

POSZERZAMY HORYZONTY

TOM XXVIII

Redakcja naukowa

Dr inż. Małgorzata Bogusz

Dr inż. Agnieszka Piotrowska-Puchała

Dr Monika Wojcieszak

MONOGRAFIA

SŁUPSK, GRUDZIEŃ 2021

RECENZENCI:

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

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 Maciej Jewczak - Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

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

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

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

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

Dr Witold Trela - Prywatna działalność gospodarcza

WYDAWNICTWO:

Mateusz Weiland Network Solutions

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

ISBN: 978-83-63216-63-4

SPIS TREŚCI

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ORAZ PRAWNE

1. EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD JAKO STRATEGIA ROZWOJU UNII EUROPEJSKIEJ
Daria Bombała, Matylda Czyż, Emilia Machura.....6
2. FUNDUSZE EUROPEJSKIE SZANSĄ DLA POLSKIEJ GOSPODARKI W PANDEMII COVID-19
Aleksandra Jaraszkiewicz, Michał Szczepaniak, Borys Wysocki.....17
3. CSR W DOBIE PANDEMII COVID-19: DZIAŁANIA PODEJMOWANE PRZEZ FIRMY I PRZEDSIĘBIORSTWA
Aneta Marczevska, Julia Stępnia, Wiktoria Kowalska, Klaudia Cichańska, Bartłomiej Spakowski.....28
4. ZJAWISKO EKWIWALENCJI W KONTEKŚCIE PRZEKŁADU PRAWNICZEGO
Agnieszka Pietrzak.....43
5. POLITYKA ANTYFRAUDOWA W CZASIE RZECZYWISTYM
Kamil Przyłuski.....51
6. WYBRANE SPOSOBY INWESTOWANIA NA RYNKU SUROWCOWYM W ZŁOTO
Łukasz Sowul, Jakub Znamirowski.....59
7. ROZWÓJ RYNKU ENERGETYKI PROSUMENCKIEJ OZE W POLSCE
Kamil Wójcik.....68

II NAUKI MEDYCZNE

1. WPŁYW AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ NA PROCESY NAPRAWCZE ZACHODZĄCE W OŚRODKOWYM I OBWODOWYM UKŁADZIE NERWOWYM
Natalia Białoń, Michał Trzęsicki, Anna Dolińska, Dariusz Górka.....84
2. METODY RADZENIA SOBIE ZE STRESEM NA STANOWISKU RATOWNIK GÓRNICZY – BADANIA ANKIETOWE
Anna Lubosz, Łukasz Niesporek.....91

3. FUNKCJONOWANIE SERWISU REPLANTACYJNEGO W POLSCE	
Agnieszka Maj	98
4. ALGODYSTROFIA- KOMPLEKSOWY REGIONALNY ZESPÓŁ BÓLOWY	
Agnieszka Maj	103
5. LEKOOPORNOŚĆ ENETEROKOKÓW WYSTĘPUJĄCYCH W OSADACH ŚCIEKOWYCH	
Łukasz Pasoń, Ewa Stańczyk-Mazanek	116
6. WCZESNE WYKRYCIE NIEDOSŁUCHU SZANSĄ LEPSZEGO ROZWOJU MOWY DZIECKA	
Anna Kruczyńska-Werner	126
7. NIEDOKRWISTOŚĆ Z NIEDOBORU ŻELAZA U KOBIET W CIĄŻY	
Joanna Wróbel	134

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ORAZ PRAWNE

1. EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD JAKO STRATEGIA ROZWOJU UNII EUROPEJSKIEJ

Daria Bombała, Matylda Czyż i Emilia Machura

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Instytut Gospodarki Międzynarodowej

Studenckie Koło Naukowe EUrope

Al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

E-mail: matyldaczyz@gmail.com

1. Wstęp

Jednym z często poruszanych tematów XXI wieku jest stan ekologiczny Ziemi. Coraz częściej pisze się o zanieczyszczeniach powietrza, oceanów i wyniszczenia ekosystemów, co szkodzi nie tylko samej przyrodzie, ale również ludziom. Na te problemy Komisja Europejska stworzyła Europejski Zielony Ład (EZŁ). Jest to zbiór inicjatyw na rzecz ochrony oraz odbudowy środowiska, ale także pogodzenia ze sobą dalszego prosperowania gospodarczego Unii Europejskiej z dbaniem o naturę. Zakłada on m.in. osiągnięcie zerowego poziomu emisji gazów cieplarnianych netto do 2050 roku, oddzielenie wzrostu gospodarczego od niekontrolowanego zużycia surowców naturalnych oraz pomoc dla każdego państwa członkowskiego w zakresie ochrony środowiska. Europejski Zielony Ład skupia się na wielu różnych płaszczyznach, dotyczących bezpośrednio lub pośrednio przyrody, np. bioróżnorodność, energia, transport, przemysł czy badania naukowe.

Celem artykułu jest pokazanie co dzieje się na naszej planecie w tej chwili i udowodnienie, że można przeciwdziałać zmianom klimatycznym i wyniszczeniu ekosystemów, rozwijając się przy tym gospodarczo. Unia Europejska podjęła te kroki, demonstrując, że nie tylko pojedynczy ludzie muszą zmienić swój tryb życia, ale również całe systemy państwowe. Ten artykuł omawia główne działy inicjatyw EZŁ. Przedstawione zostały działania i zamierzenia, a także skutki, których można się spodziewać po przyjęciu planu Komisji Europejskiej.

2. Ochrona bioróżnorodności

Jednym z obszarów działań Europejskiego Zielonego Ładu jest ochrona bioróżnorodności, która odgrywa kluczową rolę w funkcjonowaniu światowych ekosystemów. Dzięki dużemu zróżnicowaniu fauny i flory (obecnie około 8,7 mln gatunków), istnieje możliwość lepszego przystosowania się do nadchodzących sytuacji, a funkcjonowanie ekosystemu jest stabilniejsze. Dzieje się tak dlatego, że każdy gatunek oddziałuje w większym lub mniejszym stopniu na pozostałe, dopełniając, redukując lub stabilizując ich działania. Jednak pomimo tego, że obecnie możemy doliczyć się tylu gatunków roślin i zwierząt (zarówno morskich, jak i lądowych), które wspierają naszą planetę w naturalny sposób, ich populacje maleją z każdym rokiem. Już teraz szacuje się, że jeżeli nic się nie zmieni,

w najbliższym czasie może wyginać nawet $\frac{1}{4}$ gatunków, [United Nations, 2019]. Dodatkowo, eksperci europejscy twierdzą, że możemy być już podczas szóstego masowego wymierania gatunków w ciągu historii Ziemi, podczas gdy wcześniej wyginęło już od około 60% do 95% wszelkich gatunków [Parlament Europejski, 2020].

Przyczyną tego zjawiska są działania człowieka, co udało się zaobserwować podczas rozwoju cywilizacji i porównywaniu danych o biosferze z przeszłości oraz czasów obecnych. Efektem postępu ludzkość jest nie tylko przeskok technologiczny, lecz także jego konsekwencje. Zalicza się do nich zanieczyszczone powietrze, zgromadzone w ogromnych ilościach odpady (w tym także chemiczne) w lasach, na ulicach i w oceanach oraz powolne wyczerpywanie się surowców naturalnych poprzez ich nadmierną eksploatację np. poprzez wycinkę drzew. Problem został jednak zauważony, a Europejski Zielony Ład włączył ochronę bioróżnorodności i ekosystemów w listę priorytetów w podejmowaniu działań do ratowania planety, która pogrąża się w coraz głębszym kryzysie ekologicznym.

Celem działań realizowanych w ramach EZŁ w zakresie ochrony bioróżnorodności jest wzmocnienie odporności ludzi na realne i zagrożenia, jak pożary, brak bezpieczeństwa żywnościowego, skutki zmian klimatu, czy ochrona przed chorobami poprzez dbanie o dziką faunę i florę oraz zwalczanie nielegalnego handlu nimi [Komisja Europejska, 20 maja 2020 r.]. Jednym z działań ma być zwiększenie liczby obszarów chronionych zarówno na ziemi, jak i na morzu, a do 2030 r. chce przywrócić zniszczone ekosystemy i opiekować się nimi w odpowiedni sposób. Jednak w ochronie bioróżnorodności nie chodzi tylko ingerencję przyrodniczą, ale także o ulepszenie działań człowieka w zarządzaniu światem. EZŁ chce “zapewnić lepsze poszanowanie przyrody przy podejmowaniu decyzji w sprawach publicznych oraz biznesowych” [Komisja Europejska, 20 maja 2020 r.]. Wpisuje się do tego również tzn. “forest strategy”, której celem jest poprawa ilości i jakości lasów w UE oraz wzmocnienie ich ochrony, odtwarzania i odporności. Wszystko po to, aby uchronić lasy i ich ekosystemy oraz pozwolić im spełniać swoje naturalne oraz społeczno-gospodarcze funkcje. Jednymi z nich są tak proste czynności, jak oczyszczanie powietrza, produkcja tlenu, czy bycie miejscem zamieszkania wielu gatunków roślin i zwierząt, ale również rekreacyjnym dla populacji ludzkiej. Równocześnie nowa strategia ma w planie wesprzeć i promować bio gospodarkę leśną [Komisja Europejska, 14.06.2021 r.].

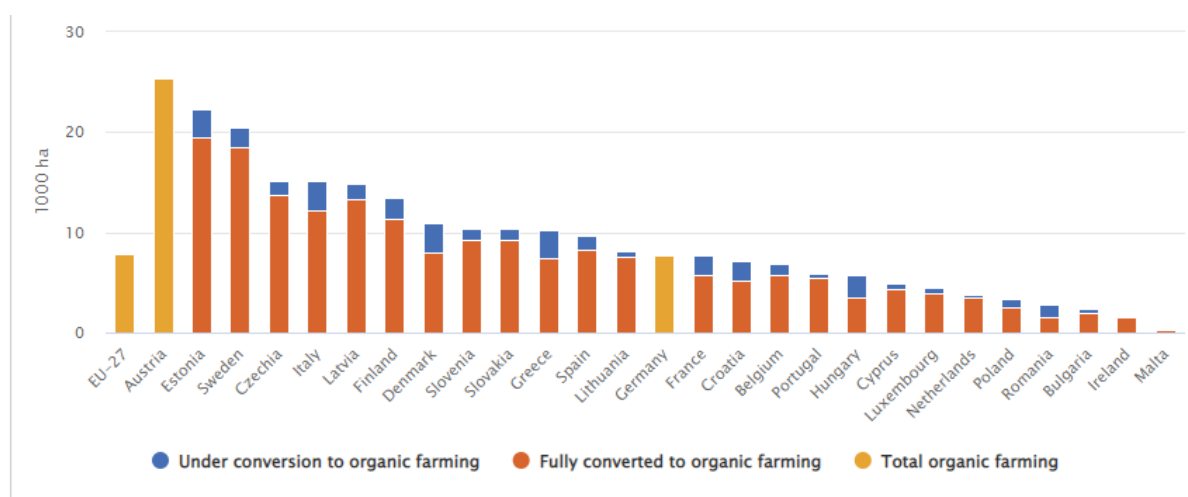
3. Zrównoważona Produkcja Żywności

Rolnictwo odgrywa kluczową rolę w europejskiej gospodarce, środowisku i społeczeństwie. UE stara się dostosować obecny system rolnictwa do wymogów Europejskiego Zielonego Ładu. W tym celu powstała koncepcja zrównoważonej produkcji żywności oraz strategia „od pola do stołu”, która ma pomóc osiągnąć neutralność klimatyczną do 2050 roku.. Głównym zamiarem jest zmiana obecnego systemu żywnościowego UE na model bardziej zrównoważony. W październiku 2020 roku państwa członkowskie uzgodniły, że zapewnią wystarczającą podaż niedrogiej żywności, sprawiedliwy dochód i silne wsparcie dla producentów surowców oraz konkurencyjność unijnego rolnictwa w świecie [Rada Europejska, 2020]. Aby to osiągnąć Komisja Europejska zaproponowała podjęcie działań w kilku kluczowych obszarach.

Pierwszym z nich jest reforma wspólnej polityki rolnej (WPR), która ma wejść w życie styczniu 2023 r. Pod koniec 2020 r. przyjęte zostało rozporządzenie przejściowe

w sprawie wspólnej polityki rolnej, które ma zapewnić ciągłość wsparcia prawnego i finansowego dla rolników i innych beneficjentów, zanim w 2023 r. wejdą w życie zreformowane przepisy. Dzięki rozporządzeniu płatności nie zostaną wstrzymane, a państwa członkowskie zyskają czas na przygotowanie krajowych planów strategicznych [Rada Europejska, 2021]. Nowa WPR skupia się na trzech ścieżkach, jakimi są: zrównoważony rozwój społeczny i gospodarczy oraz zrównoważenie środowiskowe. Zmiany w tych dziedzinach skupiają się na zobowiązaniu państw członkowskich do wykazania w swoich planach strategicznych celów środowiskowych i klimatycznych. Priorytetem w obrębie wyżej wymienionych ścieżek jest produkcja bezpiecznej żywności. Ma to być osiągnięte m.in. poprzez transformację metod produkcji w celu ograniczenia stosowania nawozów sztucznych i pestycydów o połowę. Oprócz tego UE ma skupić się na zapewnieniu wsparcia rozwoju obszarów wiejskich, jak również wzmocnieniu przestrzegania zasady wzajemnej zgodności i płatnościom z tytułu zazieleniania. Dodatkowo nowa polityka rolna dąży do zapewnienia szerokiego wachlarza działań wspierających i informacyjnych. Mają one na celu zwiększyć dochody gospodarstw rolnych oraz informować konsumentów o wytwarzanej bezpiecznej żywności w UE.

Kolejnym aspektem w dziedzinie zrównoważonego systemu żywnościowego jest szeroki plan działań na rzecz rolnictwa ekologicznego. KE wyznaczyła sobie cel, aby do 2030 r. 25% gruntów rolnych było objętych rolnictwem ekologicznym. Powierzchnia upraw ekologicznych w UE wzrosła o prawie 66% w ciągu ostatniej dekady z 8,3 mln ha w 2010 r. do 13,8 mln ha w 2019 r. Obecnie stanowi 8,5% całkowitej użytkowanej powierzchni rolnej. W roku 2019 największy udział w powierzchni ekologicznych w użytkach rolnych ogółem osiągnęła Austria z ponad 25 000 000 ha powierzchni ekologicznych, tuż za nią uplasowała się Estonia (ponad 22 000 000 ha). Dla porównania Polska w tym samym okresie posiadała 300 000 ha powierzchni ekologicznych.



Wykres 1. Udział powierzchni ekologicznych w użytkach rolnych ogółem w krajach UE w 2019 r.

Źródło: Eurostat.

Niemniej jednak metoda uprawy wymaga dalszego pogłębiania wiedzy oraz stosowania alternatywnych technik. Dlatego też KE zapewnia poszerzenie usług doradztwa rolniczego, a

także pragnie przeznaczyć co najmniej 30% budżetu na działania badawcze i innowacyjne w dziedzinie rolnictwa, leśnictwa i obszarów wiejskich. Aby utrzymać rentowny rynek produktów ekologicznych KE promuje przede wszystkim logo UE jako symbol produkcji ekologicznej oraz wspiera działania takie jak stołówki ekologiczne czy też programy szkół ekologicznych.

W ramach strategii „od pola do stołu” UE podjęła również kroki m.in. w obszarze propagowania zdrowego odżywiania, ograniczenia marnotrawienia żywności oraz polepszenia standardów transportu i hodowli zwierząt.

W grudniu 2016 r. wydano rozporządzenie, które reguluje wymogi oznakowania żywności paczkowanej. Następnie w związku z wprowadzeniem Europejskiego Zielonego Ładu KE zaproponowała ujednolicenie systemu oznakowań we wszystkich krajach członkowskich. Etykiety muszą dostarczać informacji o wartości energetycznej, ilości tłuszczów, nasyconych kwasów tłuszczowych, węglowodanów, w tym cukrów, oraz białka i soli. Oświadczenia muszą być przedstawiane na opakowaniach w czytelnej formie w postaci tabeli. Pomysł ten pomaga konsumentom w świadomym wyborze zdrowej i zrównoważonej diety [Komisja Europejska, 2020].

Jako członek ONZ państwa wchodzące w skład UE zobowiązały się do zmniejszenia o połowę marnotrawionej żywności do 2030 r. Dzięki unijnej dyrektywie o odpadach ogranicza się wytwarzanie odpadów żywnościowych od etapu produkcji do dystrybucji. KE zachęca obywateli do ponownego użycia, recyklingu oraz darowizny żywności w celu zmniejszenia ilości odpadów powstałych w gospodarstwach domowych. [EUR-Lex, 2020].

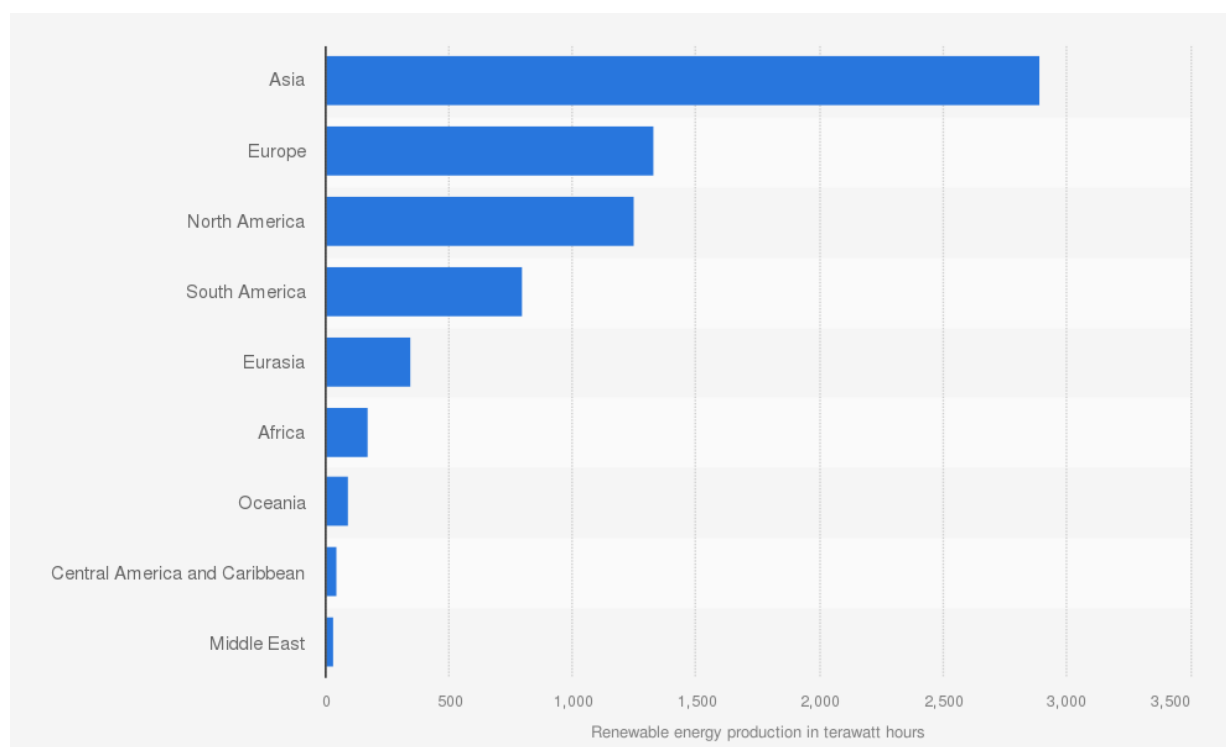
Przepisy UE dotyczące dobrostanu zwierząt odzwierciedla tzw. 5 wolności. W 2019 Parlament wezwał do lepszego egzekwowania przepisów oraz sankcji a także skrócenia czasu transportu zwierząt hodowlanych. W 2020 r. powołano komisję śledczą w celu zbadania domniemyanych naruszeń w związku z przewozem i uśmiercaniem zwierząt. KE dokonuje obecnie przeglądu wszystkich przepisów dotyczących dobrostanu zwierząt [Parlament Europejski, 2021].

Strategia na rzecz zrównoważonej produkcji żywności jest jednym z kluczowych działań UE. Państwa członkowskie mają czas do 31.12.2021 r. na przedstawienie swoich projektów w ramach których będą realizowały założenia strategii.

4. Energetyka

W 2019 r. unijni przywódcy wytyczyli jeden z nadrzędnych celów Europejskiego Zielonego Ładu - ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 r. Wiąże się to przede wszystkim z dekarbonizacją sektora energetycznego, skupieniem się na odnawialnych źródłach energii oraz zacieśnieniem współpracy w ramach wspólnej polityki energetycznej.

