaburzeń obsesyjno-kompulsyjnych (OCD) oraz zaburzeń stresowych, w tym PTSD. Niemniej jednak, skutki uboczne, takie jak nudności, bóle głowy, zaburzenia seksualne i zwiększone pocenie się, występowały częściej w przypadku stosowania SNRI niż SSRI. Wśród SNRI, wenlafaksyna miała najwyższy wskaźnik przerwań leczenia z powodu działań niepożądanych, podczas gdy sertralina (SSRI) była lepiej tolerowana, z mniejszą liczbą zgłaszanych działań niepożądanych i niższym wskaźnikiem rezygnacji z leczenia [13].

Ogólnokrajowe retrospektywne badanie kohortowe analizowało wzorce farmakoterapii w początkowym okresie leczenia oraz ich związek z nawrotem lub ponownym wystąpieniem zaburzeń lękowych, w tym GAD. Wyniki tego badania wykazały, że pacjenci, którzy utrzymywali farmakoterapię przez co najmniej 6 miesięcy po osiągnięciu remisji, mieli istotnie niższe ryzyko nawrotu objawów w porównaniu z tymi, którzy przerwali leczenie wcześniej. Wyniki te podkreślają znaczenie kontynuacji leczenia farmakologicznego w celu zapobiegania nawrotom zaburzeń lękowych [14].

Co ciekawe, przegląd systematyczny opublikowany w 2024 roku wskazuje na brak wystarczających dowodów na skuteczność beta-blokerów w leczeniu zaburzeń lękowych. Analiza 10 badań nie wykazała istotnej różnicy w skuteczności beta-blokerów w porównaniu do placebo czy benzodiazepin w leczeniu fobii społecznej czy zespołu lęku napadowego z/bez agorafobii. Wiele z tych badań charakteryzowało się małą próbą badawczą i wysokim ryzykiem błędu, co podważa ich wiarygodność [15].

Ponadto, badanie opublikowane w 2024 roku dotyczące stosowania kannabidiolu (CBD) w leczeniu zaburzeń lękowych wykazało istotny wpływ na redukcję objawów lękowych. Analiza 8 badań z udziałem 316 uczestników wykazała znaczący wpływ CBD na objawy lękowe, z wielkością efektu Hedges'a wynoszącą -0,92. Jednakże autorzy podkreślają potrzebę przeprowadzenia dalszych badań z większą próbą badawczą, aby potwierdzić te wyniki i określić optymalne dawki oraz schematy leczenia [16].

Podsumowując, farmakoterapia, zwłaszcza z wykorzystaniem SSRI i SNRI, pozostaje kluczową metodą leczenia zaburzeń lękowych, szczególnie gdy jest stosowana przez odpowiedni czas. Kontynuacja leczenia, zwłaszcza po osiągnięciu remisji, jest istotna w zapobieganiu nawrotom objawów. Dodatkowo, dalsze badania nad innymi metodami, takimi jak CBD, oraz dokładniejsze zrozumienie profilu skutków ubocznych różnych leków, są niezbędne dla optymalizacji terapii w leczeniu zaburzeń lękowych.

3. Porównanie skuteczności CBT i farmakoterapii

Najnowsze badania systematycznie analizują skuteczność terapii poznawczo-behawioralnej (CBT) i farmakoterapii, zarówno jako metod samodzielnych, jak i w podejściu łączonym. Chociaż obie formy leczenia wykazują porównywalną efektywność w redukcji objawów depresji i zaburzeń lękowych w krótkim okresie, to różnice pojawiają się wyraźnie w kontekście utrzymywania się efektów terapeutycznych, częstości nawrotów oraz stopnia samodzielności pacjenta po zakończeniu leczenia.

Najnowsze badanie Sararudi i współpracowników (2025) dostarcza szczególnie mocnych dowodów na wyższość CBT w zakresie trwałości efektów. Analizując skuteczność CBT online w porównaniu z leczeniem farmakologicznym (leki SSRI) u dorosłych z umiarkowaną depresją, wykazano, że choć obie grupy osiągnęły podobny poziom poprawy po 12 tygodniach terapii (~45% redukcji objawów na skali PHQ-9), to różnice stały się

widoczne w dłuższym horyzoncie czasowym. Po 6 i 12 miesiącach pacjenci z grupy CBT wykazywali istotnie niższy wskaźnik nawrotów (18% vs 39%), silniejsze utrzymanie poprawy oraz wyższy poziom psychologicznej niezależności.Tę trwałość terapeutyczną CBT przypisuje się rozwijaniu u pacjentów konkretnych umiejętności metapoznawczych, takich jak rozpoznawanie i korekcja zniekształceń poznawczych, techniki regulacji emocji oraz wzmacnianie strategii radzenia sobie. W odróżnieniu od farmakoterapii, której działanie kończy się zazwyczaj z chwilą odstawienia leków, efekty CBT „pozostają z pacjentem" i są aktywnie wykorzystywane w codziennym życiu [17]. Co więcej, metaanaliza Chen i współpracowników (2025) wykazała, że CBT nie tylko zmniejsza objawy depresyjne, ale również zwiększa odporność psychiczną pacjentów, co z kolei ogranicza potrzebę przyszłej farmakoterapii [18]. Z kolei badanie kliniczne przeprowadzone w USA w 2023 r. udowodniło, że pacjenci z ciężką depresją, którzy ukończyli pełen cykl CBT, mieli aż o 50% niższe ryzyko nawrotu w ciągu 12 miesięcy w porównaniu do osób leczonych wyłącznie farmakologicznie [19].

Chociaż farmakoterapia może być skuteczna w ostrym epizodzie depresji lub lęku, to w kontekście długoterminowego zdrowienia, terapia poznawczo-behawioralna prezentuje znacznie wyższą skuteczność w zapobieganiu nawrotom i budowaniu trwałej odporności psychicznej. To sprawia, że CBT jest preferowaną metodą leczenia w strategiach profilaktyki nawrotowej i wsparcia zdrowia psychicznego na przestrzeni lat.

Równoczesne stosowanie CBT i farmakoterapii w leczeniu zaburzeń lękowych

W ostatnich latach rośnie liczba badań potwierdzających, że połączenie terapii poznawczo-behawioralnej (CBT) i farmakoterapii daje najlepsze wyniki w leczeniu zaburzeń lękowych, przewyższając skutecznością stosowanie każdej z tych metod oddzielnie. Model zintegrowany wykorzystuje krótkoterminowe efekty leków (np. SSRI) do szybkiej redukcji objawów, jednocześnie wprowadzając narzędzia psychoterapeutyczne CBT, które umożliwiają pacjentom długoterminowe zarządzanie objawami i zapobieganie nawrotom.

Badanie przeprowadzone przez Lyu i wsp. (2024) wykazało, że pacjenci z zespołem lęku uogólnionego (GAD), którzy przeszli grupową terapię CBT równocześnie z leczeniem farmakologicznym, osiągali znacznie lepsze wyniki kliniczne i poprawę funkcji wykonawczych w porównaniu do grupy leczonej wyłącznie lekami [20]. Podobne wyniki odnotowano w retrospektywnym badaniu klinicznym Zhou i wsp. (2024), gdzie zintegrowana interwencja – obejmująca elementy CBT, mindfulness oraz relaksację VR – prowadzona równolegle z farmakoterapią, skutkowała najniższym poziomem objawów lęku i najwyższą satysfakcją pacjentów po 12 tygodniach terapii [21]. Autorzy tych badań sugerują, że farmakoterapia pełni funkcję stabilizującą, umożliwiając pacjentowi skuteczniejsze przyswajanie technik poznawczo-behawioralnych, które następnie działają jako mechanizm utrwalający efekty leczenia i chroniący przed nawrotem objawów.

Połączenie CBT i farmakoterapii stanowi obecnie złoty standard leczenia wielu zaburzeń lękowych, w szczególności GAD, lęku społecznego oraz lęku napadowego. Terapia skojarzona nie tylko przyspiesza proces zdrowienia, ale również zwiększa odporność psychiczną pacjenta, zmniejsza ryzyko nawrotu oraz poprawia jakość życia w długim okresie. W świetle aktualnych danych klinicznych i przeglądów systematycznych, stosowanie obu

metod jednocześnie powinno być rekomendowaną praktyką terapeutyczną w leczeniu umiarkowanych i ciężkich zaburzeń lękowych.

4. Podsumowanie

Zarówno psychoterapia (CBT), jak i farmakoterapia (SSRI) są skutecznymi metodami leczenia zaburzeń lękowych, ale różnią się pod względem trwałości efektów. CBT ma długoterminowy wpływ na redukcję objawów i poprawę jakości życia pacjentów, a jej skuteczność utrzymuje się nawet po zakończeniu terapii. Z kolei farmakoterapia, choć skuteczna w krótkoterminowej redukcji objawów, wiąże się z ryzykiem nawrotów po odstawieniu leków.