Obecnie produkcja i zużycie energii odpowiadają za 75% emisji gazów cieplarnianych w UE [Rada Europejska, 2021]. Już w 2015 r. stworzono plan europejskiej unii energetycznej, której celem jest wspieranie ekologicznych źródeł energii oraz wzmocnienie powiązań między krajowymi rynkami energetycznymi. Zgodnie z planem członkowie UE zobowiązali się do zwiększenia odnawialnych źródeł energii o 32% do 2030 r. Według danych z 2019 r. UE wyprodukowała około 1400 terawatogodzin energii odnawialnej i zajęła 2 miejsce w klasyfikacji ustępując miejsca Azji (ponad 2900 terawatogodzin) (Wykres 2).



Wykres 2. Światowa produkcja energii odnawialnej w 2019 r. według regionu (terawatogodziny)

Źródło: Statista.

W porównaniu do wyniku z 2013 r. produkcja energii odnawialnej w UE w ciągu 6 lat wzrosła o ponad 600 terawatogodzin. Jest to niewątpliwie duży skok w tak krótkim okresie. Szczególnie sektor energetyki wiatrowej odnotował w ostatniej dekadzie znaczący rozwój.

Zużycie energii elektrycznej z morskich elektrowni wiatrowych w 2020 r. było dziesięciokrotnie razy większe niż w 2010 r. W związku z tym UE planuje dalej rozwijać ten model pozyskiwania energii. Założenia obejmują budowę m.in. pływających farm wiatrowych, urządzeń pozyskujących energię z pływów morskich, pływających instalacji fotowoltaicznych, a także wykorzystanie alg do produkcji biopaliw.

Innym źródłem energii, który UE chce wykorzystać w ramach polityki Europejskiego Zielonego Ładu jest wodór. Ten wytwarzany z odnawialnych źródeł nie emituje dwutlenku węgla. Aby wesprzeć inwestycję pozyskiwania energii z wodoru KE uruchomiła europejski sojusz na rzecz czystego wodoru. W związku z rosnącym zainteresowaniem w tej metodzie Rada zwróciła się do Komisji o dalsze rozwijanie i wdrażanie unijnej strategii w zakresie wodoru, a przede wszystkim o określenie drogi do osiągnięcia celów odnośnego planu działania. Chodzi o zainstalowanie do 2024 r. elektrolizerów do produkcji wodoru ze źródeł odnawialnych o mocy co najmniej 6 GW, a do 2030 r. – elektrolizerów tego rodzaju o mocy 40 GW [Rada Europejska, 2021].

Według unijnych ekspertów, aby realizacja inwestycji w sektorze energetycznym była możliwa potrzebna jest większa integracja wewnętrznego rynku energii. Ma ona opierać się na stworzeniu systemu energetycznego o zamkniętym obiegu z bezpośrednią elektryfikacją sektorów końcowych takich jak przemysł, ogrzewanie budynków i transport oraz czystszy system paliwowy dla trudnych do zelektryfikowania sektorów takich jak przemysł ciężki czy transport.

Integracja systemów będzie prawdopodobnie przebiegać różnymi ścieżkami w każdym kraju UE, w zależności od ich odpowiednich punktów wyjścia i wyborów politycznych. Niektóre z nich znajdują już odzwierciedlenie w krajowych planach energetyczno-klimatycznych na lata 2021-2030 [Komisja Europejska, 2020].

Oprócz działań w zakresie energii UE zaproponowała również zmiany w sektorze przemysłowym. Unijny przemysł jest wzorem, jeśli chodzi np. o przestrzeganie najwyższych standardów socjalnych, pracowniczych i środowiskowych, zgodnie z wartościami UE.

W przyszłości zaś przemysł UE ma do odegrania centralną rolę w transformacji ekologiczno-cyfrowej. Przyczyni się do rozwoju nowych technologii, produktów, usług, rynków i modeli biznesowych. Ukształtuje całkiem nowe rodzaje miejsc pracy, które będą wymagać nowych umiejętności [Rada Europejska, 2021]. Nowa strategia ma koncentrować się na skuteczniejszej polityce wobec średnich i małych przedsiębiorstw, wykorzystaniu w większym stopniu technik cyfryzacyjnych i sztucznej inteligencji oraz przeciwdziałać nieuczciwym praktykom handlowym. Na skutek wykorzystania nowoczesnych technologii, czy też cyfryzacji niektórych sektorów gospodarki państwa UE będą mogły w większym stopniu realizować założenia związane z Europejskim Zielonym Ładem.

5. Strategia Mobilności

Kolejnym z obszarów, na jakie oddziałuje Europejski Zielony Ład to szeroko pojęty transport. Jest to istotny element ze względu na wpływ tego sektora gospodarki na środowisko naturalne. Szacuje się, że udział transportu w światowej emisji gazów cieplarnianych wynosi około 25% [Pomykała i Raczyński, 2020]. Zbiór inicjatyw i celów dotyczących przemieszczania osób oraz towarów, został przedstawiony 9 grudnia 2020 roku i nazwany *Strategią na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności*.

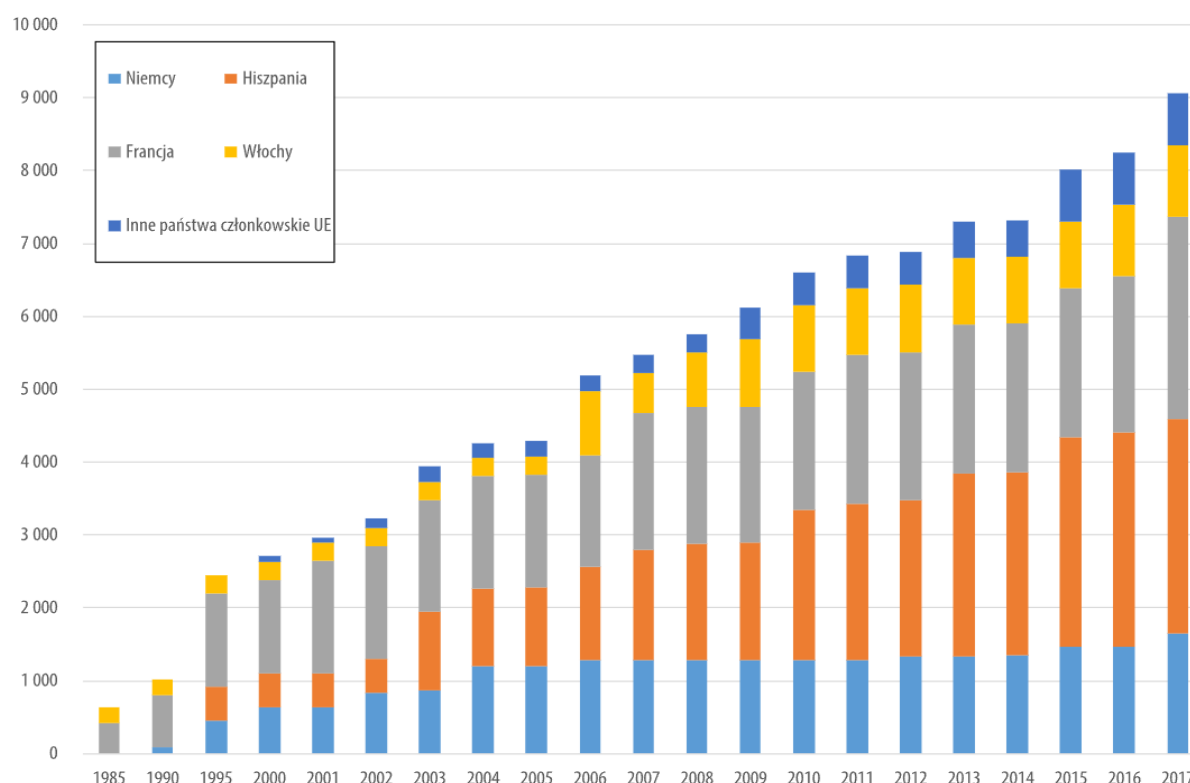
Spółeczeństwo oraz światowa gospodarka w XXI wieku są całkowicie zależne od środków transportu. Przestoje w tym sektorze mogą prowadzić do kryzysów w łańcuchach dostaw, a tym samym w firmach na całym świecie. Globalizacja oraz rozproszenie komponentów związanych np. z produkcją lub dystrybucją, przyczyniły się do wzrostu znaczenia transportu w globalnej ekonomii. Instytucje Unii Europejskiej, mając świadomość roli mobilności w procesie wzrostu gospodarczego, dążą do wprowadzenia pojazdów bezemisyjnych i zautomatyzowanych, a także do wzrostu udziału środków powszechnie uważanych za bardziej ekologiczne. Szczególny nacisk kładzie się na popularyzację transportu kolejowego oraz na ograniczanie emisji z ruchu lotniczego, który generuje największe zanieczyszczenia względem środowiska, spośród wszystkich środków transportu.

Jednym z działań promujących transport kolejowy było ustanowienie 2021 roku jako Europejski Rok Kolei. Promocja kolei wynika z przewagi nad innymi środkami przewozu pod względem ekologicznym. Dodatkowo, uznaje się go za najbezpieczniejszy biorąc pod uwagę transport lądowy. Aktualnie około 75% wszystkich maszyn kolejowych przemieszczających się na terenie Unii Europejskiej stanowią pociągi zasilane energią elektryczną [Komisja Europejska, 2020]. Kluczowe jest zwiększenie automatyzacji oraz odchodzenie od pojazdów spalinowych. Pomoże to zastąpić dotychczasowe rozwiązania tymczasowe, jakie stosują państwa w celu dostosowania się do unijnych norm emisji spalin, jak na przykład, instalowanie filtrów cząstek stałych, bądź sadzowych oraz używanie układów oczyszczania spalin, co

pozwała zredukować emisję, lecz nie eliminuje problemu zanieczyszczania środowiska w pełni [Tomaszewski i Wojciechowska, 2011].

Komisja Europejska w Komunikacie do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-społecznego i Komitetu Regionów przedstawia cele niezbędne do przejścia na mobilność bezemisyjną, co stanowi nadrzędny cel w Strategii Mobilności i ma przybliżyć kraje członkowskie Unii Europejskiej do przeobrażenia w obszar neutralny dla klimatu. Priorytetem w transformacji transportu kolejowego jest zwiększenie ruchu kolei dużych prędkości, czyli linii lub odcinków, podczas których pojazd może chwilami przekroczyć prędkość 250 kilometrów na godzinę. Długość krajowych sieci kolejowych dużych prędkości ma wzrosnąć dwukrotnie do roku 2030. Natomiast, do roku 2050 trzykrotnie [EUR-Lex, 2020]. Punktem wyjścia jest stan na rok 2015, który wynosi ok. 8000 km linii kolejowych, spełniających powyższy warunek (wykres 3).

Cel dotyczący neutralności wobec klimatu ma być osiągnięty stopniowo - do 2030 roku 100 miast europejskich ma stać się właśnie takie. Postanowienie zostało przedstawione w ramach Strategii Mobilności, ponieważ łączy się z kwestiami komunikacji miejskiej oraz transportem drogowym. Codzienne dojazdy sprawiają, że społeczeństwo jest zmuszone korzystać z różnorodnych form transportu. Coraz częściej w aglomeracjach miejskich mieszkańcy decydują się na komunikację zbiorową, aby uniknąć korków ulicznych czy zaoszczędzić na kosztach paliwa [Adamkiewicz, 2020]. Takie rozwiązanie jest przyjaźniejsze dla środowiska, lecz w dalszym ciągu przyczynia się do zanieczyszczania powietrza w obszarach miejskich. Spaliny zawierają również inne toksyczne substancje, oprócz dwutlenku węgla, takie jak tlenki azotu czy dwutlenek siarki. Charakteryzują się także rozprzestrzenianiem na niskich wysokościach i w dużym stężeniu, co stanowi niebezpieczeństwo dla organizmu ludzkiego. Dodatkowo, szacuje się, że transport drogowy generuje 71% emisji dwutlenku węgla przypadających na cały sektor mobilności [Czerwiński, Strzelecka, Buczaj i Pecyna, 2018].



Wykres 3: Długość krajowych sieci kolei dużych prędkości w UE – wzrost w czasie

Źródło: EU Statistical Pocketbook 2017; UIC.

Transport drogowy jest przykładem gałęzi, która rozpoczęła już wdrażanie pojazdów bezemisyjnych. Europejski Zielony Ład zakłada, że do 2030 roku co najmniej 30 milionów samochodów osobowych i 80 tysięcy samochodów ciężarowych na terenie Unii Europejskiej będzie poruszać się nie szkodząc równocześnie środowisku. Na coraz większą skalę przeprowadza się elektryfikację i promuje używanie aut z napędem akumulatorowym. Jednak, jeżeli stosowana jest energia elektryczna - ona również musi być przyjazna środowisku, czyli pozyskiwana z odnawialnych źródeł energii. W innym przypadku takie rozwiązanie jak zastępowanie aut spalinowych elektrycznymi, nie przybliży kontynentu do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Z ekologicznego punktu widzenia, lepszym rozwiązaniem są pojazdy zasilane wodorem. Dlatego ważnym elementem w Strategii Mobilności i dekarbonizacji sektora transportowego jest program Horyzont Europa, który zajmuje się badaniami i rozwojem innowacji w zakresie czystego wodoru. 95,5 miliarda euro zostało przeznaczonych na stymulację tego obszaru badań w latach 2021-2027 [Komisja Europejska, 2021].

Ogólne postanowienie zakłada, aby do 2050 r. zredukować emisję gazów cieplarnianych pochodzących z sektora transportu o 90%. Podczas, gdy transport lądowy intensywnie wdraża bezemisyjne rozwiązania cele zakładają także wprowadzenie na rynek przyjaznych dla środowiska statków (do 2030 roku) oraz samolotów (do 2035 roku). Dodatkowo, wszystkie dokumenty związane z przemieszczaniem towarów i ładunków mają występować wyłącznie w formie elektronicznej, co ułatwić mają inteligentne programy ułatwiające stosowanie multimodalnego transportu w logistyce. Do 2030 roku nastąpić ma eliminacja dokumentów drukowanych [EUR-Lex, 2020].

Strategia na rzecz inteligentnej i zrównoważonej mobilności zakłada rozwój sektora transportu, który odgrywa kluczową rolę w gospodarce światowej. Organy UE zaplanowały jednak, aby rozwój mobilności przyczyniał się do zatrzymania postępujących zmian klimatycznych i także zapewniał bezpieczeństwo obywatelom państw członkowskich. Do roku 2050 liczba ofiar śmiertelnych w związku z wypadkami jakichkolwiek środków transportu ma być bliska zeru. Jest to niewątpliwe wyzwanie zważywszy na statystyki, które pokazują, że w 2019 roku wyłącznie w transporcie drogowym życie straciło około 22 700 osób [European Road Safety Observatory, 2020].

6. Podsumowanie

Europejski Zielony Ład i wszystkie zawarte w nim inicjatywy mają na celu zatrzymanie zmian klimatycznych, które zagrażają planecie i wszystkim żyjącym na niej gatunkom. Priorytetem jest przeobrażenie terytorium Unii Europejskiej w pierwszy obszar całkowicie neutralny dla klimatu. Cała transformacja opiera się na założeniu sprawiedliwej transformacji, która nie hamuje wzrostu gospodarczego.

W ramach strategii EZŁ Unia Europejska podejmuje walkę nie tylko z zanieczyszczeniami powietrza i emisją gazów cieplarnianych, ale szeroko pojętym środowiskiem, które nas otacza. Włączone są w to zagadnienia związane z prawami człowieka, ochroną zwierząt, sprawiedliwym handlem, zdrowiem publicznym czy marnotrawieniem żywności i zasobów.

W artykule wymienione zostały główne obszary, którymi zajmuje się Europejski Zielony Ład. Ochrona różnorodności biologicznej ma na celu utrzymanie i odbudowę zniszczonych ekosystemów. Począwszy od podstawowych działań jak sadzenie drzew, aż do przywracania rzek do stanu swobodnie płynących. Dużą rolę w tej koncepcji odgrywa gospodarka wodna.

Strategia „od pola do stołu” wiąże się ze zrównoważoną produkcją żywności. Ma na celu przemianę dotychczasowych praktyk w rolnictwie w ekologiczny sektor. Wiąże się z tym walka z użyciem pestycydów i antybiotyków oraz z marnotrawstwem żywności. Planowane jest także powiększenie powierzchni gruntów pod uprawy ekologiczne oraz standaryzacja etykiet, które mają informować konsumenta o wpływie danego produktu na środowisko, zdrowie i klimat.

Priorytetem instytucji europejskich są również sektory przemysłowe i energetyczne. Konieczne jest stopniowe zwiększanie znaczenia odnawialnych źródeł energii. Transformacja energetyczna może uratować planetę oraz ludzkość przed wzrostem średniej temperatury Ziemi, której skutki mogą być tragiczne dla całego świata. Zatrzymaniem emisji gazów cieplarnianych do atmosfery zajmuje się także Strategia na rzecz Zrównoważonej i Inteligentnej Mobilności. Stopniowo na rynek zostaną wprowadzone zeroemisyjne statki oraz maszyny lotnicze, a pojazdy wodorowe podbiją świat.

Zatrzymanie postępujących zmian klimatycznych i degradacji środowiska to priorytet Komisji Europejskiej. W każdym z obszarów pojawia się hasło dekarbonizacji. Bez wymienionych wyżej działań przyszłość Europy oraz całego świata staje pod znakiem zapytania.

Bibliografia:

1. Adamkiewicz T. (2020). Uwarunkowania i kierunki rozwoju rynku zbiorowego transportu miejskiego. Zeszyty Studenckie „Nasze Studia”, 10, (s. 77-88).
2. Czerwiński J., Strzelecka N., Buczał A., Pecyna A. (2018). Bezpieczeństwo ekologiczne w transporcie drogowym. Problematyka nauk przyrodniczych i technicznych, tom 2, Wrocław: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.
3. Pomykała A., Raczyński J. (2020). Europejski Zielony Ład dla Unii Europejskiej i jej mieszkańców. TTS Technika Transportu Szynowego, 27, (str. 6-9).
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088, Dz.U. L 198 z 22.6.2020, s. 13.
5. Tomaszewski F., Wojciechowska E. (2011). Transport kolejowy a ochrona środowiska. Czasopismo Techniczne, 2, (s. 116 -122). Kraków: Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.
6. Wójcik, A. (2017). Rozwój transportu a zanieczyszczenie powietrza w Unii Europejskiej. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska.
7. Zawieska, J. (2017). Koncepcja e-mobilności w świetle polityki klimatycznej i transportowej Unii Europejskiej i Polski. E-mobilność, (s. 23-39). Sopot: Publikacja Europejskiego Kongresu Finansowego.

Wykaz stron internetowych:

8. EUR-Lex, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=COM:2020:789:FIN> (Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-społecznego i Komitetu Regionów - Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości, 9.12.2020).
9. EUR-Lex <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aev0010> (Przepisy dotyczące gospodarowaniem odpadami UE, 08.12.2021 r.).
10. Komisja Europejska, (2019), https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/agriculture-and-green-deal_pl (Rolnictwo i Zielony Ład, 08.12.2021 r.).
11. Komisja Europejska, (2020), <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2020-12/mobility-strategy-factsheet.pdf> (The transport and mobility sector, pobrane 4.12.2021 r.).
12. Komisja Europejska, (2021), https://ec.europa.eu/transport/road_safety/system/files/2021-07/asr2020.pdf (Annual statistical report on road safety in the EU 2020, pobrane 2 grudnia 2021 r.).
13. Komisja Europejska, (b. d.), <https://ec.europa.eu/environment/air/sources/road.htm?etrans=pl> (Air pollution from the main sources - Air emissions from road vehicles, 5.12.2021 r.).
14. Komisja Europejska, (b. d.), https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_pl (EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities, 5.12.2021 r.).
15. Komisja Europejska, (b. d.), https://ec.europa.eu/environment/strategy/forest-strategy_pl?etrans=pl (New EU forest strategy for 2030, 3.12.2021).