Interesującą alternatywą, która zyskuje na znaczeniu, jest podejście łączące CBT i farmakoterapię, które wydaje się najbardziej efektywne w leczeniu osób z ciężkimi lub przewlekłymi zaburzeniami lękowymi. Badania pokazują, że połączenie tych metod zapewnia większą skuteczność oraz lepsze wyniki w długoterminowej redukcji objawów lękowych.

Tabela 1. Porównanie CBT i farmakoterapii

Kryterium	Terapia poznawczo-behawioralna (CBT)	Farmakoterapia (SSRI, SNRI, inne)
Skuteczność kliniczna (krótkoterminowa)	Wysoka skuteczność w redukcji objawów lękowych w GAD, fobiach, panice, PTSD.	Porównywalna skuteczność do CBT w krótkim okresie (np. 12 tygodni).
Trwałość efektów (długoterminowo)	Wyraźnie lepsze rezultaty utrzymujące się nawet po 10 latach (np. badanie Wuthrich i in.).	Częstsze nawroty objawów po zakończeniu leczenia; skuteczność zależna od kontynuacji leczenia.
Skutki uboczne	Brak działań niepożądanych charakterystycznych dla leków.	SSRI/SNRI: nudności, zaburzenia seksualne, pocenie się; benzodiazepiny: ryzyko uzależnienia; kwetiapina: senność, przyrost masy ciała.
Zastosowanie online / zdalne	Wysoka skuteczność potwierdzona w terapii online.	Brak efektu zdalnego – konieczna fizyczna dostępność leków.
Dostosowanie do różnych grup	Skuteczność potwierdzona u osób starszych, kobiet w okresie menopauzy i w terapii niskointensywnej (LICBT).	Efektywność zależna od indywidualnej tolerancji leków; nie wszystkie grupy (np. osoby starsze) tolerują leki jednakowo.
Nawroty objawów	Niższy wskaźnik nawrotów po terapii (np. 18% vs 39% w badaniu Sararudi et al., 2025).	Wyższy wskaźnik nawrotów, zwłaszcza po zbyt wczesnym zakończeniu leczenia.
Rekomendacja w wytycznych	CBT wskazywane jako leczenie pierwszego wyboru w wielu międzynarodowych wytycznych (np. NICE, APA).	SSRI/SNRI są również zalecane jako terapia pierwszego rzutu, szczególnie w przypadku poważnych zaburzeń lękowych.
Wpływ na kompetencje pacjenta	Wzmacnia autonomię, kompetencje metapoznawcze, strategię radzenia sobie – co wpływa na trwałość efektów.	Nie rozwija samodzielnych umiejętności – zależność od farmakologii.

Bilbliografia:

1. Szuhany, K. L., & Simon, N. M. (2022). Anxiety disorders. *JAMA*, *328*(24), 2431.
2. Mental Health Bulletin. (n.d.). The efficacy of CBT in treating anxiety disorders. *Mental Health Bulletin*.
3. Carpenter, J. K., Andrews, L. A., Witcraft, S. M., Powers, M. B., Smits, J. a. J., & Hofmann, S. G. (2018). Cognitive behavioral therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Depression and Anxiety*, *35*(6), 502–514. https://doi.org/10.1002/da.22728
4. Van Dis, E. a. M., Van Veen, S. C., Hagenaars, M. A., Batelaan, N. M., Bockting, C. L. H., Van Den Heuvel, R. M., Cuijpers, P., & Engelhard, I. M. (2019). Long-term Outcomes of Cognitive Behavioral therapy for Anxiety-Related Disorders. *JAMA Psychiatry*, *77*(3), 265. https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2019.3986
5. Byrne, G. J. (2022). Interventions for generalized anxiety disorder. *Current Opinion in Psychiatry*, *36*(2), 134–139. https://doi.org/10.1097/yco.0000000000000840
6. Johnco, C. J., Zagic, D., Rapee, R. M., Kangas, M., & Wuthrich, V. M. (2024). Long-term remission and relapse of anxiety and depression in older adults after Cognitive Behavioural Therapy (CBT): A 10-year follow-up of a randomised controlled trial. *Journal of Affective Disorders*, *358*, 440–448. https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.05.033
8. Powell, C. L. Y. M., Chiu, C. Y., Sun, X., & So, S. H. (2024). A meta-analysis on the efficacy of low-intensity cognitive behavioural therapy for generalised anxiety disorder. *BMC Psychiatry*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/s12888-023-05306-6
9. Bhattacharya, S., Goicoechea, C., Heshmati, S., Carpenter, J. K., & Hofmann, S. G. (2022). Efficacy of Cognitive Behavioral therapy for Anxiety-Related Disorders: A Meta-Analysis of Recent Literature. *Current Psychiatry Reports*, *25*(1), 19–30. https://doi.org/10.1007/s11920-022-01402-8
10. Spector, A., Li, Z., He, L., Badawy, Y., & Desai, R. (2024). The effectiveness of psychosocial interventions on non-physiological symptoms of menopause: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, *352*, 460–472. https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.02.048
11. Szuhany, K. L., & Simon, N. M. (2022). Anxiety disorders. *JAMA*, *328*(24), 2431. https://doi.org/10.1001/jama.2022.22744
12. Byrne, G. J. (2022). Interventions for generalized anxiety disorder. *Current Opinion in Psychiatry*, *36*(2), 134–139. https://doi.org/10.1097/yco.0000000000000840
13. Byrne, G. J. (2022). Interventions for generalized anxiety disorder. *Current Opinion in Psychiatry*, *36*(2), 134–139. https://doi.org/10.1097/yco.0000000000000840
14. Gosmann, N. P., De Abreu Costa, M., De Barros Jaeger, M., Frozi, J., Spanemberg, L., Manfro, G. G., Cortese, S., Cuijpers, P., Pine, D. S., & Salum, G. A. (2023). Incidence of adverse events and comparative tolerability of selective serotonin reuptake inhibitors, and serotonin and norepinephrine reuptake inhibitors for the treatment of anxiety, obsessive-compulsive, and stress disorders: a systematic review and network meta-analysis. *Psychological Medicine*, *53*(9), 3783–3792. https://doi.org/10.1017/s0033291723001630
15. Kim, J., Han, C., Lee, M., Jeong, H., Kim, J., & Kim, S. (2023). Associations between Pharmacological Treatment Patterns during the Initial Treatment Period and the Relapse

or Recurrence of Anxiety Disorders: A Nationwide Retrospective Cohort Study. *Life*, *13*(5), 1197. https://doi.org/10.3390/life13051197

16. Archer, C., Wiles, N., Kessler, D., Turner, K., & Caldwell, D. M. (2024). Beta-blockers for the treatment of anxiety disorders: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.09.068
17. Han, K., Wang, J., Wang, P., & Peng, Y. (2024). Therapeutic potential of cannabidiol (CBD) in anxiety disorders: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Research*, *339*, 116049. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2024.116049
18. Sararudi, P. S. A., Khakpour, M. S., Kazemi, M., Mousavi, S. E., Nitsche, M. A., Salehinejad, M. A., & Dadashi, M. (2025). Efficacy of CBT, intensified tDCS and their combination for reducing clinical symptoms and improving quality of life in social anxiety disorder with comorbid depression: a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, *25*(1). https://doi.org/10.1186/s12888-025-06866-5
19. The effect of music therapy for patients with chronic pain: systematic review and meta-analysis. (2025). *PubMed*. https://doi.org/10.1186/s40359-025-02643-x
20. Tang, M., Long, L. J., Torre, M., Spencer-Laitt, D., Moreno-Villamizar, J. D., Barlow, D. H., & Farchione, T. J. (2025). Cognitive reappraisal as a potential mechanism of Unified Protocol (UP) for emotional disorders. *Behavior Therapy*. https://doi.org/10.1016/j.beth.2025.04.005
21. Longqin, L., Jingping, M., Heng, L., Lizhu, L., & Xi, W. (2024). Effects of group cognitive behavioral therapy on clinical efficacy and executive function in patients with generalized anxiety disorder. *doaj.org*. https://doi.org/10.11886/scjsws20230614001
22. Zhou, H., Chen, C., Liu, J., & Fan, C. (2024). Acute Augmented Effect of Virtual Reality (VR)–Integrated relaxation and mindfulness Exercising on anxiety and insomnia symptoms: A retrospective analysis of 103 anxiety disorder patients with prominent insomnia. *Brain and Behavior*, *14*(10). https://doi.org/10.1002/brb3.70060



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