16. Komisja Europejska, (b. d.), https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_pl (Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030, 4.12.2021).
17. Komisja Europejska, (b.d.), https://ec.europa.eu/food/safety/labelling-and-nutrition/food-information-consumers-legislation/nutrition-labelling_en (Nutrition labelling, 08.12.2021 r.).
18. Komisja Europejska (b.d.), https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/sustainability/sustainable-cap_pl (Zrównoważone rolnictwo we wspólnej polityce rolnej, 9.12.2021) .
19. Komisja Europejska (b.d.), https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27_pl (The new common agricultural policy: 2023-27, 9.12.2021).
20. Komisja Europejska, (b.d.), https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/sustainability/socially-sustainable-cap_pl (Wspólna polityka rolna a zrównoważony rozwój społeczny w UE, 9.12.2021).
21. Krajowy Punkt Kontaktowy PR Horyzont Europa (KPK) w Narodowym Centrum Badań i Rozwoju, <https://www.kpk.gov.pl/horyzont-europa> (Horyzont Europa, 2021).
22. Parlament Europejski, (2020), <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20200109STO69929/utrata-bioroznorodnosci-znaczenie-i-przyczyny> (Utrata bioróżnorodności: znaczenie i przyczyny, 3.12.2021).
23. Parlament Europejski, (2020), <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20200624STO81911/dobrostan-i-ochrona-zwierzat-przeglad-przepisow-ue-wideo> (Dobrostan i ochrona zwierząt, przegląd polityki UE, 08.12.2021 r.).
24. Rada Europejska, (2021), <https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2021/06/28/farming-ministers-confirm-cap-reform-deal/> (Reforma WPR, 08.12.2021 r.).
25. Rada Europejska, (b. d.), <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/from-farm-to-fork/> (Strategia od pola do stołu, 09.12.2021 r.).
26. Rada Europejska, (b. d.), <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/clean-energy/> (Czysta energia: stymulowanie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną, 09.12.2021 r.)
27. Rada Europejska, (b. d.), <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/> (Europejski Zielony Ład, 08.12.2021 r.).
28. Rada Europejska, (b. d.), <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/eu-industrial-policy/> (Unijna polityka przemysłowa, 09.12.2021 r.).
29. Statista, (2020 r.), <https://www-1statista-1com-1s8fui2o00fbd.han3.ue.poznan.pl/statistics/1029097/renewable-energy-production-globally-by-region/> Renewable energy in Europe (pobrane 09.12.2021 r.).
30. United Nations, (2019), <https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941> (World is 'on notice' as major UN report shows one million species face extinction, 4.12.2021).
31. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku, (2019), <https://wfos.gdansk.pl/wiadomosci/bioroznorodnosc-dlaczego-tak-wiele-od-niej-zalezy> (Bioróżnorodność. Dlaczego tak wiele od niej zależy?, 3.12.2021).

2. FUNDUSZE EUROPEJSKIE SZANSĄ DLA POLSKIEJ GOSPODARKI W PANDEMII COVID-19

Aleksandra Jaraszkiewicz, Michał Szczepaniak, Borys Wysocki

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Instytut Gospodarki Międzynarodowej

Studenckie Koło Naukowe Europe

Al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

E-mail: borys.wysocki.a@gmail.com

1. Wstęp

Kryzys gospodarczy, który nastąpił w wyniku wybuchu pandemii COVID-19 spowodował pogłębienie rozbieżności gospodarczych między państwami Unii Europejskiej. Wspólnota dbając o swoich obywateli proponuje liczne rozwiązania, aby zapewnić dobrą kondycję gospodarek krajów członkowskich. Z możliwości pozyskania środków unijnych może skorzystać każdy kraj wspólnoty. Dofinansowania do sektorów gospodarki narodowej mają na celu zminimalizowanie negatywnych skutków kryzysu oraz odbudowę gospodarek. Nowym instrumentem, z którego można skorzystać podczas pandemii COVID-19 jest fundusz odbudowy jest szansą. Celem artykułu jest przedstawienie funduszy europejskich oraz omówienie ich wpływu na polską gospodarkę.

2. Fundusze Europejskie

Unia Europejska jako wspólnota międzynarodowa, posiada własny budżet, z którego finansuje wszystkie działania mające na celu rozwiązywanie problemów organizacji. Budżet Unii Europejskiej sporządzany jest na okres jednego roku, obejmuje dochody i wydatki związane z prowadzeniem i koordynacją polityk wspólnotowych. Budżet zapewnia finansowanie polityki i programów Unii Europejskiej zgodnie z jej priorytetami politycznymi i zobowiązaniami prawnymi. Głównymi organami zaangażowanymi w powstanie, realizację i kontrolę budżetu europejskiego są: Komisja Europejska, Parlament Europejski, Rada Unii Europejskiej oraz Trybunał Obrachunkowy. Celem uniknięcia kierowania się wyłącznie bieżącymi czynnikami, wypracowana została poza traktatowa procedura stosowania perspektyw budżetowych, nazywanych również ramami finansowymi.

3. Fundusze na lata 2021-2027

Wieloletnie ramy finansowe (WRF) ustanawiają maksymalne roczne kwoty, które Unia Europejska może wydać w różnych obszarach swojej polityki. Obejmują one okres 5-7 lat. Pod względem wydatków budżety roczne muszą się mieścić w progach wyznaczonych w wieloletnich ramach finansowych. Unia Europejska zareagowała na kryzys związany z pandemią choroby Covid-19, który dotknął Europę i świat. Propozycją wspólnoty jest pakiet stymulacyjny o wartości 1,8 bln euro (w cenach z 2018 r.). Składa się on z długoterminowego budżetu Unii Europejskiej na lata 2021–2027 oraz NextGenerationEU. Środki z wieloletnich ram finansowych na lata 2021-2027 wynoszą 1074,3 mld euro, natomiast 750 mld euro

finansowane jest z instrumentu NextGenerationEU [Komisja Europejska, 2021]. Fundusze mają pomóc naprawić szkody gospodarcze i społeczne spowodowane pandemią koronawirusa. Ich celem jest ukierunkowanie i przejście na nowoczesną, zrównoważoną i odporną Europę.

Tabela 1. Wieloletnie ramy finansowe na lata 2021–2027 i NextGenerationEU – całkowite przydziały środków według działu

Wyszczególnienie	WRF	NextGenerationEU
1. Jednolity rynek, innowacje i technologie cyfrowe	132,8 mld EUR	10,6 mld EUR
2. Spójność, odporność i wartości	377,8 mld EUR	721,9 mld EUR
3. Zasoby naturalne i środowisko	356,4 mld EUR	17,5 mld EUR
4. Migracja i zarządzanie granicami	22,7 mld EUR	
5. Bezpieczeństwo i obrona	13,2 mld EUR	
6. Kraje sąsiadujące i reszta świata	98,4 mld EUR	
7. Europejska administracja publiczna	73,1 mld EUR	
RAZEM WRF	1 074,3 mld EUR	750 mld EUR

(w cenach stałych z 2018 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie ec.europa.eu (kwoty podane zostały w cenach z 2018 r.).

Budżet długoterminowy na lata 2021–2027 został zwiększony niż pierwotnie zakładano. Będzie on dążyć do wsparcia ożywienia gospodarczego przy jednoczesnym inwestowaniu w regiony Unii, rolników, przedsiębiorstwa, naukowców, studentów oraz wszystkich obywateli. Największa suma 377,8 mld euro przekazana jest na spójność, odporność i wartości. Inwestycje na rzecz zasobów naturalnych i środowiska wyniosą 356,4 mld euro. 132,8 mld euro to suma, która zostanie przekazana na jednolity rynek, innowacje i technologie cyfrowe [Tabela 1].

Długoterminowy budżet Unii Europejskiej finansowany jest z dotychczasowych źródeł dochodów w budżecie, jakimi są: cła, wkłady państw członkowskich oparte na podatku od wartości dodanej (VAT) oraz wkłady oparte na dochodzie narodowym brutto. Od 1 stycznia 2021 r. wprowadzone zostało nowe źródło dochodów budżetu UE, czyli wkład krajowy oparty na odpadach opakowaniowych z tworzyw sztucznych nie poddanych recyklingowi [Komisja Europejska, 2021].

Środkami wspólnoty gospodaruje się zgodnie z zasadami, tak aby zagwarantować ścisłą kontrolę nad tym, jak są one wydawane, oraz aby zapewnić przy tym przejrzystość i rozliczalność. 27 komisarzy Unii Europejskiej wykazuje odpowiedzialność polityczną za zagwarantowanie właściwego wydawania funduszy unijnych. Ze względu na to, że zarządzanie większością tych środków odbywa się na poziomie krajowym, rządy krajowe ponoszą odpowiedzialność za coroczne kontrolę.

W latach 2021–2027 zarządzanie 75% wydatków budżetowych odbywa się na zasadzie partnerstwa między organami krajowymi i Komisją Europejską głównie za pośrednictwem pięciu największych funduszy, jest to zarządzanie dzielone. Te fundusze to: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, Europejski Fundusz Społeczny, Fundusz Spójności, Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich, Europejski Fundusz Morski i Rybacki. Komisja Europejska oraz jej agencje i delegatury zarządzają około 18 procentami budżetu Unii Europejskiej, jest to zarządzanie bezpośrednie. Wsparcie unijne może przybierać różne formy np. dotacje na konkretne projekty, które są związane z obszarami działalności UE, oraz zamówienia publiczne instytucji europejskich na zakup towarów, usług lub robót potrzebnych do funkcjonowania instytucji. Inne organizacje międzynarodowe, agencje krajowe lub państwa spoza Unii Europejskiej zarządzają 8 procentami budżetu, jest to zarządzanie pośrednie.

4. NextGenerationEU

NextGenerationEU to tymczasowy instrument odbudowy gospodarczej. Ma on na celu pomóc naprawić bezpośrednie szkody gospodarcze i społeczne spowodowane Covid-19. Z 750 mld euro (w cenach stałych z 2018 r.) przyznanych na NextGenerationEU 390 mld euro to dotacje, a 360 mld euro to pożyczki dla państw członkowskich. Fundusz został zaproponowany 27 maja 2020 roku przez Komisję Europejską. W celu sfinansowania NextGenerationEU, Komisja Europejska zaciąganie pożyczki na rynkach kapitałowych, na warunkach bardziej korzystnych od tych, które mogłoby uzyskać poszczególne państwa członkowskie. Następnie dokona redystrybucji tych kwot na poszczególne państwa. Emituje ona obligacje w celu sfinansowania pożyczek dla krajów wspólnoty i państw trzecich. Komisja Europejska wykorzystuje strategię zdywersyfikowanego finansowania, aby do 2026 roku pozyskać około 5 procent PKB Unii Europejskiej na rzecz NextGenerationEU.

Najważniejszym elementem NextGenerationEU jest Europejski Instrument na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności, którego budżet wynosi 672,5 mld euro w formie pożyczek i dotacji na wsparcie reform oraz inwestycji podejmowanych przez państwa Unii. Jego celem jest złagodzenie gospodarczych i społecznych skutków pandemii koronawirusa. Ma on zapewnić, by gospodarka wspólnoty i społeczeństwo były bardziej zrównoważone, odporne i lepiej przygotowane na wyzwania oraz możliwości związane z transformacją ekologiczną i cyfrową. Drugim ważnym elementem jest wsparcie na rzecz odbudowy służącej spójności oraz terytorium REACT-EU. Na tą inicjatywę przeznaczone jest 47,5 mld euro. Narzędzie to pomoże w ekologicznej i cyfrowej odbudowie gospodarki i zwiększeniu jej odporności. Środki z NextGenerationEU zasila również inne europejskie programy lub fundusze, takie jak „Horyzont Europa”, Invest EU, programy rozwoju obszarów wiejskich czy Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (FST).

Programy dają realne wsparcie finansowe dla krajów członkowskich. Suma 10,6 mld euro została przekazana na jednolity rynek, innowacje i technologie cyfrowe. Inwestycje na rzecz zasobów naturalnych i środowiska wyniosą 17,5 mld euro. Największa kwota – 721,9 mld euro została przekazana na spójność, odporność i wartości [Tabela 1].

5. Fundusz Odbudowy

Najważniejszym wymogiem, aby otrzymać Fundusz Odbudowy jest warunek, aby każde państwo członkowskie Unii Europejskiej przygotowało swój Krajowy Plan Odbudowy. W Polsce za ten proces odpowiada Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. Krajowy Plan Odbudowy jest wykazem reform, programów i inwestycji, na które przekazane będą pieniądze z projektu unijnego. Polska otrzyma do dyspozycji z puli Funduszu Odbudowy 58,1 mld euro, z czego 23,9 mld euro w formie grantów oraz 34,2 mld euro w formie pożyczek [Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2021].

Aby uruchomić Fundusz Odbudowy, wszystkie państwa członkowskie musiały ratyfikować decyzję o zwiększeniu zasobów własnych Unii Europejskiej. W Polsce ustawa została uchwalona, ponieważ podczas obrad 290 posłów opowiedziało się pozytywnie, 33 wyraziło sprzeciw, a 133 wstrzymało się od głosowania. Warto również przyjrzeć się głosowaniu przez pryzmat partyjny. Z najliczniejszego klubu Prawa i Sprawiedliwości głosowało 231 z 233 posłów. 211 było za, a 20 wyraziło sprzeciw. Dwóch posłów nie wzięło udziału w głosowaniu. Członkowie Koalicji Obywatelskiej głosowali w odmienny sposób. W głosowaniu wzięło udział 128 ze składu 130 posłów. Poparcie wyraził jeden poseł, nikt nie głosował przeciwko, a 127 posłów wstrzymało się od głosu. Wszyscy członkowie Lewicy wzięli udział w głosowaniu. Z 47 posłów, za przyjęciem uchwały było 46 z nich, jeden z nich wstrzymał się od głosowania. Z klubu Koalicji Polskiej głosowało wszystkich 23 posłów. Tylko jedna osoba wstrzymała się od głosowania, a 22 były za przyjęciem. Wszyscy z pięciu posłów Polski 2050 podjęli się głosowania i byli za uchwaleniem ustawy. Z klubu Kukiz'15 udział w głosowaniu wzięło wszystkich czworo posłów. Wystąpiła między nimi duża rozbieżność. Za przyjęciem ustawy było dwóch posłów, przeciwko jeden. Ostatni z członków tego ugrupowania wstrzymał się od głosu. Z koła Polskie Sprawy wszyscy parlamentarzyści wstrzymali się od oddania swoich głosów. Wśród 11 posłów Konfederacji wszyscy wzięli udział w głosowaniu i zgodnie zagłosowali przeciwko. W głosowaniu udział wzięło również czworo posłów niezrzeszonych. Trzech z nich zagłosowało za, tylko jeden zgłosił swój sprzeciw [Tabela 2].

Tabela 2. Głosowanie nr 18 na 29. posiedzeniu Sejmu

Klub/Koło	Liczba członków	Liczba głosujących	Za	Przeciw	Wstrzymało się	Nie głosowało
PiS	233	231	211	20	-	2
KO	130	128	1	-	127	2
Lewica	47	47	46	-	1	-
KP	23	23	22	-	1	-
Konfederacja	11	11	-	11	-	-
Polska2050	5	5	5	-	-	-
Kukiz15	4	4	2	1	1	-

PS	3	3	-	-	3	-
niez.	4	4	3	1	-	-

Warto szczegółowo przeanalizować również strukturę wydatków. Od 26 lutego do 2 kwietnia 2021 roku trwały konsultacje Krajowego Planu Odbudowy. Po odbyciu licznych spotkań i zawarciu wielu poprawek, przyjęto ostateczną wersję. Ze względu na wartości, które wyznaje obecnie Unia ustalono, że 20 procent z oferowanych pieniędzy musi trafić na cyfryzację. 37 procent z omawianej sumy ma trafić na inwestycje związane ze środowiskiem oraz ochroną zdrowia. Odnosząc się do podziału na część grantową oraz pożyczkową, pierwsza z nich została najbardziej zmodyfikowana. Analizując największe inwestycje, 1,2 mld euro otrzymają gospodarstwa rolne, placówki lecznicze dostaną 2,1 mld euro w celach modernizacyjnych oraz do 700 mln na zwiększenie kadry. 500 mln euro przydzielone zostanie na inwestycje przedsiębiorców. W dziedzinie transportu również występują duże inwestycje. Dodatkowo o środki mogą ubiegać się branże, które sprzyjają rozwojowi elektrowni wiatrowych oraz cyfryzacji, zwłaszcza patrząc przez pryzmat samorządowy. W kwestii drugiej części, jaką jest sfera pożyczkowa energetyka również stanowi jeden z najważniejszych sektorów. Na wsparcie rozwoju morskich farm wiatrowych przekazane zostanie do 3,2 mld euro. Uwzględnione zostaną również inwestycje na rzecz przemysłu kosmicznego. Ochrona przyrody ujęta będzie w projekcie poprzez dofinansowania w zakresie zielonego budownictwa wielorodzinnego o wartości 1 mld 200 tys. euro. Pozostałe dziedziny, które otrzymają wsparcie w ramach projektu to między innymi gospodarka wodna obejmująca obszary wiejskie, cyfrowa edukacja, transport, zwłaszcza kolejowy oraz szpitale [Portal Funduszy Europejskich, 2021].

7. Wpływ funduszy na polską gospodarkę

Polityka spójności UE zakłada m.in. niwelowanie różnic w poziomie rozwoju gospodarczego państw członkowskich. Dlatego zanim Polska przystąpiła do Unii Europejskiej w 2004 r., już wcześniej przekazywane jej były pierwsze środki unijne w ramach programów przedakcesyjnych m.in. PHARE, ISPA i SPARAD. Wspomagały one rozwój polskiego sektora MŚP tj. modernizację, innowacje, szkolenia i realizowanie programów inwestycyjnych [Wysocki, 2021]. Po wejściu Polski do Unii Europejskiej, przed gospodarką krajową pojawiły się duże szanse rozwoju, ale także i sprostanie gospodarczym wymogom wspólnoty. Polska stała się wtedy jednym z głównych beneficjentów Funduszy Europejskich.

Już od maja 2004 r. rozpoczęto finansowanie z Funduszy Strukturalnych ustalonych na kolejne dwa lata, których wartość wyniosła 12,8 mld euro [Gródek, 2008]. Aby Polska mogła uruchomić dostępne środki, potrzebne było przygotowanie Narodowego Planu Rozwoju, w ramach którego realizowano 4 fundusze: Europejski Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejski Fundusz Społeczny, Europejski Fundusz Orientacji i Gwarancji Rolnej oraz Finansowy Instrument Orientacji Rybołówstwa [Mirończuk, 2012].

Kolejnym etapem Funduszy Europejskich była perspektywa finansowa na lata 2007-2013 w ramach której przyznano Polsce 63 mld euro. Wykorzystanie środków realizowano w ramach trzech programów pomocowych: Europejskiego Funduszu Społecznego

(EFS), Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) i Funduszu Spójności (FS), który zastąpił Finansowy Instrument Orientacji Rybołówstwa oraz Fundusz Orientacji i Gwarancji Rolnej. Dzięki przyznanym środkom finansowym zrealizowano w tym okresie ponad 113 tys. projektów współfinansowanych przez UE [Czyżycki, 2017].

W latach 2014-2020 plan finansowania zawierał największą jak dotąd kwotę dotacji w wysokości 82,5 mld euro. Dzięki otrzymanym środkom Polska mogła realizować działania zwiększające konkurencyjność gospodarki krajowej na rynku międzynarodowym, inwestować w innowacje i technologie. Fundusz miał również przyczynić się do spadku bezrobocia krajowego i poprawieniu efektywności administracji [Wysocki, 2021]. W związku z kryzysem z 2008 r., dwa lata później przyjęto strategię „Europa 2020”, której celem było przeciwdziałanie negatywnym skutkom kryzysu oraz stworzenie warunków umożliwiających zrównoważony wzrost gospodarczy w krajach członkowskich. Na realizację strategii „Europa 2020” przyczyniły się w dużej mierze instrumenty polityki regionalnej do których można zaliczyć wcześniej wspomniane EFRR, EFS i Politykę Spójności (wcześniej FS) [Sawicki, 2019]. W latach 2004-2020 Polska otrzymała łącznie ponad 131 mld euro po odjęciu od funduszy kwoty składki członkowskiej oraz zwrotów za każdy rok [Tabela 1]. W związku z dotacjami polska gospodarka skorzystała diametralnie.

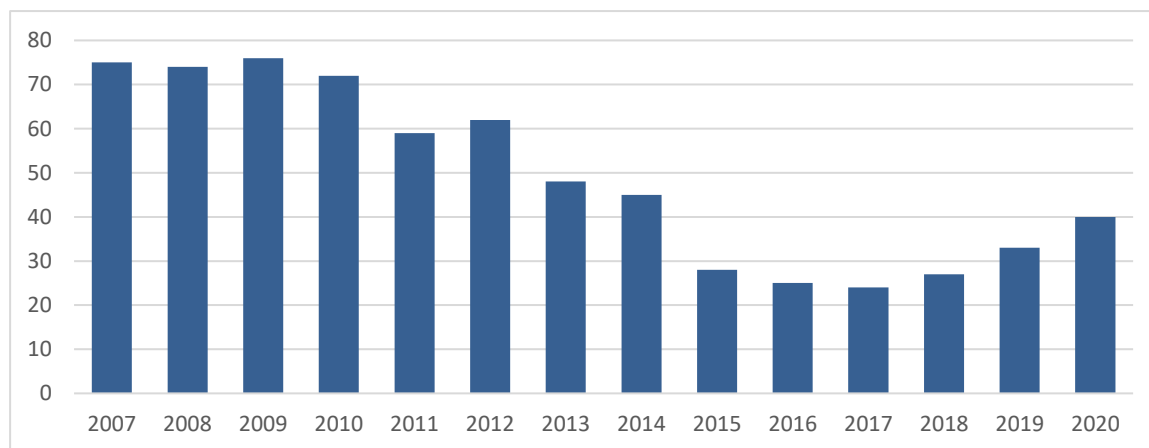
Tabela 3. Saldo transferów finansowych środków europejskich między Polską a UE w latach 2004-2020

Rok	Saldo (w EUR)
2004	1 158 651 353
2005	1 615 700 832
2006	2 712 352 920
2007	4 581 863 141
2008	3 986 437 920
2009	6 011 906 999
2010	7 737 593 562
2011	10 492 317 046
2012	11 869 627 863
2013	11 195 145 585
2014	12 970 263 388
2015	8 784 389 246
2016	5 481 671 936
2017	7 593 183 566
2018	11 277 296 789
2019	11 235 135 382
2020	13 157 260 783
Suma	131 860 798 311

Źródło: opracowanie własne na podstawie gov.pl

Badania przeprowadzone przez R. Rapackiego i M. Próchniaka [2014] wskazują na korelację między członkostwem w UE a tempem wzrostu gospodarczego m.in. dla Polski.

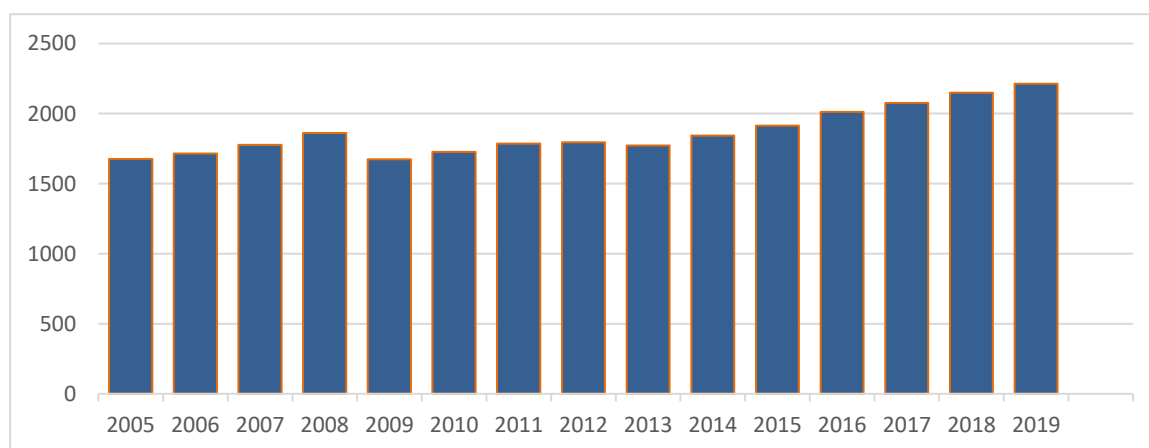
Według analizy korzyści wiążące się z członkostwem we Wspólnocie, a za razem otrzymywania Funduszy Europejskich, to zwiększanie się wolności gospodarczej państw, poprawa jakości rządzenia, przeprowadzanie reform na rynku i w jego otoczeniu, wzrastający wymiana handlowa oraz wzrost inwestycji zagranicznych.



Wykres 1. Miejsce Polski w rankingu Łatwości prowadzenia Działalności Gospodarczej Banku Światowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie TradingEconomic.

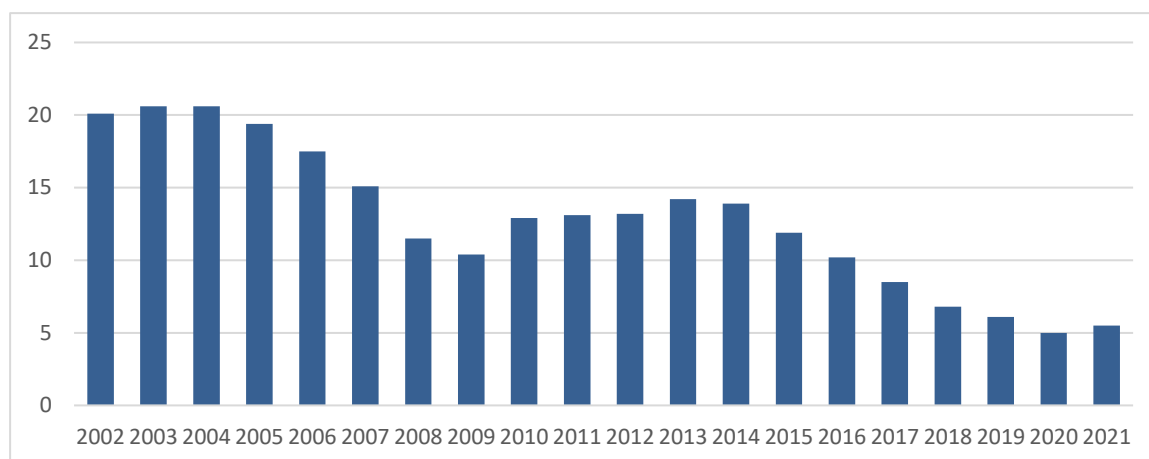
Efekty Funduszy Europejskich można zauważyć w sektorze działalności gospodarczych. Coroczne rankingi Banku Światowego Doing Business pokazują, że od 2007 (od kiedy prowadzone są statystyki) miejsce Polski w rankingu światowym tworzonego na podstawie Wskaźnika Łatwości Prowadzenia Interesów regularnie wzrastało z 75 miejsca do 24. w 2016 roku. Dopiero od tego roku Polska wypada nieco gorzej w rankingach. Mimo to w 2020 roku plasowała się na 40 miejscu do oznacza awans o 32 miejsca względem 2007 roku [Wykres 1]. Świadczy to o znaczącej poprawie stanu polskiego sektora biznesowego, na którego rzecz podejmowanych jest wiele działań i projektów dzięki dotacjom z UE.



Wykres 2. Liczba zarejestrowanych przedsiębiorstw w Polsce w latach 2005-2019 (w tys.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS.

Fundusze Europejskie oddziałują na sektor małych i średnich przedsiębiorstw – jednym z założeń funduszy jest właśnie stwarzanie możliwości rozwoju tego sektora. Po przeanalizowaniu danych, można zaobserwować wzrosty liczby zarejestrowanych przedsiębiorstw w Polsce na przestrzeni wielu lat [Wykres 2]. Biorąc pod uwagę fakt, że sektor MŚP stanowi 99,8% polskich przedsiębiorstw, można wywnioskować, że wzrosty te są spowodowane przez zakładanie małych i średnich firm.



Wykres 3. Stopa bezrobocia w Polsce w latach 2002-2021 (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie TradingEconomics.

W roku przystąpienia Polski do Unii Europejskiej krajowa stopa bezrobocia wynosiła 20,6% [Wykres 3]. Jednak już w 2009 roku zmniejszyła się ona o ponad 10 p. p. Pod koniec 2021 bezrobocie wynosi 5,5%. Systematyczne zmniejszanie się stóp bezrobocia, a więc i wzrost zatrudnienia stało się możliwe dzięki rozwojowi działalności gospodarczych. Z kolei to przekłada się na wzrost PKB Polski i rozwój gospodarczy kraju. Dzięki nowemu Funduszowi Europejskiemu na lata 2021-2027 przedstawione korzyści prawdopodobnie będą miały stwarzane możliwości do dalszego wzrostu.

Polska może jednak nie otrzymać całości dofinansowań oferowanych przez Unię Europejską. Kraj nie wyraził zgody na mechanizm, który uzależnienia proces otrzymywania unijnych funduszy. Polega on bowiem od stopnia przestrzegania zasad praworządności w danym państwie. To w znaczący sposób komplikuje kwestie przyjęcia budżetu Unii Europejskiej oraz Funduszu Odbudowy. Polski rząd wspierają w tej decyzji Węgry. Minister Sprawiedliwości, Prokurator Generalny Jan Ziobro stwierdził, że jest to ważna kwestia, która rozstrzygnie, czy Polska i inne kraje europejskie będą suwerennymi podmiotami w Unii Europejskiej. Podkreślił również, że korzystanie z weta przez państwa członkowskie Unii, to normalna procedura, kraje europejskie sięgają po taką możliwość w trosce o swoje interesy. Szczególną uwagę zwrócono na interpretację stworzenia takiego powiązania. Polski Minister Sprawiedliwości stwierdził, że praworządność jest tylko pretekstem do wywierania nacisków na wewnętrzną politykę państw Wspólnoty. Zdecydowanie zaznaczył sprzeciw w tej kwestii. Inni przedstawiciele rząd w podobny sposób wypowiadali się na temat zasady praworządności. Wiceminister Sebastiana Kalety również udzielił odpowiedzi w tym zakresie. W jego ocenie Unia Europejska łamie fundamentalne zasady, na których opiera się cała organizacja. Europoseł Patryk Jaki uważa, że omawiany mechanizm unijny jest narzędziem nacisku na niepokorne państwa. W jeszcze bardziej dosadny sposób wypowiada się wiceminister Michał Woś. Uważa

on, że najbliższy czas pokaże, czy będziemy sami decydować o swoich kwestiach, czy będą decydowali za nas brukselscy urzędnicy wbrew regułom demokratycznym [Ministerstwo Sprawiedliwości, 2020]. Sytuacja jest dynamiczna. Najbliższa przyszłość zobrazuje jej realny wpływ korzyści finansowe jakie otrzyma Polska w ramach działań Unii Europejskiej.

8. Zakończenie

Reasumując, Fundusze Europejskie przyczyniają się do rozwoju gospodarek krajów członkowskich. Pomagają współpracującym państwom zmniejszyć bezrobocie, a także pomagają w działalności małym i średnim przedsiębiorstwom. W czasach pandemii COVID-19, podczas której gospodarki światowe uległy spowolnieniu jest to szczególnie ważne. Fundusz Odbudowy jest jednym z najważniejszych instrumentów oferowanych przez Unię Europejską w ostatnim czasie. Warto zwrócić uwagę, że jest to część wszystkich inwestycji wynosząca 750 mld euro. Wartość 1,8 bln euro to kwota, która przeznaczona zostanie w ramach całego planu na lata 2021-2027 r. Polska otrzyma w ramach funduszu 58,1 mld euro. Dofinansowanie rozdzielone zostanie pomiędzy wieloma ważnymi dla krajowej gospodarki sektorami. Między innymi będą to inwestycje w zakresie odporności i konkurencyjności gospodarki, zielonej energii oraz zmniejszenie energochłonności. Warto zauważyć, że jest to pierwszy taki projekt w historii Unii Europejskiej. Istnieje więc wiele rozważań na temat tego rozwiązania. Wielu ekonomistów zastanawia się, czy rzeczywiście okaże się on realną pomocą dla gospodarek. Nadzieje są ogromne, jednak lęk przed zwiększeniem inflacji w krajach członkowskich Unii Europejskiej martwi niektórych specjalistów. Czy podobne działania będą podejmowane w przyszłości? Takie projekty silnie obciążają budżet organizacji. Jednak, gdy przyniosą oczekiwany rezultat, wielu przedsiębiorców liczy na podobne działania w przyszłości. Czy podejmowanie takich działań poprawi integrację europejską? Odpowiedź wykreuje przyszłość.

Bibliografia:

1. Rafał Czyżycki (2017), Wpływ funduszy europejskich na rozwój społeczno-gospodarczy województw w Polsce, Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne Problemy Usług, 129(4).
2. Zofia Gródek (2008), Rozwój sektora MSP w Polsce po przystąpieniu do Unii Europejskiej, Kraków: Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Informatyki w Krakowie, Zeszyty Naukowe - Zeszyt Nr 4, S. 53.
3. Justyna Mirończuk (2012), Wpływ Europejskiego Funduszu Społecznego na sektor MSP w Polsce, Gdańsk: Wydział Zarządzania - Uniwersytet Gdański, Zarządzanie i Finanse.
4. Ryszard Rapacki, Mariusz Próchniak (2014), Wpływ członkostwa w Unii Europejskiej na wzrost gospodarczy i realną konwergencję krajów Europy Środkowo-Wschodniej, Warszawa: Wydział Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego, Ekonomia, 39(5).
5. Przemysław Sawicki (2019), Rozwój MSP w kontekście unijnego wsparcia w perspektywie 2014–2020 – dylematy i wyzwania, Szczecin: Zachodniopomorska Szkoła Biznesu, Zeszyty Naukowe ZPSB FIRMA i RYNEK 2019/1.

6. Borys Wysocki (2021), Wpływ wykorzystania funduszy europejskich na rozwój konkurencyjności MŚP w Polsce, Słupsk: Mateusz Weiland Network Solutions, Poszerzamy Horyzonty Tom XXVII Cz. I.

Wykaz stron internetowych:

7. Tabela 1: Komisja Europejska (2021), https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_pl (Wieloletnie ramy finansowe na lata 2021–2027 i NextGenerationEU – całkowite przydziały środków według działu, pobrane 11.12.2021).
8. Tabela 2: Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, (2021), <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/agent.xsp?symbol=glosowania&NrKadencji=9&NrPosiedzenia=29&NrGlosowania=18> (Głosowanie nr 18 na 29. posiedzeniu Sejmu, pobrane 11.12.2021).
9. Tabela 3: gov.pl, <https://www.gov.pl/web/finanse/transfery-polska-ue-unia-europejska> (Transfery finansowe między Polską a budżetem UE w kolejnych latach członkostwa Polski w UE (2004 - 2020), pobrane 8 grudnia 2021 r.).
10. Wykres 1: Tradingeconomics, <https://tradingeconomics.com/poland/ease-of-doing-business> (Miejsce Polski w rankingu Banku Światowego, pobrane 9 grudnia 2021 r.)
11. Wykres 2: PARP (2021), PARP (2015), https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/ross_2013_2014_v2efw5y56e.pdf, https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/PARP-26_Raport-2021-07-22_WCAG_210726.pdf (Liczba przedsiębiorstw aktywnych w Polsce w latach 1997–2013 (w tys.), Liczba przedsiębiorstw aktywnych w Polsce w latach 2008–2019 (w tys.), pobrane 9 grudnia 2021 r.).
12. Wykres 3: Tradingeconomics, <https://tradingeconomics.com/poland/unemploymentrate> (Polska - stopa bezrobocia (w %), pobrane 9 grudnia 2021 r.).
13. KPO, Krajowy Plan odbudowy (2021) <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/czym-jest-kpo2> (dostęp 14.12.2021).
14. Ministerstwo Sprawiedliwości (2020) <https://www.gov.pl/web/sprawiedliwosc/konieczne-weto-w-sprawie-powiazania-budzetu-ue-z-tzw-praworzadnoscia> (dostęp 14.12.2021).
15. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2021) <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/aktualnosci/kpo-po-konsultacjach-spoecznych/> (dostęp 14.12.2021).
16. Tvń24 (2020) <https://tvn24.pl/biznes/z-kraju/budzet-ue-na-lata-2021-2027-i-fundusz-odbudowy-ile-dostanie-polska-4773643> (dostęp 13.12.2021).
17. Money.pl (2021) <https://www.money.pl/gospodarka/fundusz-odbudowy-duda-podpisal-ustawe-konieczna-do-wyplaty-srodkow-z-ue-6644602109778464a.html> (dostęp 13.12.2021).
18. Business Insider – 1 (2021) <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/ustawa-ratyfikacyjna-dot-funduszu-odbudowy-przyjeta-bez-poprawek/zr58y93> (dostęp 11.12.2021).

19. Business Insider – 2 (2020)
<https://businessinsider.com.pl/finanse/fundusze/budzet-ue-na-lata-2021-2027-i-fundusz-odbudowy-negocjacje-i-spory/5s0hvpn> (dostęp 14.12.2021).
20. Business Insider – 3 (2021)
<https://businessinsider.com.pl/finanse/fundusze/fundusz-odbudowy-i-krajowy-plan-odbudowy-o-tym-warto-wiedziec/tnyk2t5> (dostęp 09.12.2021).
21. Euractiv.pl (2021)
<https://www.euractiv.pl/section/polityka-regionalna/news/unia-europejska-komisja-europejska-pandemia-fundusz-odbudowy-polska-senat-leyen-unijne-fundusze/> (dostęp 14.12.2021).

3. CSR W DOBIE PANDEMII COVID-19: DZIAŁANIA PODEJMOWANE PRZEZ FIRMY I PRZEDSIĘBIORSTWA

Aneta Marczevska

Julia Stępnia

Wiktoria Kowalska

Klaudia Cichańska

Bartłomiej Spakowski

Politechnika Łódzka

Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji

Studenckie Koło Naukowe Społecznej Odpowiedzialności Biznesu

ul. Wólczańska 215, 90-924 Łódź

E-mail: csr.politechnika.lodzka@gmail.com

1. Wstęp

Początki pandemii covid-19 sięgają grudnia 2019 r. gdy w Chińskim mieście Wuhan, stolicy prowincji Hubei pojawiły się pierwsze przypadki zakażenia wirusem, który w błyskawicznym tempie rozprzestrzenił się po całym świecie. W marcu 2020 r. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), ogłosiła globalną pandemię. Miesiąc później, w kwietniu 2020 r. liczba aktywnych przypadków na całym świecie wzrosła do 2 milionów, a liczba zgonów wynosiła 120 tysięcy. Są to niewielkie liczby porównując je ze statystykami na dzień – 22 luty 2021 r. z liczbą zachorowań sięgającą ponad 111 milionów przypadków z czego ponad 2,46 miliona przypadków śmiertelnych [<https://covid19.who.int/>]. Świat tkwi w stanie pandemii już 11 miesięcy i pomimo działań podejmowanych przez władze na całym świecie, społeczeństwo będzie musiało zmagać się z trudnościami przez kolejne miesiące. W wyniku ciągłego wzrostu pacjentów potrzebujących hospitalizacji, zostało utworzonych wiele dodatkowych, odpowiednio wyposażonych oddziałów. W listopadzie 2020 roku koncern farmaceutyczny Pfizer opublikował informację o pozytywnym przebiegu ostatniej fazy testów szczepionki co dało możliwość sprawnej dystrybucji w kolejnych miesiącach. Wybuch pandemii covid-19 jest przyczyną wielu socjoekonomicznych problemów tj.: zupełne zamknięcie lub znaczne spadki w wynikach niektórych branż, wprowadzenie obostrzeń związanych z podróżowaniem, przekładanie eventów oraz lockdown. Pomimo podejmowanych prób znoszenia obostrzeń, liczba aktywnych przypadków na świecie wciąż rośnie. Międzynarodowy Fundusz Walutowy zakładał spadek globalnego PKB o 3% w 2020 względem poprzedniego roku. Według wstępnego szacunku Głównego Urzędu Statystycznego, produkt krajowy brutto (PKB) Polski w 2020 roku był realnie niższy o 2,8% w porównaniu z 2019 r. (IMF, GUS). Wiosną 2020 r. wiele organizacji i przedsiębiorstw rozpoczęło akcje wspierające walkę z pandemią, dostarczając potrzebne produkty, przerabiając swoje linie produkcyjne oraz wspierając finansowo instytucje opieki zdrowotnej. Niektóre firmy były zmuszone zmienić swój tryb pracy i przystosować się do aktualnej sytuacji, a wiele z nich za główny cel postawiło sobie zwiększenie bezpieczeństwa pracowników oraz klientów.

Ten artykuł prezentuje aktualny przegląd różnych przykładów społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR), podjętych przez wybrane firmy i przedsiębiorstwa podczas pandemii covid-19 z perspektywy interesariuszy. Przedstawia również jakie rodzaje działań CSR są najczęściej prowadzone oraz jak wygląda zaangażowanie polskich przedsiębiorstw na tle innych krajów.

2. Krótko o CSR

Społeczna odpowiedzialność biznesu to samoregulujący się model biznesowy, który pomaga przedsiębiorstwu stać się społecznie odpowiedzialnym wobec siebie, interesariuszy i społeczeństwa [Znaczenie CSR, 2016]. Obszary CSR można rozpatrywać w wielu ujęciach. W 1991 roku w szerszym kontekście definicja CSR została zdefiniowana przez Archiego B. Carolla [Carroll, A.B., 2016]. Według autora przedsiębiorstwa, które spełniają założenia społecznej odpowiedzialności i angażują się w różnego rodzaju działania, akcje oraz praktyki powinny jednocześnie spełniać jej cztery podstawowe fundamenty.



Rysunek 1. Piramida Społecznej Odpowiedzialności Biznesu

Źródło: Opracowanie na podstawie International Journal of Corporate Social Responsibility volume 1, Article number: 3 (2016) Archie B. Carrol.

Definicja według Ricky W. Griffina oznacza, że społeczna odpowiedzialność biznesu jest pewnego rodzaju zestawem zobowiązań i dbania o wszystko to, co otacza organizację [Griffin R. W, 2007, s. 130-135]. Autor sugeruje, że przedsiębiorstwa mogą przejawiać obowiązki społecznej odpowiedzialności w trzech niżej wymienionych dziedzinach.



Rysunek 2. Dziedziny społecznej odpowiedzialności

Źródło: Opracowanie na podstawie Management, 12E Ricky W. Griffin.

Praktykując koncepcje CSR, przedsiębiorstwa stają się świadome rodzaju wpływu, które oddziałują na wszystkie aspekty społeczeństwa, w tym gospodarcze, środowiskowe i społeczne. Stanie się odpowiedzialnym społecznie wiąże się z inwestowaniem w ochronę środowiska, zasoby ludzkie i dbaniem o relacje z otoczeniem przedsiębiorstwa oraz informowanie o takowych działaniach, co przyczynia się do zwiększonej konkurencyjności. Według Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO w opublikowanej w 2010 roku normie ISO 26000 Guidance on social responsibility (PN 2016) CSR to „odpowiedzialność organizacji za wpływ podejmowanych przez nią decyzji i działań na społeczeństwo i środowisko poprzez przejrzyste i etyczne postępowanie, które:

- przyczynia się do zrównoważonego rozwoju, w tym zdrowia i dobrobytu społeczeństwa;
- uwzględnia oczekiwania interesariuszy (osób lub grup, które są zainteresowane decyzjami lub działaniami organizacji);
- jest zgodne z obowiązującym prawem i spójne z międzynarodowymi normami postępowania;
- jest zintegrowane z działaniami organizacji i praktykowane w jej działaniach podejmowanych w obrębie jej sfery oddziaływania”.

Norma ISO 26000 wyróżnia poniższe obszary społecznej odpowiedzialności biznesu: ład organizacyjny, prawa człowieka, stosunki pracy, środowisko, sprawiedliwe praktyki rynkowe, relacje z konsumentami oraz zaangażowanie społeczne.

3. Działania podejmowane przez firmy i przedsiębiorstwa

3.1 Działania podejmowane w kierunku pracowników

Grupą interesariuszy wewnętrznych przedsiębiorstwa są jego pracownicy. To oni realizują strategię firmy, a także budują relacje z innymi interesariuszami zewnętrznymi tworząc jej wizerunek [Ratajczak M., Wołoszyn J., Stawicka E., 2012. s. 382]. Strategia

społecznej odpowiedzialności biznesu zmierza do utrzymania dobrych relacji między pracownikami a przedsiębiorcą oraz rozwoju i odpowiedniego motywowania personelu. Skuteczność strategii przekłada się na wprowadzenie wielu dodatkowych korzyści dla pracowników takich jak: zapewnienie bezpieczeństwa, promocja zdrowia, zarządzanie różnorodnością, wsparcie socjalne, dodatkowe ubezpieczenie medyczne, zatrudnianie niepełnosprawnych, dbanie o dobrą atmosferę i rozwój pracowników.

W obliczu pandemii wsparcie pracowników stało się niezwykle istotną kwestią. Trudna sytuacja sprawiła, że duża grupa pracowników zaczęła obawiać się pójścia do miejsca pracy ze względu na możliwość zarażenia się jak i obawę o utratę zatrudnienia. Problem niepewności przyszłości zawodowej stał się powszechny, ponieważ wiele firm przestało funkcjonować ze względu na wprowadzane obostrzenia na terenie kraju. Pracownicy potrzebują bezpieczeństwa i stabilizacji pracy. Wiele pracodawców, dlatego wprowadziło rozwiązania, których celem jest jak najmniejsze rozprzestrzenianie się koronawirusa wśród organizacji, podniesienie bezpieczeństwa na terenie miejsca pracy jak i podniesienie zaufania pracodawcy wśród pracowników. W trakcie pandemii społeczna odpowiedzialność biznesu wobec pracowników stała się kolejnym trudnym wyzwaniem dla wielu przedsiębiorstw.

TESCO

Jednym z przedsiębiorstw w Polsce, które postanowiło szczególnie wesprzeć swoich pracowników w trakcie pandemii jest Tesco. W celu podziękowania za trud i pracę włożoną szczególnie w okresie świątecznym przyznało pracownikom sklepów i działów dystrybucji nagrodę w wysokości 500 zł brutto [<https://odpowiedzialnybiznes.pl/aktualno%C5%9Bci/dodatkowa-swiateczna-nagroda-500-zl-dla-pracownikow-tesco-w-zwiazku-z-pandemia/>]. W ten sposób firma wyraziła swoje wsparcie i doceniła wkład zespołów odpowiedzialnych za utrzymanie płynności dostaw oraz dbanie o klientów w trudnym czasie pandemii. Dbanie o bezpieczeństwo i komfort swoich pracowników jest istotnym działaniem firmy. Poza łatwym dostępem do środków ochrony osobistej, takich jak rękawiczki i płyny dezynfekujące, z początkiem kwietnia 2020 roku wszystkie kasy i lady w sklepach sieci wyposażone zostały w specjalne przegrody z pleksi, by jeszcze bardziej chronić pracujące tam osoby.

CCC

Firma CCC w czasie trwania pandemii koronawirusa stworzyła dla pracowników działów sprzedaży autorski projekt o nazwie Domowa Akademia Rozwoju. W związku z obostrzeniami i restrykcjami wprowadzonymi w całym kraju zostały zamknięte sklepy stacjonarne firmy. Pracownicy, którzy w tym czasie, przebywają w domach mogą skorzystać ze szkoleń - w formie online. Tematyka szkoleń online została stworzona z myślą o rozwoju zawodowym pracowników i podniesieniu ich kwalifikacji. Tematy zaplanowanych webinarów dotyczyły zarządzania sobą w czasie, technik motywacyjnych, innowacji w biznesie [<https://odpowiedzialnybiznes.pl/aktualno%C5%9Bci/ccc-uruchamia-domowa-akademie-rozwoju-dla-pracownikow-pionu-sprzedazy/>].

CREDIT AGRICOLE

Credit Agricole na początku pandemii poinformował, że nie będzie ogłaszał zwolnień grupowych i gwarantuje pełną wysokość wynagrodzeń pracowników. Taka deklaracja była formą odpowiedzialności wobec pracowników poprzez dbanie o poczucia bezpieczeństwa pracowników i siły do pracy. Dodatkowo wszyscy pracownicy mają dostęp do pomocy psychologów i coachów biznesu, którzy służą pomocą w trudnych sytuacjach emocjonalnych, rozładowują nadmierny stres i niepokój. Kolejnym elementem działań CSR-owych było zachęcenie swoich pracowników do dbania o kondycję fizyczną. W okresie zakazu wychodzenia z domu, pracownicy uczestniczyli w programie „Power Sport Challenge at home” [<https://www.casfera.pl/spoleczna-odpowiedzialnosc-biznesu-co-to-znaczy-w-czasie-epidemii/>]. Na balkonach, w pokojach i kuchniach brali udział w aktywnościach fizycznych jakimi są: jogą, treningi siłowe, czy kolarstwo stacjonarne. Dzięki specjalnej aplikacji, aktywność przekładany był na zbiórkę pieniędzy na rzecz służb medycznych m. in lekarzy i pielęgniarek.

NESTLE POLSKA

Nestle Polska wprowadził pakiet specjalnych świadczeń, których głównym celem było osłabienie wpływu epidemii na życie zawodowe i prywatne pracowników. Firma chciała wesprzeć swoich pracowników oraz docenić ich pracę, która odgrywa kluczową rolę podczas kryzysu epidemicznego, ponieważ zapewnia utrzymanie dostaw żywności i zaspokaja potrzeby Polaków. Nestlé wprowadziło je na 3 miesiące z datą wsteczną od 16 marca 2020 r. – moment, kiedy w Polsce zostały zamknięte szkoły. Świadczenia objęły pracowników wszystkich działów i spółek Nestlé w Polsce. Opierał się on na wypłacie dodatkowej diety do miesięcznego wynagrodzenia dla pracowników, którzy codziennie wykonują swoje obowiązki na terenie firmy bez możliwości pracy zdalnej w wysokości do 900zł brutto. Skierowany był do pracowników, których specyfika pracy nie pozwoliła przejść na tryb pracy zdalny, czyli pracownicy fabryk, centrów dystrybucyjnych, pracownicy administracyjni, sklepu firmowego oraz obsługujących przesyłki. Dodatkowo została wprowadzona dieta w wysokości 40 zł za każdy dzień wykonywania pracy na terenie zakładu. Mają one zrekompensować pracownikom wszelkie trudności i dodatkowe koszty związane z koniecznością pracy poza domem bez możliwości pracy z domu. Nestlé wprowadziło również specjalne świadczenia z myślą o sytuacji, w której na koronawirusa zachorowałby jeden z jej pracowników. Każdy z pracowników, który zachoruje na COVID-19 ma zapewniony przez firmę Nestle zwrot dodatkowych kosztów leczenia, które nie są refundowane przez podstawowe ubezpieczenie [<https://odpowiedzialnybiznes.pl/aktualno%C5%9Bci/nestle-polska-wprowadza-pakiet-oslonowy-dla-pracownikow>].

ROSSMANN

W firmie Rossmann wprowadzono tryb dwóch zmian, gdzie pracownicy pracowali jeden tydzień w domu, kolejny w biurze. Przy każdym wejściu do biura obowiązkowa była dezynfekcja oraz pomiar temperatury. Wszystkie spotkania działowe były przeprowadzane online. Dzięki temu pracownicy nie musieli przemieszczać się między różnymi pokojami. Codziennie pracownicy mieli możliwość dezynfekcji swojego miejsca pracy. Firma Rossmann znalazła również sposób na posiłki, były one nadal możliwe dla pracowników, jednak

zapakowane w pudełka. Każdy z pracowników mógł je spożyć w swoim pokoju. Pracownicy mieli dostęp do szkoleń, po których łatwo mogli przygotować miejsce swoje pracy w domu. Firma udostępniała również laptopy do pracy w domu. Z każdym problemem z pomocą służyli informatycy zatrudnieni w firmie.

3.2. Działania w kierunku społeczeństwa

Działania CSR w kierunku społeczeństwa mogą przyjmować różne formy tj.: wsparcie finansowe, materialne, przekazywanie asortymentu lub brakujących produktów potrzebującym grupom (np. jedzenia czy środków czystości). Na początku wybuchu pandemii covid-19 przedsiębiorstwa stosujące się do założeń strategii CSR miały szerokie możliwości działania, gdyż społeczeństwo nie było przygotowane na tak drastyczną i nagłą zmianę w nawykach dnia codziennego. Pomoc potrzebna była wszędzie – głównie w ośrodkach służb zdrowia, czyli miejscach, w który trwa walka o ludzkie życie. Zarówno zagraniczne jak i krajowe firmy oraz przedsiębiorstwa zaoferowały liczne wsparcie finansowe, jednak niektóre z nich wykazały się kreatywnością, zmieniając pracę swoich linii produkcyjnych oraz oferując całkiem nowe usługi.

Żabka Polska Sp. z o. o.

Zarząd największej sieć niewielkich sklepów spożywczych w Polsce udowodnił, że jest w stanie wesprzeć społeczeństwo w walce z pandemią na wielu płaszczyznach. Działania pomocnicze realizowali przy zaangażowaniu różnych grup interesariuszy. W dniu 17 marca 2020 r. wydano oficjalne oświadczenie o przekazaniu 4 500 000 zł do dyspozycji Ministerstwa Zdrowia i wskazanych przez nie instytucji. W ramach tej kwoty został przekazany Wielospecjalistycznemu Szpitalowi Wojewódzkiemu w Gorzowie Wielkopolskim, tomograf komputerowy o wartości 3 mln zł, który jest wykorzystywany do badań pacjentów chorych na covid-19 oraz 100 ultrasonografów dla wybranych przez Ministerstwo Zdrowia placówek medycznych [https://media.zabka.pl/uploads/media/5fb53e58270fd/odpowiedzialnie-i-bezpiecznie-zabka-blisko-ludzi-w-dobie-pandemii-2020.pdf]. Dodatkowo, firma dokonała zakupu testów w kierunku wirusa SARS-CoV-2 wykonanych przez Warsaw Genomics – Warszawskie laboratorium specjalizujące się w diagnostyce genetycznej, za kwotę 2 000 000 zł, z których nieodpłatnie mogli skorzystać pracownicy szpitali. Oprócz testów, spółka wsparła szpitale w całej Polsce przekazując 500 tys. maseczek medycznych. Dzięki wsparciu franczyzobiorców oraz pracowników sieci Żabka możliwe było rozpoczęcie akcji lokalnego wsparcia rzeczowego kierowanego do placówek medycznych zajmujących się walką z pandemią. Głównie przekazywanymi produktami były napoje zimne, napoje ciepłe oraz dania gotowe. Ostatnią grupą, z której pomocą spółka zebrała ponad 3 000 000 zł byli klienci sklepów. Ruszył projekt: „Ty wymieniasz my podwajamy! Razem pomagamy szpitalom”, który pozwalał użytkownikom aplikacji Żappka wymieniać punkty zdobyte podczas zakupów na realne wsparcie dla szpitali zakaźnych w całym kraju. Dodatkową zachętą do wzięcia udziału w akcji była deklaracja ze strony firmy o podwojeniu kwoty zebranej przez klientów. W efekcie przekazano środki finansowe dla 16 szpitali – po jednym w każdym województwie.

Tesla, Inc.

Światowy lider w produkcji szerokiej gamy samochodów elektrycznych ze Stanów Zjednoczonych. Dyrektor Generalny firmy - Elon Musk, zdecydował się na materialną formę wsparcia placówek medycznych, w szczególności szpitali w Nowym Jorku i Los Angeles poprzez przekazanie zakupionych respiratorów. Pod koniec marca firma poinformowała media o tym, że sprzęt jest zatwierdzony przez Agencję Żywności i Leków oraz jest gotowy do darmowej wysyłki w każde miejsce na świecie, do którego Tesla ma możliwość dostawy swoich produktów. Jedynym wymaganiem, które obowiązywało jest natychmiastowa potrzeba użycia sprzętu. Pełne możliwości firmy z Doliny Krzemowej zostały zaprezentowane miesiąc później na oficjalnym kanale YouTube. Dyrektor Techniczny Joe Mardall przedstawił działanie markowych respiratorów skonstruowanych głównie przy użyciu części z modeli samochodów Tesla Model S oraz Model 3 [<https://www.youtube.com/watch?v=zZbDg24dfN0&t=4s>]. Projekt nie został jeszcze ukończony, jednak idea tworzenia sprzętu z części, które są producentowi znane i nie ma potrzeby tworzenia na zupełnie nowych linii produkcyjnych daje firmie duże możliwości w najbliższej przyszłości.

3M

Jedną z wielu gałęzi produktów amerykańskiego koncernu jest sprzęt ochrony osobistej, na który popyt w czasie pandemii drastycznie wzrósł i znacznie przewyższa podaż. Ze względu na wiele firm wykorzystujących outsourcing produkcji jednorazowego wyposażenia do Chin, Stany Zjednoczone wciąż walczą z deficytem masek z filtrem oraz innych produktów. Kluczowym punktem dla zwiększenia produkcji masek była decyzja o wejściu przez firmę w tryb pracy 24/7. W 2020 roku wyprodukowano ponad 2 miliardy masek ochronnych, z produkcją miesięczną wynoszącą 95 milionów sztuk w samych Stanach Zjednoczonych co oznacza 4 razy większą produkcję niż w poprzednim roku. Zarząd 3M podjął decyzję o dodatkowej pomocy finansowej oraz materialnej. Koncern miał możliwość przekazania 10 milionów dolarów organizacji DirectRelief na wsparcie pracowników centrów zdrowia oraz 5 milionów dolarów by umożliwić dostarczenie schronienia i pożywienia ludziom najbardziej podatnym na działanie SARS-CoV-2.¹² Taką samą kwotę otrzymały wiodące instytucje naukowe takie jak University of Minnesota oraz Seoul National University, by sfinansować część badań poświęconych covid-19. 3M ufundowało również we współpracy z Ford Motor Company 6 tys. masek oddechowych ułatwiających pracę personelowi medycznemu [https://www.3m.com/3M/en_US/company-us/coronavirus/].

PKN Orlen

Koncern paliwowo-energetyczny Orlen funkcjonuje na rynku zgodnie z polityką CSR od kilku lat. Nieprzerwanie od 2015 r. firma otrzymuje najwyższą nagrodę jaką jest Złoty Listek CSR, przyznawany w największym Polskim rankingu najbardziej zaangażowanych społecznie przedsiębiorstw. Zestawienie jest przygotowane we współpracy z Forum Odpowiedzialnego Biznesu oraz firmą Deloitte. Koncern świadomie zadbał o społeczeństwo udzielając wsparcia finansowego oraz materialnego, na które przeznaczono ponad 60 mln. zł. Umożliwiło to zakup sprzętu medycznego niezbędnego do diagnostyki i leczenia osób zakażonych. Bezpośrednie wsparcie dla służb zaangażowanych w walkę z pandemią obejmowało dostarczenie 7 milionów

masek ochronnych oraz udostępnienie im darmowych gorących napojów. Dodatkowym osiągnięciem było przestawienie linii produkujących płyn do spryskiwaczy na produkcję płynu do dezynfekcji rąk, którym zajęła się spółka ORLEN Oil. W ciągu 10 dni firma ruszyła z dystrybucją nowego produktu. Dzięki dynamicznym usprawnieniom w kwietniu 2020 r. do różnych instytucji oraz klientów indywidualnych trafiło 5 milionów litrów płynu. Produkcja odbywa się w trybie ciągłym a jej tygodniowa wydajność wynosi 1 200 000 litrów. Jeden z zakładów w miejscowości Trzebinia ruszył od kwietnia 2020 r. z produkcją płynu do dezynfekcji powierzchni [https://www.orlden.pl/PL/BiuroPrasowe/Strony/PKN-ORLEN-przeznaczny-kolejne-60-mln-z%C5%82otych-na-walk%C4%99-z-koronawirusem.asp].

3.3. Działania w kierunku klientów

Przedsiębiorstwa od lat starają się podejmować wszelkie działań, które przyczyniają się do pozyskiwania zaufania oraz lojalności klientów. Produkty i usługi oferowane przez firmę działającą zgodnie z koncepcją CSR są częściej wybierane niż te pochodzące od przedsiębiorstw nie angażujących się w życie społeczne [Kortan 2012, s. 74]. Działania wobec klienta zgodnie z koncepcją społecznej odpowiedzialności biznesu mogą obejmować wiele różnorodnych aspektów, m.in. uczciwej ceny, sprzedaży produktów oraz usług najwyższej jakości przy jednoczesnym braku negatywnego wpływu na środowisko, udostępnianie prawdziwych informacji na temat produktu oraz ewentualnym ryzyku ich używania. Producenci powinni być odpowiedzialni za wszelkie negatywne, uboczne skutki swojego produktu. Dzięki takim zabiegom producenci zdobywają zaufanie konsumentów, co przyczynia się do pozytywnych relacji między klientem a sprzedawcą. Pandemia przyczyniła się do wzrostu popularności e-commerce, co skutkowało wprowadzeniem przez firmy wielu korzystnych dla klientów działań, m.in. wprowadzenie darmowej dostawy, czy wydłużenie czasu zwrotów produktów. Większość przedsiębiorców zapewniło bezpieczną dostawę produktu do klienta, omijając jego bezpośrednie spotkanie z dostawcą. Wiele zakładów musiało zmienić swoje dotychczasowe praktyki na rzecz zapewnienia dla klienta jak najlepszych i najbezpieczniejszych zakupów.

Jedną wielu z instytucji, która w czasie pandemii skupiła się na pomocy klientom jest bank PEKAO. W kwietniu 2020 r. Polski Fundusz Rozwoju uruchomił program pomocowy Tarcza 1.0., który polegał na wsparciu przedsiębiorców zmuszonych do ograniczenia lub zawieszenia działalności w związku z zapobieganiem wirusowi COVID-19. Do Banku Pekao wpłynęło ponad 47,5 tys. wniosków składanych w ramach Tarczy 1.0, kwota wypłacona przez Pekao wsparcia wyniosła ponad 7mld zł.¹⁴ Największą grupę wnioskodawców stanowili klienci prowadzący działalność przyporządkowaną do branż: restauracje i inne punkty gastronomiczne, salony kosmetyczne, naprawa pojazdów samochodowych, praktyka lekarska dentystryczna, transport drogowy towarów, roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków mieszkalnych i niemieszkalnych oraz sprzedaż hurtowa niewyspecjalizowana. Wymienione wyżej branże otrzymały prawie jedną piątą subwencji wypłaconych przez bank Pekao. Dnia 15 stycznia 2021r. uruchomiona została Tarcza 2.0, w ciągu miesiąca bank przyjął około 4,8 tys. wniosków. Główną grupą wnioskodawców byli przedstawiciele mikrofirm – 82 proc., małe i średnie przedsiębiorstwa to około 18 proc.[https://www.pb.pl/bank-pekao-pomaga-klientom-w-czasie-pandemii-1109166]. Bank PEKAO poza tarczami przyjął również inna

taktykę pomocy klientom m.in. wdrożenie pakietu pomocy SOS dla Kredytobiorców i Pożyczkobiorców, dzięki temu klienci mogli ubiegać się o zawieszenie spłaty rat kredytów i pożyczek. Dodatkowo dzięki zaoferowaniu technologicznemu Pekao przekierowało obsługę klientów z placówek do kanałów zdalnych i zaoferowało im wiele usług i produktów niezbędnych w czasie pandemii. W kwietniu 2020r. bank udostępnił Portfelowa Linie Gwarancji z Funduszu Gwarancji Płynnościowych, dzięki czemu średnie i duże firmy otrzymały nadprogramowe zabezpieczenie kredytów obrotowych.

PZU

PZU również pomaga klientom w czasie epidemii. Według Prezes PZU firma przygotowała i wdrożyła szereg rozwiązań, które służą klientom. Skupiają się na wspieraniu zarówno małych jak i średnich przedsiębiorstw borykających się z problemami finansowymi, oferowana pomoc to m.in. ułatwienie im zakupu i kontynuowanie ubezpieczenia na korzystnych warunkach. Innym z działań, które mają odciążyć indywidualnych klientów jest możliwość przedłużenia terminu opłaty składki indywidualnego ubezpieczenia na życie. Przesunięcie jest możliwe nawet o trzy miesiące, nie tracąc przy tym ochrony ubezpieczeniowej. Dzięki temu zapewniają bezpieczeństwo starszym osobom, które nie korzystają z bankowości internetowej i mają problem z opłaceniem składki bez wychodzenia z domu. Dodatkowo jednoosobowe działalności gospodarcze mogą liczyć na bezpłatną pomoc prawną dotyczącą wniosków o zwolnienie ze składek ZUS i uzyskaniu m.in. świadczenia postojowego. Jest to dodatkowe wsparcie dla działań podejmowanych przez rząd w ramach tzn. tarczy antykryzysowej. PZU Zdrowie wprowadziło możliwość korzystania z porad lekarskich świadczonych za pomocą rozmowy telefonicznej lub połączenia wideo. W taki sposób klient unikając bezpośredniego kontaktu z osobą z zewnątrz może uzyskać również zwolnienia lekarskie i recepty. Ponadto dla zwiększenia bezpieczeństwa PZU zrezygnowało z wykonywania oględzin przy zawieraniu umów, wszystkie potrzebne dokumenty klienci mogą wysłać przez pocztę elektroniczną. Takie przekształcenie organizacji, pomaga klientom załatwić większość spraw bez wychodzenia domu, nie narażając się [https://media.pzu.pl/informacje-prasowe/szczegoly/PZU_pomaga_klientom_w_czasie_epidemii].

AMAZON

Jedna z popularniejszych firm na świecie w ramach pomocy dla klientów również podjęła się kilku przedsięwzięć. Przede wszystkim nadanie najwyższego możliwego priorytetu zamówieniom, które dotyczą najbardziej potrzebnych produktów dla klientów. W pierwszej kolejności magazynowane i dystrybuowane są artykuły medyczne, środki higieny osobistej, artykuły niezbędne do pracy w gospodarstwie domowym, produkty zdrowotne oraz żywność. Amazon podjęło również intensywne prace nad zwalczaniem żłobienia cenowego, w celu zapewnienia uczciwych cen i ochrony klientów przed tymi, którzy chcą wykorzystać obecny kryzys. Dodatkowo firma zainwestowała 20 milionów dolarów w przyspieszenie badań diagnostycznych, które obejmuje szybkie, dokładne wykrywanie i testowanie COVID – 19 [<https://blog.aboutamazon.co.uk/amazons-actions-to-help-employees-communities-and-customers-affected-by-covid-19>]. Według przedstawicieli ulepszona diagnostyka przyczyni się do przyspieszenia leczenia i z czasem skróci przebieg epidemii. Firma uruchomiła AWS

Diagnostic Development Initiative, czyli globalny program wspierający klientów z całego świata, którzy pracują nad szybszym wprowadzeniem na rynek lepszych rozwiązań diagnostycznych. W celu umilenia czasu spędzonego w domu Amazon przygotowało dla swoich klientów bezpłatne książki, filmy, muzykę.

Lotos

Na ponad 500 stacjach Lotos wprowadzone zostały dodatkowe środki zwiększające bezpieczeństwo klientów. Podczas tankowania obowiązkowe jest zakładanie jednorazowych rękawiczek, które są dostępne wraz z płynem dezynfekującym przy dystrybutorach paliwa. Firma zachęca do płatności bezgotówkowych oraz umożliwia płatność przez okienko. Na stacjach na których nie ma takiej możliwości zamontowane zostały ścianki z pleksi, odgradzające kasy od sklepu. Ograniczono liczbę klientów mogących przebywać w sklepie, a także wydzielono bezpieczne odległości w kolejce. Firma przekazała też 2mln zł na paliwo dla 19 szpitali oraz 5 mln zł na wsparcie szpitali w walce z koronawirusem [https://www.lotos.pl/322/p,174,n,5047/centrum_prasowe/aktualnosci/2_mln_zl_na_paliwo_dla_szpitali_zakaznych_w_calej_polsce_od_lotosu]. Ponadto od 22 marca 2021r. rusza akcja wsparcia dla żołnierzy 7. Pomorskiej Brygady Wojsk Obrony Terytorialnej w związku z ich działaniami w czasie pandemii. Żołnierze będą mogli za darmo zatankować swoje pojazdy, które wykorzystują do codziennej służby.

4. Podział na różne formy pomocy

Pandemia postawiła bardzo wiele branż w trudnej sytuacji. Są również firmy, które skorzystały w trakcie trwania pandemii. Jedną z nich jest polska firma - Mercator Medical. Jest to producent rękawic medycznych i dystrybutor materiałów medycznych jednorazowego użytku. Sprzedaje swoje produkty do około 70 krajów na całym świecie. Według danych z *Puls Biznesu* majątek firmy w szczytowym momencie wzrósł aż o 3500% [<https://www.pb.pl/mercator-rosnie-podaz-spadaja-ceny-1127635>]. W styczniu 2021 roku firma ogłosiła rozbudowę mocy produkcyjnych w Tajlandii. Będzie to już 3 fabryka, dzięki której moce wytwórcze przekroczą 3,9 mld rękawic rocznie. Mercator Medical angażuje się w walkę z COVID-19. Do tej pory spółka przekazała już ponad 1,6 mln rękawic diagnostycznych oraz 50 tys. maseczek blisko 60 różnym instytucjom, głównie szpitalom, domom pomocy społecznej, hospicjom oraz fundacjom. Firma również realizuje akcję #TogetherAgainstTheVirus, która polega na wspieraniu placówek medycznych i opiekuńczych. Przekazuje środki ochrony indywidualnej z własnego portfolio [<https://ro.mercatormedical.eu/media/comunicate-de-presa/together-against-the-virus-mercator-donated-246000-gloves-protecting-against-viruses-and-bacteria-to-the-polish-police/>].

Płyn do dezynfekcji w trakcie pandemii stał się jednym z najbardziej poszukiwanych produktów na rynku. Ilości w sklepach wyprzedawały się w zaskakująco szybkim tempie. Kilka firm postanowiło wesprzeć szpitale, drogerie czy apteki podarowując płyny dezynfekujące czy alkohole służące do ich wytworzenia. Wyborowa Pernod Ricard przekazała L'Oréal Warsaw Plant alkohol, który był potrzebny do wyprodukowania 500 000 opakowań żelu wodno-alkoholowego służącego do sanityzacji rąk [<https://www.pernod-ricard.com/pl/locations/wyborowa-pernod-ricard/media/wspolpraca-l-oreal-polska-i->

wyborowa-pernod-ricard-przy]. Producent wódki Absolut, który należy do grupy Pernod Ricard dostarczył bezpłatnie 70 tys. l czystego spirytusu do francuskiej firmy Cooper Laboratory. Firma ta była w stanie wyprodukować z niego 1,8 mln buteleczek o pojemności 50 ml z żelem antybakteryjnym.

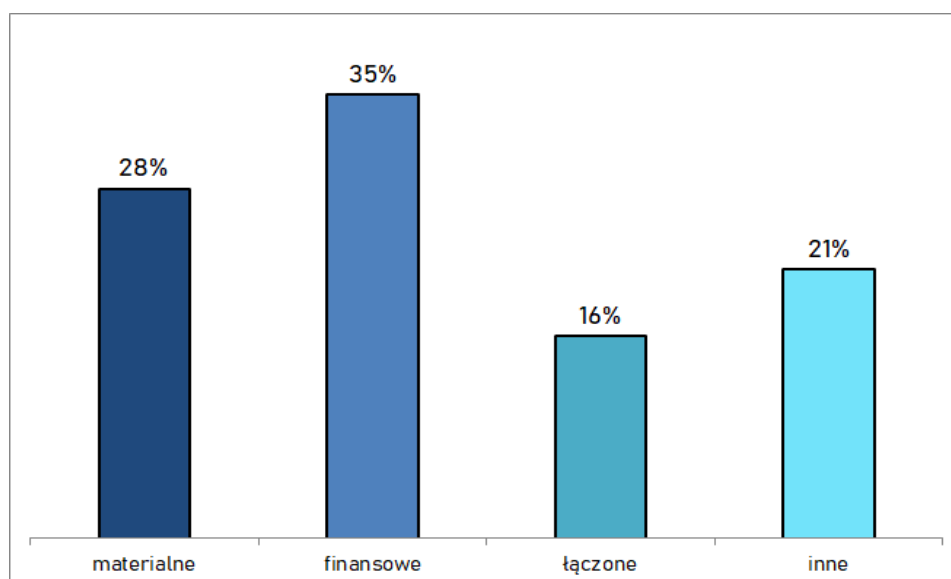
Medycy są z pewnością jedną z grup społecznych najbardziej dotkniętych pandemią. Często narażeni są na pracę ponad swoje siły oraz wielogodzinne dyżury. W marcu 2020r. ramach pomocy dla medyków zorganizowana została inicjatywa obywatelska „Wzywamy posiłki”, która angażowała mniejsze i większe firmy z branży gastronomicznej do przekazywania posiłków do placówek medycznych, nie tylko dla lekarzy, ale także dla pielęgniarek, ratowników czy pracowników administracji. W akcji wzięło udział ponad 130 partnerów, dzięki czemu udało się pomóc ponad 60 placówkom medycznym. Inicjatywa trwała 2 miesiące, podczas których dostarczono bezpłatnie: ponad 230 tyś. posiłków, 153 tyś. napojów oraz 100 tyś. innych produktów spożywczych. Do pomocy włączyły się duże sieci gastronomiczne takie jak KFC, McDonald’s, Burger King, Pizza Hut, a także producenci żywności np. Hortex, Winiary, Sante.

5. Badanie zróżnicowania typów podjętych działań

Od początku wybuchu pandemii SARS-CoV-2 powstało wiele inicjatyw umożliwiających uzyskanie wsparcia przez instytucje, które go najbardziej potrzebowały. Przedsiębiorstwa z całego świata podejmowały akcje na własną rękę lub za pośrednictwem fundacji, które czynnie działały wraz z organami walczącymi z koronawirusem. Niektóre formy wsparcia dotyczyły nie tylko szpitali i placówek medycznych ale także mniej zamożnych obywateli, nie posiadających schronienia lub środków do życia.

Polski biznes w marcu 2020 r. przekazał ponad 100 mln zł na walkę z pandemią, natomiast w kwietniu 2020 r. kwota wyniosła ponad 160mln zł. Zawarte jest w niej bezpośrednie wsparcie finansowe oraz zakup niezbędnego sprzętu i akcesoriów używanych przez personel medyczny. Dodatkowo przedsiębiorstwa udzielały równie ważnego wsparcia rzeczowego jak i innych form działania takich jak: szycie masek ochronnych, zmienianie linii produkcyjnych w celu produkcji dóbr najbardziej pożądanых (stroje ochronne, płyny do dezynfekcji, respiratory), darmowe przejazdy dla pracowników szpitali oraz tworzenie specjalnego oprogramowania analitycznego. Do zmniejszania się intensywności udzielanej pomocy przyczyniły się czynniki t.j. zaspokojenie zapotrzebowania na określone dobra, ostrożność ze strony firm z racji na spekulowany okres trwania zagrożenia oraz wahająca się liczba zakażeń i obłożenia szpitali.

Sprawdziliśmy jakie formy pomocy najczęściej wybierają Polskie i zagraniczne firmy, na podstawie pobranej losowo próby 60 przedsiębiorstw zaangażowanych w różne inicjatywy wsparcia.

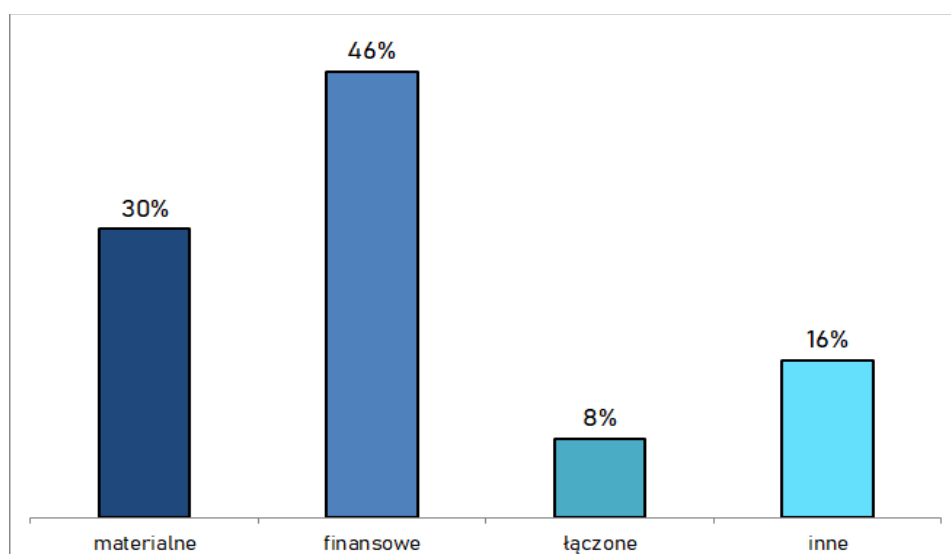


Rysunek 3. Wykres przedstawiający zróżnicowanie działań podjętych przez Polskie firmy i przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie własne.

5.1 Polskie firmy i przedsiębiorstwa

Wśród Polskich przedsiębiorstw najczęściej udzielaną formą są pomoce finansowe. Aż 46% firm zdecydowało się podarować określoną sumę pieniężną lub kwotę zebraną przy pomocy działań podobnych do Lancerto S.A, które zdecydowało się oddać 20% obrotu ze sprzedaży wiosennej kolekcji, szpitalowi w Łąncucie [<https://www.lancerto.com/pl/blog/20-obrotu-z-nowej-kolekcji-lancerto-i-mr-vintage-przekazujemy-na-walke-z-koronawirusem>]. Spośród 30 inicjatyw Polskich przedsiębiorstw, 30% z nich udzieliło pomocy materialnej, w której skład wchodzi przekazanie odzieży ochronnej, akcesoriów i sprzętów medycznych oraz produktów spożywczych. Łączone formy wsparcia podjęło zaledwie 8% firm.

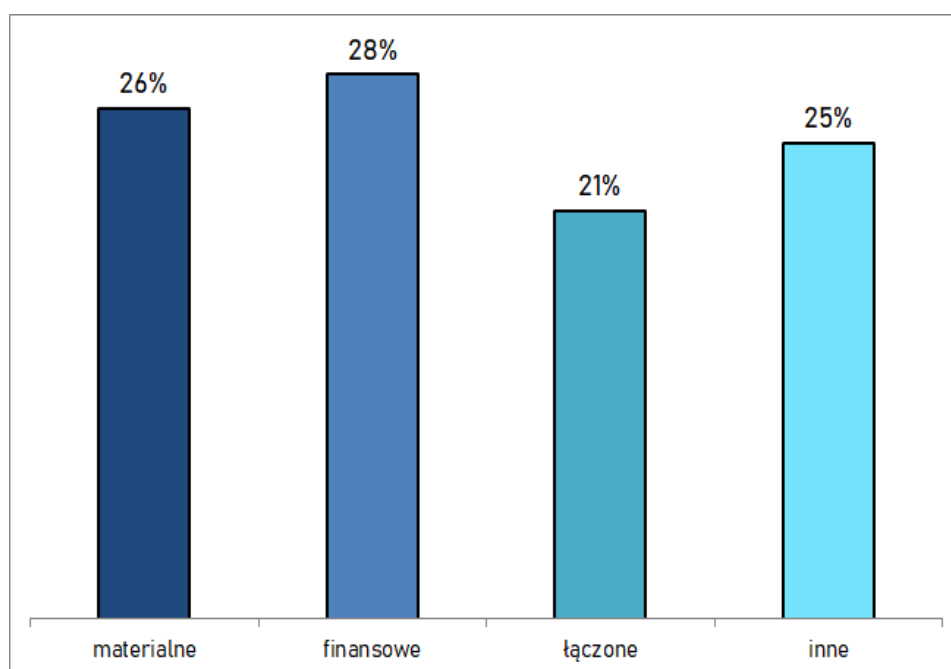


Rysunek 4. Wykres przedstawiający zróżnicowanie działań podjętych przez Polskie firmy i przedsiębiorstwa.

Źródło: Opracowanie własne.

5.2 Zagraniczne firmy i przedsiębiorstwa

Zaangażowanie zagranicznych przedsiębiorstw okazało się znacznie mniej zróżnicowane, gdyż każda z wyróżnionych form występuje na poziomie ponad 20%. Podobnie jak wśród Polskich firm, największe zainteresowanie dotyczyło wsparcia finansowego – 28%, a następnie materialnego na poziomie 26%. Z uwagi na znacząco większe możliwości firm zagranicznych, w których znalazły się międzynarodowe korporacje, aż 21% badanych udzieliło wsparcia łączonego, składającego się z różnych form pomocy.



Rysunek 5. Wykres zróżnicowania działań podjętych przez zagraniczne firmy i przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie własne.

6. Podsumowanie

Pandemia COVID-19 wywołała bardzo dużo zmian w przedsiębiorstwach. Przede wszystkim wpłynęła na ich funkcjonowanie. Z dnia na dzień pracownicy stanęli przed trudnymi zadaniami, które zostały spowodowane pandemią. W marcu 2020 roku ludzie nie wiedzieli dużo o rozprzestrzeniającym się wirusie. Nie byli w stanie przewidzieć, jak będą wyglądały kolejne tygodnie, miesiące ich życia. Po analizie działań, które realizowały firmy mimo, że są z innych sektorów, zajmują się różnymi rzeczami to wszyscy mieli wspólny cel – ograniczenie liczby zakażeń i zwalczanie pandemii. Wiele przedsiębiorstw przekazywała środki pieniężne bądź produkty tj. Płyny do dezynfekcji, maseczki różnym organizacją. Angażowały się w akcje społeczne mające na celu np. ograniczenie przemieszczania się.

Internet odegrał bardzo ważną rolę w trakcie pandemii. Dzięki niemu mogli zacząć pracować zdalnie, kształcić się czy porozumiewać się ze sobą.

Pandemia to wydarzenie, które zmieniło tok naszego codziennego życia oraz sposób myślenia. Większość przedsiębiorstw nie była w stanie poradzić sobie ze skutkami jakie przyniósł ze sobą wirus. Wiele z nich musiało zrezygnować z własnej działalności, a Ci którzy nie ucierpieli z powodu obecnego kryzysu są przekonani o potrzebie dostosowania swojej

działalności do nowych realiów rynkowych. Organizacje i przedsiębiorstwa włożyły i wciąż wkładają masę wysiłku i zasobów, by poradzić sobie z obecną sytuacją. Duża część z nich kierowała się koncepcją społecznej odpowiedzialności biznesu, a przykłady ich pracy zostały opisane w artykule wyżej. Obserwując wszelkie działania, które zostały podjęte przez firmy na całym świecie widać, jak zmienia się podejście do CSR. Przedsiębiorstwa skupiają się na bezpośrednim wsparciu społeczności i koncentrują się na akcjach, które niwelują negatywne skutki kryzysu. Jednym z ważniejszych przedsięwzięć było zagwarantowanie pracownikom odpowiednich zasobów i narzędzi do pracy zdalnej. Poza tym pracodawcy skupiali się również na komforcie psychicznym swoich pracowników, gdyż praca w domu w dłuższej perspektywie może być dla ich ogromnym obciążeniem psychicznym. Biznes odpowiedzialny społecznie pozwala zbudować silniejsze relacje z klientami. Jest to bardzo ważny aspekt w czasach kryzysu, gdyż oczekiwania społeczne wciąż rosną wobec wszelkich marek.

Obecnie dalej trwają prace poszukiwania sposobów walki z obecną pandemią, jednym z nich jest plan dla Pracy i Rozwoju, który oznacza osłonę przedsiębiorców i pracowników w czasie pandemii i przygotowanie gospodarki do powrotu na ścieżkę rozwoju. Plan został podzielony na trzy obszary m.in.:

- bezpośrednią pomoc, czyli pakiet doraźnego wsparcia dla firm na łagodzenie skutków.
- Nowy kierunek to działania wspierające firmę w transformacji i dostosowaniu się do potrzeb nowego rynku, osobą bezrobotną oferowana jest pomoc w zdobyciu nowych kompetencji lub założenie własnej działalności gospodarczej poprzez uzyskanie wszelkich dotacji.
- Impuls dla rozwoju, czyli szereg działań, które mają pobudzić procesy inwestycyjne i modernizacyjne w polskich firmach.

Bibliografia:

1. Znaczenie CSR w warunkach rynku pracownika (2016)– Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Seria: Organizacja i Zarządzanie z. 95 Nr kol. 1961.
2. Carroll, A.B. (2016) Carroll's pyramid of CSR: taking another look. Int J Corporate Social Responsibility 1, Article 3.
3. Griffin R. W (2007). Podstawy Zarządzania Organizacjami, WN PWN, Warszawa, 2007.
4. Kortan J., Podstawy ekonomii i zarządzania przedsiębiorstwem, C.H. Beck, Warszawa 2012.
5. Ratajczak M., Wołoszyn J., Stawicka E (2012).: Koncepcja CSR w aspekcie pracowników na przykładzie przedsiębiorstw agrobiznesu z województwa mazowieckiego, [w:] Sokołowski J., Sosnowski M., Żabiński A. (red.): Polityka ekonomiczna. Prace Naukowe, nr 246. Uniwersytet Ekonomiczny, Wrocław.

Wykaz stron internetowych:

6. WHO, https://covid19.who.int/?gclid=CjwKCAiAyc2BBhAaEiwA44-wW4ttdJorE-Kl2pH_g37EmhJKISrrwa1IvldVjHSQhIf5_6exHlZqghoCatgQAvD_BwE (dostęp 01.03.2021).
7. Odpowiedzialny Biznes, <https://odpowiedzialnybiznes.pl/aktualno%C5%9Bci/dodatkowa-swiateczna-nagroda-500-zl-dla-pracownikow-tesco-w-zwiazku-z-pandemia/> (dostęp 24.02.2021).

8. Odpowiedzialny Biznes <https://odpowiedzialnybiznes.pl/aktualno%C5%9Bci/ccc-uruchamia-domowa-akademie-rozwoju-dla-pracownikow-pionu-sprzedazy/> (dostęp 26.02.2021).
9. Casfera, <https://www.casfera.pl/spoleczna-odpowiedzialnosc-biznesu-co-to-znaczy-w-czasie-epidemii/> (dostęp 26.02.2021).
10. Odpowiedzialny Biznes, <https://odpowiedzialnybiznes.pl/aktualno%C5%9Bci/nestle-polska-wprowadza-pakiet-oslonowy-dla-pracownikow/> (dostęp 27.02.2021).
11. Żabka, <https://media.zabka.pl/uploads/media/5fb53e58270fd/odpowiedzialnie-i-bezpiecznie-zabka-blisko-ludzi-w-dobie-pandemii-2020.pdf> (dostęp 25.02.2021).
12. <https://www.youtube.com/watch?v=zZbDg24dfN0&t=4s> (dostęp 28.02.2021).
13. 3M, https://www.3m.com/3M/en_US/company-us/coronavirus/ (dostęp 02.03.2021).
14. Orlen, <https://www.orlen.pl/PL/BiuroPrasowe/Strony/PKN-ORLEN-przeznaczy-kolejne-60-mln-z%C5%82otych-na-walk%C4%99-z-koronawirusem.aspx> (dostęp 22.02.2021).
15. PKO SA, <https://www.pb.pl/bank-pekao-pomaga-klientom-w-czasie-pandemii-1109166> (dostęp 01.03.2021).
16. PZU, https://media.pzu.pl/informacje-prasowe/szczegoly/PZU_pomaga_klientom_w_czasie_epidemii (dostęp 23.02.2021).
17. Amazon, <https://blog.aboutamazon.co.uk/amazons-actions-to-help-employees-communities-and-customers-affected-by-covid-19> (dostęp 05.03.2021).
18. Lotos, https://www.lotos.pl/322/p,174,n,5047/centrum_prasowe/aktualnosci/2 mln_zl_na_paliwo_dla_szpitali_zakaznych_w_calej_polsce_od_lotosu (dostęp 03.03.2021).
19. Mercator, <https://www.pb.pl/mercator-rosnie-podaz-spadaja-ceny-1127635> (dostęp 02.03.2021).
20. Mercator, <https://ro.mercatormedical.eu/media/comunicate-de-presa/together-against-the-virus-mercator-donated-246000-gloves-protecting-against-viruses-and-bacteria-to-the-polish-police/> (dostęp 27.02.2021).
21. Oreal Polska, <https://www.pernod-ricard.com/pl/locations/wyborowa-pernod-ricard/media/wspolpraca-l-oreal-polska-i-wyborowa-pernod-ricard-przy> (dostęp 26.02.2021).
22. Lancerto, <https://www.lancerto.com/pl/blog/20-obrotu-z-nowej-kolekcji-lancerto-i-mr-vintage-przekazujemy-na-walke-z-koronawirusem> (dostęp 27.02.2021).

4. ZJAWISKO EKWIWALENCJI W KONTEKŚCIE PRZEKŁADU PRAWNICZEGO

mgr Agnieszka Pietrzak

Uniwersytet Łódzki

Wydział Filologiczny

Instytut Filologii Germańskiej

Zakład Językoznawstwa Niemieckiego

90-236 Łódź, ul. Pomorska 171/173

E-mail: agnieszka.pietrzak@uni.lodz.pl

1. Wstęp

Tłumaczenie tekstów z zakresu prawa różni się w znacznej mierze od przekładu innych tekstów fachowych. Nie bazuje ono bowiem jedynie na przełożeniu kolejnych terminów z jednego języka na drugi, lecz o dokładne oddanie sensu poszczególnych elementów wyjściowego systemu prawnego, które mają być zastosowane w docelowym systemie prawnym. Zatem tłumaczenie prawnicze stanowi pewien międzykulturowy transfer wiedzy. W przypadku przekładu tekstów z zakresu nauk ścisłych lub technicznych znalezienie prawidłowego ekwiwalentu jest zdecydowanie łatwiejsze, ponieważ terminologia specjalistyczna tych języków jest z reguły spójna (por. Daum, 2003: 38). Systemy prawne różnych państw są zaś nieprzystawalne, co skutkuje występowaniem zjawiska ekwiwalencji częściowej lub zerowej. Tłumacz staje wówczas przed bardzo często trudnym wyborem konkretnego ekwiwalentu, kierując się przy tym obroną przez siebie strategią tłumaczeniową. Celem niniejszego artykułu jest przybliżenie problematyki przekładu tekstów specjalistycznych z zakresu prawa oraz wpływu zjawiska ekwiwalencji na proces tłumaczenia w parze językowej polski-niemiecki¹.

2. Badania nad językami specjalistycznymi

Analizując problematykę przekładu prawniczego należy przyjrzeć się specyfice badań nad językami specjalistycznymi, gdyż teksty prawne/prawnicze należą do tekstów sformułowanych właśnie w języku specjalistycznym.

Badania nad językami specjalistycznymi przypadają dopiero na drugą połowę XX wieku, jednak same języki specjalistyczne używane były praktycznie od zawsze. Związane to było z wykonywaniem poszczególnych zawodów i tak można było mówić np. o języku kupców, rolników, prawników czy żeglarzy. Z czasem wraz z rozwojem techniki, poszczególnych nauk, dyscyplin zaczęły powstawać oczywiście kolejne języki specjalistyczne (por. Pieńkos, 1999: 64).

Badania nad językami specjalistycznymi w Polsce i w Niemczech nie przebiegały równolegle. W polskim językoznawstwie wyróżnić można dwa główne nurty odnoszące się do istoty języków specjalistycznych. Pierwszy nurt dotyczy języków specjalistycznych

¹ Niniejszy artykuł zawiera fragmenty wyników badań, które występują w dotąd niepublikowanej rozprawie doktorskiej autorki artykułu.

funkcjonujących w opozycji do języka ogólnego, drugi skupia się na językach specjalistycznych niezależnie od języka ogólnego.

Jeśli chodzi o pierwsze podejście, to początki badań nad językami specjalistycznymi zbiegają się z pierwszymi próbami przedstawienia typologii języka polskiego przez Klemensiewicza. Klemensiewicz opracował podział polskiego języka narodowego, którego jedną z podkategorii stanowiły *języki zawodowe*. Charakteryzowały się one występowaniem leksyki specjalistycznej. U Wilkonia podobną funkcję pełniły *profesjolekty*, czyli warianty języka ogólnego, które składały się z kombinacji języka ogólnego i słownictwa specjalistycznego charakterystycznego dla danej grupy zawodowej (por. Furdal, 1973: 4-8; Wilkoń, 2000: 99).

Z czasem języki specjalistyczne przestano utożsamiać jedynie z leksyką specjalistyczną, dostrzeżono, że pełnią one funkcje poznawczą i komunikacyjną – czyli służą do pozyskiwania i przekazywania wiedzy specjalistycznej.

Zupełnie inne podejście do natury języków specjalistycznych zaproponowali Franciszek i Sambor Grucza. Wychodzą oni z założenia, że języki specjalistycznie nie powinny być rozumiane jako odmiany języka ogólnego, ani też nie powinny być utożsamiane wyłącznie z terminologią specjalistyczną. Zgodnie z opracowaną przez nich teorią antropocentryczną język jest elementem wiedzy każdego człowieka, jego zdolnością, właściwością jego umysłu. I tak samo język specjalistyczny jest elementem wiedzy każdego specjalisty. Zatem w teorii antropocentrycznej każdy język specjalistyczny jest konkretnym językiem specjalistycznym konkretnej osoby – jest uważany za jej specjalistyczny idiolekt (vgl. Grucza F., 1993: 31; Osiejewicz, 2016: 67).

Jeżeli natomiast chodzi o badania nad językami specjalistycznymi w Niemczech, to ich nieśmiałe początki zbiegają się z początkiem językoznawstwa germańskiego i osobą Jacoba Grimma, który zaczął wspominać o *językach związanych z zawodem*. Jednak bardziej intensywne badania nad językami specjalistycznymi przypadają na drugą połowę XX wieku (por. Möhn, Pelka, 1984: 1-2). Badania te można podzielić na trzy najważniejsze etapy.

Pierwszy etap to lata 1950-1970 dominował wówczas model strukturalny, powstawało wiele prac poświęconych teorii języków specjalistycznych. Zastanawiano się, jakie cechy posiadają języki specjalistyczne i co odróżnia je od innych odmian języka. Już na początku stwierdzono, że generalnie języki specjalistyczne należy kontrastować z językiem ogólnym – zwłaszcza w zakresie leksyki i składni (Grucza S., 2013: 14-15).

Z czasem perspektywa badawcza uległa rozszerzeniu, co przyczyniło się do rozwoju kierunku pragmatolingwistycznego. W badaniach nad językami specjalistycznymi pojawił się aspekt komunikacyjny, a samym przedmiotem badań stał się tekst specjalistyczny. Zatem punkt ciężkości badań przeniósł się z leksyki i składni na całe teksty, które powstawały w ramach komunikacji specjalistycznej. Włączenie do badań aspektu komunikacji pozwoliło zwrócić uwagę na samych uczestników komunikacji (por. Grucza S., 2013: 15).

Dzięki temu latach 90. mamy do czynienia z powstaniem trzeciego modelu, modelu kognitywnego. Opiera się on na możliwościach poznawczych człowieka, co oznacza, że jego możliwości intelektualne determinują formę wypowiedzi językowych w ramach komunikacji specjalistycznej (por. Grucza S., 2013: 16).

To co wspólnego mają ze sobą badania nad językami specjalistycznymi w Polsce i w Niemczech, to fakt, że pierwotnie koncentrowały się na badaniu samej terminologii, a obecnie na badaniu szeroko pojętej komunikacji specjalistycznej.

3. Specyfika przekładu prawniczego

Trudności translatorskie, które pojawiają się w przekładzie tekstów prawnych/prawniczych, dotyczą różnych obszarów – stylistyki, budowy tekstu, składni, a nawet leksyki języka ogólnego. Jednak najwięcej trudności, z jakimi zmierzyć się musi tłumacz, dotyczy terminologii specjalistycznej.

W tym kontekście najwięcej problemów przysparza tłumaczowi nieprzystawalność systemów prawnych różnych państw, co skutkuje tym, że tłumacz musi radzić sobie z ekwiwalencją częściową, kiedy ma do czynienia z dwoma jedynie podobnymi np. instytucjami prawnymi a czasami nawet z ekwiwalencją zerową, kiedy w docelowym systemie prawnym nie istnieje dana instytucja, która występuje w systemie źródłowym.

Przyczyną kolejnych trudności w przekładzie tekstów prawniczych, tutaj konkretnie w parze językowej polski-niemiecki jest pluricentryzm języka niemieckiego, czyli występowanie jego odmian narodowych. Niemiecki jest językiem urzędowym zarówno w Niemczech, jak i w Austrii i w Szwajcarii, mimo to terminologia prawna w tych krajach nie zawsze jest w pełni spójna. Przykładem może być tutaj termin *komornik sądowy*, który posiada aż trzy różne ekwiwalenty, które funkcjonują odpowiednio w prawie niemieckim, austriackim i szwajcarskim. Tłumacz musi zatem mieć świadomość tego, kto ma być odbiorcą tłumaczenia.

Kolejnych trudności tłumaczowi przysparzać mogą latynizmy, czyli terminy, zwroty i paremie pochodzenia łacińskiego. Współczesne systemy prawne ukształtowały się na bazie dorobku starożytnej Grecji i starożytnego Rzymu. Ślady tych wpływów widoczne są również we współczesnych językach prawa poszczególnych państw europejskich. Jednak należy zauważyć, że latynizmy nie są w równym stopniu rozpowszechnione we wszystkich krajach (por. Kubacki, 2016: 69-73). W polskim języku prawa występuje ich zdecydowanie więcej niż np. w języku niemieckim. Tłumacz zatem powinien wziąć pod uwagę fakt, że jakiś zwrot powszechnie używany w polskim języku prawa może być zupełnie nie znany w języku niemieckim. Ma to miejsce np. w przypadku zwrotu *vacatio legis*, który w języku niemieckim posiada jedynie swój stricte niemiecki odpowiednik.

Następną trudność w przekładzie tekstów prawniczych stanowią liczne skróty, które tłumacz musi być w stanie rozszyfrować. Dotyczą one najczęściej tytułów ustaw, nazw instytucji i stanowisk, jakie są w nich piastowane. Czasami dany skrót można rozszyfrować na różne sposoby, dlatego tłumacz najpierw powinien dokładnie przeanalizować kontekst w jakim skrót się pojawia. Przykładem może być tutaj KRS, który oznaczać może zarówno Krajową Radę Sądownictwa jak i Krajowy Rejestr Sądowy.

Do ostatniej grupy trudności, o których należałoby wspomnieć, należą fałszywi przyjaciele tłumacza. Warto zwrócić tutaj szczególną uwagę na zjawisko homonimii, polisemii czy częściowej synonimii, co może przyczynić się do popełnienia przez tłumacza błędów interferencyjnych.

Sama problematyka przekładu prawniczego, to bardzo złożone zagadnienie i wymienione trudności, to tylko kilka poglądowych przykładów, w rzeczywistości problemów

tych jest zdecydowanie więcej. Na szczęście tłumacz dysponuje narzędziami, które mogą pomóc mu w pokonaniu tych licznych trudności.

Do najważniejszych narzędzi pracy tłumacza należą przede wszystkim słowniki, leksykony, encyklopedie, teksty paralelne oraz narzędzia, które bazują na wykorzystaniu komputera i zasobów internetowych, takie jak terminologiczne bazy danych czy systemy CAT, czyli systemy do tłumaczenia wspieranego komputerowo.

Jeśli chodzi o słowniki, wyróżnić należy słowniki jednojęzyczne i dwujęzyczne. Te dwujęzyczne podają teoretycznie gotowe ekwiwalenty, zaś te jednojęzyczne podają najczęściej definicje poszczególnych terminów. Przy czym bardziej rozbudowanych definicji należałoby szukać w leksykonach, które w pracy tłumacza prawniczego odgrywają bardzo ważną rolę. Minusem słowników dwujęzycznych jest częsty brak kwalifikatorów, które wskazywałyby np. na gałąź prawa, w jakiej dany termin występuje. Przez to użytkownik słownika nie wie, w jakim kontekście może używać poszczególne zaproponowane tam ekwiwalenty. Poza tym słowniki mają tę wadę, że ich zasoby są ograniczone i ulegają dość szybkiej dezaktualizacji.

Kolejnym narzędziem, o którym warto wspomnieć z punktu widzenia tłumacza prawniczego, są teksty paralelne. Są to oryginalne teksty w języku docelowym, które najczęściej należą do tego samego gatunku tekstu, poświęcone są tej samej tematyce i spełniają tę samą funkcję jak tekst wyjściowy. Dzięki analizie tekstów paralelnych tłumacz może poznać budowę danego tekstu np. ustawy oraz zdobyć zawartą w nim wiedzę specjalistyczną. Czyli teksty paralelne dostarczają zarówno wiedzy merytorycznej jak i czysto językowej. W porównaniu do słowników posiadają one również bardziej aktualną terminologię, gdyż możemy dotrzeć do dokumentu np. wyroku, który został wydany dwa miesiące temu. Choć teksty paralelne są jednym z najważniejszych narzędzi tłumacza prawniczego, to praca z nimi nie jest pozbawiona trudności. Po pierwsze nie zawsze łatwo jest znaleźć tekst paralelny, którego aktualnie potrzebujemy. Często sam tytuł dokumentu może utrudniać skuteczne poszukiwania, np. gdy poszukiwane jest przykładowe polskie zaświadczenie, które mówi o zdolności prawnej do zawarcia związku małżeńskiego za granicą, który to nosi bardzo mało mówiący tytuł *zaświadczenie*. Na podstawie tak lakonicznego tytułu będzie bardzo ciężko znaleźć jego obcojęzyczny odpowiednik.

Poza tym często ciężko jest ocenić jakość i wiarygodność potencjalnego tekstu paralelnego, który znaleźliśmy, ponieważ czasami można pomylić tekst paralelny z tłumaczeniem dokonany przez jakąś inną osobę. Mimo to podkreślić należy, że teksty paralelne stanowią szczególne istotne narzędzie w warsztacie pracy tłumacza prawniczego, ponieważ są źródłem uzualnej terminologii osadzonej w konkretnym kontekście.

W tym miejscu należałoby wspomnieć również o narzędziach komputerowych. Po pierwsze są to systemy CAT, które gwarantują zachowanie spójności terminologicznej i przy rozbudowanej pamięci tłumaczeniowej znacząco przyspieszają pracę tłumacza, podpowiadając mu niejednokrotnie wręcz całe segmenty tekstu.

Z drugiej strony warto przywołać również tłumaczenie maszynowe, czyli translatory, które być może za kilka lat, nie tyle zastąpią tłumacza, co będą mogły wspierać jego pracę. Translatory radzą sobie bowiem dość dobrze z przekładem tekstów specjalistycznych – w przeciwieństwie np. do tłumaczenia wierszy, czyli tłumaczeń literackich – ponieważ korzystają z baz terminologicznych (por. Kubacki, Łomzik, 2018: 148). Dużo takich baz powstało na potrzeby terminologii Unii Europejskiej i w związku z tym tłumaczenie

maszynowe tekstu unijnego może być stosunkowo dobrej jakości. Co do innych obszarów prawa, prawa krajowego, nie jest to narzędzie efektywne, ale być może w przyszłości powstaną kolejne bazy terminologiczne i translatory będą mogły wspierać tłumacza w większym zakresie.

4. Ekwiwalencja

Choć problematyką ekwiwalencji zajmował się już chociażby Luther czy Humboldt, to do dziś ekwiwalencja postrzegana jest jako zjawisko wieloaspektowe, którego wciąż powstają nowe koncepcje.

W kontekście translatorycznym pojęcie ekwiwalencji zostało po raz pierwszy użyte dopiero w latach 50. XX wieku przez Casagrande'a, Nidę i Jakobsona (por. Sztuk, 2017: 146). Ekwiwalencja definiowana jest w różny sposób, w literaturze występują takie pojęcia jak zgodność, adekwatność, tożsamość czy identyczność. Wśród językoznawców przeważa jednak pogląd, że ekwiwalencja nie oznacza równości/identyczności, lecz równoważność.

Badania nad problematyką ekwiwalencji rozpoczęły się tak naprawdę od pytania, czy dane tłumaczenie powinno odnosić się do kultury języka wyjściowego, czyli być bliżej nadawcy, czy do kultury języka docelowego, czyli być bliżej odbiorcy tłumaczenia.

W tym kontekście jedną z najważniejszych teorii ekwiwalencji przedstawił Nida rozróżniając ekwiwalencję formalną i dynamiczną. Później w latach 80. termin ekwiwalencja dynamiczna została zastąpiona przez ekwiwalencję funkcjonalną i do dziś używa się tego terminu w badaniach przekładoznawczych. Celem ekwiwalencji formalnej jest to, aby tłumaczenie jak najbardziej odpowiadało elementom języka wyjściowego, ekwiwalencja dynamiczna lub funkcjonalna zmierza do naturalności wyrażen i wówczas odbiorca tłumaczenia nie musi znać kultury źródłowej, aby właściwie zrozumieć tłumaczenie (por. Kizińska, 2018: 1).

Na tą wspomnianą biegunowość pojęcia ekwiwalencji wskazują również inni badacze, m.in. Venuti, który wprowadził pojęcia udomowienia i egzotyzacji, House, który mówił o tłumaczeniu jawnym i ukrytym, czy Newmark, który rozróżnił tłumaczenie semantyczne i komunikacyjne (por. Kizińska, 2018: 2-10).

Jeśli chodzi o nieco inne podejścia do problematyki ekwiwalencji, które nie bazują na tej podwójnej naturze tego zjawiska należy wspomnieć chociażby Willsa, który omawiając ekwiwalencję koncentruje się na osobie tłumacza. W centrum uwagi jego badań znajdują się umiejętności, wiedza i zachowanie tłumacza, a także procesy zachodzące w jego umyśle.

Również podobnie Tabakowska i Tomaszewicz badają ekwiwalencję z perspektywy kognitywizmu. Czyli aby zrozumieć tekst i rozpoznać kontekst, w którym on się pojawia, tłumacz musi korzystać z własnych zasobów wiedzy i własnego doświadczenia (Tabakowska, 2001: 98).

Należałoby w końcu wspomnieć również o badaczach, którzy całkowicie odrzucają koncepcję ekwiwalencji. Największy zarzut, jaki stawiają zjawisku ekwiwalencji, to fakt, że od dziesięcioleci nie udało się wypracować zgodnej definicji tego zjawiska (por. Kizińska, 2018: 21). Z drugiej strony wydaje się, że nie należy kwestionować istnienia ekwiwalencji tylko dlatego, że nie powstała jeszcze uniwersalna definicja tego zjawiska. Chęć wypracowania takiej definicji może być wręcz impulsem do prowadzenia dalszych badań.

Jeśli chodzi zaś o badania nad samą naturą zjawiska ekwiwalencji w translatoryce, to kluczowy jest tutaj fakt, że ekwiwalencja jest zjawiskiem stopniowalnym. To znaczy, że różne stopnie relacji pomiędzy leksemami/terminami języka wyjściowego i docelowego przekładają się na istnienie ekwiwalencji pełnej, częściowej i zerowej.

Pełna ekwiwalencja, czyli relacja 1:1 występuje szczególnie rzadko i odnosi się np. do znormalizowanej terminologii technicznej. W zakresie języka prawa o pełnej ekwiwalencji mówi się przede wszystkim w kontekście międzynarodowych regulacji prawnych, gdzie terminologia w poszczególnych krajach jest rzeczywiście spójna.

Ekwiwalencja częściowa obejmuje wszystkie poziomy pośrednie między ekwiwalencją pełną a zerową. Występuje ona wtedy, kiedy zakres znaczeniowy leksemu czy terminu w języku wyjściowym jest węższy lub szerszy niż zakres znaczeniowy leksemu w języku docelowym.

Ostatnim typem relacji jest ekwiwalencja zerowa, należy ją rozumieć jako pewną lukę w języku docelowym, która tłumacz w jakiś sposób musi wypełnić. A mówiąc nawet dokładniej, w przypadku ekwiwalencji zerowej nie chodzi tak naprawdę o nieistnienie ekwiwalentu terminu w języku docelowym, ale nieistnienie fragmentu rzeczywistości pozajęzykowej w języku docelowym, do którego odnosi się termin źródłowy. Zadaniem tłumacza jest znalezienie takiego rozwiązania, które przybliży odbiorcy przekładu ten obcy wycinek rzeczywistości.

Typowymi przykładami leksyki bezekwiwalentnej w zakresie języka ogólnego są nazwy mniejszych miejscowości, ale również nazwy zwyczajów czy np. potraw. W przypadku tłumaczenia prawniczego ekwiwalencja zerowa stanowi jedną z największych trudności, jaką musi pokonać tłumacz. Przykładami tego typu terminologii mogą być

- nazwy typowych dla danego kraju instytucji takie jak *Sejm, Senat*,
- nazwy instytucji, które koncentrują się na jakimś niewielkim, konkretnym obszarze jak *Urząd ds. Kombatantów i Osób Represjonowanych*
- czy nazwy poszczególnych aktów prawnych, nawet bardzo ogólnych jak np. *Kodeks spółek handlowych*, który nie ma swojego odpowiednika w języku niemieckim.

Analizując zjawisko ekwiwalencji zerowej, warto zwrócić uwagę na to, że brak ekwiwalentów jakiegoś leksemu czy terminu nie powinien być utożsamiany z brakiem możliwości dokonania tłumaczenia, bowiem tłumacz dysponuje szeregiem strategii translatorskich, które może w takiej sytuacji zastosować.

Do najczęstszych strategii, stosowanych w przypadku ekwiwalencji zerowej należą:

- parafraza lub rozwinięcie definicyjne, gdzie tekst tłumaczenia jest uzupełniany o dodatkowe informacje względem oryginału,
- pozostawienie terminu w oryginale wraz z zastosowaniem definicji w formie przypisu.
- tłumaczenie dosłowne lub kalka,
- neologizm,
- hiperonim,
- latynizm czyli ekwiwalent łaciński,
- opuszczenie problematycznego leksemu czy terminu. Rozwiązanie to stosowane jest jedynie w ostateczności, gdy inne strategie miałyby zawieść.

5. Podsumowanie

Tłumaczenie prawnicze jest szczególnym rodzajem tłumaczenia tekstów specjalistycznych. Problematyka tego typu przekładu w parze językowej polski-niemiecki związana jest m.in. z faktem, że systemy prawne tych dwóch krajów charakteryzują się nieprzystawalnością. Trudności, które pojawiają się na tej płaszczyźnie odnoszą się do czysto merytorycznych różnic w porządkach prawnych obu państw, faktu, że język niemiecki jest językiem pluricentrycznym oraz do problematyki tłumaczenia skrótów, latynizmów czy też występowania fenomenu fałszywych przyjaciół tłumacza.

Jak wykazano ekwiwalencja jest zjawiskiem, które w ogromnej mierze determinuje proces przekładu prawniczego. Ekwiwalencja częściowa i zerowa stanowią jedno z najważniejszych źródeł trudności, z jakimi zmagają się tłumacze tekstów prawnych. Wyposażeni są oni jednak w narzędzia, dzięki którym są w stanie efektywnie pokonywać te trudności.

Bibliografia:

1. Daum, U. (2003): Übersetzen von Rechtstexten. W: Schubert, Klaus (red.), Übersetzen und Dolmetschen. Modelle, Methoden, Technologie, Gunter Narr Verlag, Tübingen, 33-46.
2. Furdal, A. (1973): Klasyfikacja odmian współczesnego języka polskiego, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.
3. Grucza, F. (1993): Zagadnienia ontologii lingwistycznej: O językach ludzkich i ich (rzeczywistym) istnieniu. W: Bartmiński, Jerzy (red.), Opuscula Logopaedica. In honorem Leonis Kaczmarek, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, 25-47.
4. Grucza, S. (2013): Od lingwistyki tekstu do lingwistyki tekstu specjalistycznego, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
5. Kizińska, A. (2018): Egzamin na tłumacza przysięgłego. Polskie i angielskie terminy nieprzystające. Prawo rodzinne i spadkowe. C. H. Beck, Warszawa.
6. Kubacki, A. (2016): Der plurizentrische Ansatz in der Rechtsübersetzung. Eine Fallstudie zur schweizerhochdeutschen und bundesdeutschen Terminologie im Familienrecht. W: Lingwistyka Stosowana, nr 18, Wydział Lingwistyki Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 67-79.
7. Kubacki, A.; Łomzik, M. (2018): Systemy przekładu maszynowego w pracy tłumacza języka niemieckiego. W: Białek, Edward; Małysek, Tomasz; Południak, Natalia (red.), Orbis Linguarum, t. 52, Instytut Filologii Germańskiej Uniwersytetu Wrocławskiego, Dresden, Wrocław, 131-150.
8. Möhn, D.; Pelka, R. (1984): Fachsprachen: Eine Einführung, Max Niemeyer Verlag, Tübingen.
9. Osiejewicz, J. (2016): Fachsprache(n) im Lichte der anthropozentrischen Sprachentheorie. W: Nycz, Krzysztof, Baumann, Klaus-Dieter, Kalverkämper, Hartwig (red.), Fachsprachenforschung in Polen, Frank & Timme, Berlin, 65-76.
10. Pieńkos, J. (1999): Podstawy juryslingwistyki. Język w prawie – prawo w języku, MUZA S.A., Warszawa.
11. Sztuk, A. (2017): Normalizacja translatoryczna, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Komunikacji Specjalistycznej i Interkulturowej Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.

12. Tabakowska, E. (2001): Językoznawstwo kognitywne a poetyka przekładu, Universitas, Kraków.
13. Wilkoń, A. (2000): Typologia odmian współczesnej polszczyzny, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.

5. POLITYKA ANTYFRAUDOWA W CZASIE RZECZYWISTYM

Kamil Przyłuski

Akademia Kaliska im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego

Instytut Nauk o Bezpieczeństwie

ul. Nowy Świat 4, 62-800 Kalisz

Email: k.przyluski@akademiakaliska.edu.pl

1. Wstęp

W literaturze przedmiotu dotyczącej bezpieczeństwa banków komercyjnych sporo miejsca zajmuje tematyka *fraudów bankowych*, czyli formy nadużyć opartych o wykorzystanie słabości systemów bankowych. Jednym z czynników mogących doprowadzić do ograniczenia skali takich cyberprzestępstw jest ich sprawne wykrywanie. Z tego powodu niezwykle ważnym jest usprawnienie metod księgowania systemów płatniczych. Oparcie tych ostatnich o system rozliczeń w czasie rzeczywistym prowadzić może w efekcie doprowadzić do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa transakcji bankowych. Poprzez wczesne wykrywanie podstawowego zagrożenia systemu finansowego, jakim jest zjawisko tzw. „prania brudnych pieniędzy”, którego podstawowym celem jest wprowadzenie do legalnego obrotu gospodarczego środków pochodzących z przestępstw o różnym charakterze. Skuteczność działania przestępców w tym zakresie może nieść za sobą negatywne skutki o charakterze makroekonomicznym.

2. Materiał i metody

Ważnym elementem funkcjonowania systemu bankowego jest kwestia transferu środków finansowych w gospodarkach krajowych oraz na poziomie międzynarodowym. Bezpieczeństwo takich transakcji może wpływać bezpośrednio nawet na stabilność całej gospodarki. Z tego powodu niezwykle istotne jest prawidłowe funkcjonowanie systemów płatności. System płatności to według ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 roku *o usługach płatniczych* to (...)”system transferu środków pieniężnych oparty na formalnych i znormalizowanych regułach oraz wspólnych zasadach dotyczących przetwarzania, rozliczeń lub rozrachunku transakcji płatniczych, w szczególności system płatności w rozumieniu art. 1 pkt 1 ustawy z dnia 24 sierpnia 2001 r. o ostateczności rozrachunku w systemach płatności i systemach rozrachunku papierów wartościowych oraz zasadach nadzoru nad tymi systemami (Dz. U. z 2019 r. poz. 212), zwanej dalej „ustawą o ostateczności rozrachunku”(…) [*Ustawa o usługach płatniczych*, 2011]. Nadzór nad systemami płatności w Polsce jest sprawowany przez Narodowy Bank Polski. Kryteriami przyjmowanymi przez NBP przy ocenie funkcjonowania systemu płatności sprowadzają się do:

- zgodności z aktami normatywnymi;
- bezpieczeństwa i ciągłości działania systemów;
- kontrola działania systemu [*System płatniczy w Polsce*, 2008].

Powołana na mocy uchwały z dnia 10 czerwca 1998 roku o nr 14/98 Rada ds. Systemu Płatniczego ma za zadania analizować i oceniać polski system płatniczy oraz regulacje prawne, które go dotyczą [*Uchwała w sprawie powołania przy Zarządzie Narodowego Banku Polskiego organu opiniotawczo doradczego o nazwie Rada ds. Systemu Płatniczego*, 1998] .

Uczestnicy systemu płatniczego zostali podzieleni w Polsce na cztery poziomy:

- a. uczestnicy pierwszego poziomu – to osoby fizyczne, przedsiębiorstwa lub inne podmioty będące stronami ramach systemu transakcji;
- b. uczestnicy drugiego poziomu – to podmioty zaangażowane w bezpośrednią obsługę transakcji zleconych pomiędzy uczestnikami pierwszego poziomu (na przykład banki, instytucje płatnicze, spółdzielcze kasy oszczędnościowo-kredytowe);
- c. uczestnicy trzeciego poziomu – czyli podmioty pośredniczące w rozliczaniu transakcji między uczestnikami drugiego poziomu lub dostawcy usług płatniczych (na przykład Krajowa Izba Rozliczeniowa) oraz podmioty prowadzące systemy płatności z funkcją rozliczeń (takie jak Blue Media, Polski Standard Płatności)
- d. uczestnicy czwartego poziomu – czyli podmioty przechowujące środki pieniężne uczestników trzeciego poziomu (Narodowy Bank Polski oraz Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych) [*System płatniczy w Polsce*, 2008].

W zasadzie uczestnicy wszystkich poziomów mogą między sobą operować za pośrednictwem kilku systemów płatności, które można z uwagi na szybkość księgowania podzielić na:

- RTGS (*Real-Time Gross Settlement*) czyli rozrachunku brutto w czasie rzeczywistym;
- STGS (*Systemically Important Payment System*) czyli systemowo ważnego systemu płatności, działającego w modelu sesyjnym (sesji uznaniowych i obciążeniowych) z odroczonym rozrachunkiem netto;
- systemy oparte o model depozytowy (prefinansowane).

Do pierwszej grupy należą systemy SORBNET2 i TARGET2-NBP. Ich właścicielem i operatorem jest Narodowy Bank Polski. Systemy rozrachunku brutto w czasie rzeczywistym księgują nieodwołalnie i bezwarunkowo realizacji zlecenia w czasie dnia operacyjnego. SORBNET2 jest wykorzystywany w transakcjach krajowych zaś TARGET2 w transakcjach krajowych i międzynarodowych (w tym w euro) [*System płatniczy w Polsce*, 2008].

Do drugiej grupy należą systemy Elixir i Euro Elixir, które są rozliczane podczas sesji rozrachunkowych. Właścicielem tych systemów jest Krajowa Izba Rozliczeniowa oferująca także usługę przelewów natychmiastowych Express Elixir, zaliczanych do trzeciej grupy płatności natychmiastowych. Express Elixir które *de iure* są realizowane za pośrednictwem rachunku powierniczego Krajowej Izby Rozliczeniowej w Narodowym Banku Polskim i *de facto* są realizowane w technologii SORBNET2.

Na funkcjonowanie polskich systemów płatności wpływ poza Narodowym Bankiem Polskim ma również Europejski Bank Centralny art. 127 ust. 4 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej stanowi, że:

(...)”. Europejski Bank Centralny jest konsultowany:

- w sprawie każdego projektowanego aktu Unii w dziedzinach podlegających jego kompetencji,
- przez władze krajowe w sprawie każdego projektu regulacji w dziedzinach podlegających jego kompetencji, lecz w granicach i na warunkach określonych przez Radę zgodnie z procedurą przewidzianą w artykule 129 ustęp 4.

Europejski Bank Centralny może w dziedzinach podlegających jego kompetencji przedkładać opinie właściwym instytucjom, organom lub jednostkom organizacyjnym Unii bądź władzom krajowym.”(...) [*Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej*, 1992].

oraz art. 282 ust. 5 *Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej* stanowi, że:

(...)”5. W zakresie swoich uprawnień Europejski Bank Centralny jest konsultowany w sprawie każdego projektu aktu Unii i każdego projektu regulacji na poziomie krajowym oraz może wydawać opinie.”(...) [*Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej*, 1992].

Z przytoczonych wyżej aktów prawnych wynika, że co prawda decyzje Europejskiego Banku Centralnego w tym zakresie nie są wiążące dla polskich systemów płatności, jednak stanowią mogą wzór dobrych praktyk i w efekcie często stanowią punkt odniesienia dla działalności Narodowego Banku Polskiego.

Szczególnie w obliczu wyzwań stawianych przez założenia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2366 z dnia 25 listopada 2015 r. w *sprawie usług płatniczych w ramach rynku wewnętrznego, zmieniająca dyrektywy 2002/65/WE, 2009/110/WE, 2013/36/UE i rozporządzenie (UE) nr 1093/2010 oraz uchylająca dyrektywę 2007/64/WE* czyli PSD2 jest kwestia bezpieczeństwa realizacji płatności natychmiastowych.

Płatności natychmiastowe zostały zdefiniowane przez Komitet ds. Płatności i Rozrachunku (*Payment Systems and Settlement Committee – PSSC*) działający w ramach Systemu Europejskich Banków Centralnych (*European System of Central Banks – ESCB*). Płatność natychmiastowa określana jest jako (...)”elektroniczne rozwiązanie płatnicze dostępne w trybie 24/7/365”, skutkującym natychmiastowym lub prawie natychmiastowym uznaniem rachunku odbiorcy płatności (niezależnie od sposobu/schematu wykorzystywanego do rozliczania tego typu płatności)”(...) [*Systemy płatności natychmiastowych – analiza wybranych systemów, rola banku centralnego oraz kierunki rozwoju*, 2015].

W systemach typu RTGS rozrachunek transakcji jest prowadzony w czasie rzeczywistym. Prowadzi to do wniosku, że takie operacje są rozliczane na bieżąco, a nie tylko w wybranych przez administratora momentach dnia roboczego. Dzięki takiemu rozwiązaniu rozrachunek jest natychmiastowy i ostateczny. Założenie brzmi bardzo optymistycznie bo w praktyce płatności rozliczane są w czasie trwającym do 1 minuty zgodnie z założeniami EBC, jednak takie rozwiązanie budzi pewne zagrożenia z punktu widzenia omawianego tematu.

Po pierwsze każdy z uczestników systemu płatności musi mieć utrzymać odpowiedni poziom płynności na rachunku rozliczeniowym lub posiadać rachunek powierniczy spełniający owe kryterium. Po drugie trudno sobie wyobrazić, by z uwagi na potrzebę szybkości analizy danych można było stosować zasady weryfikacji płatności o metody konwencjonalne wymagające zastosowania gotowych wzorców danych. Oczywiście rozliczenia oparte o natychmiastowe płatności z uwagi na to, są zazwyczaj obciążone wyższą prowizją po stronie klienta od tych rozliczanych przez centralne koncentratory, czyli w modelu rozrachunku międzybankowego na bazie netto, są rzadziej stosowane przez użytkowników. Co powoduje znacznie mniejszy udział w ogólnym wolumenie transakcyjnym a przez to ilość transakcji, które muszą zostać poddane specjalnemu nadzorowi jest mniejsza. Co naturalne nie każdy przelew typu SORBNET2 musi być przelewem podejrzanym, jednak pozostawienie rozliczeń tego tej grupy jedynie w gestii banku centralnego ma kolosalne znaczenie dla bezpieczeństwa przeprowadzanych transakcji płatniczych.

Ciekawą alternatywą dla systemów w modelu RGTS są rozrachunki poprzedzone bilateralnym rozliczeniem wprowadzone po raz pierwszy w Australii. System rozliczeń jest dwuetapowy [*Strategic review of innovation in the payments system*, 2012]. W pierwszej kolejności rozliczenie między dwoma uczestnikami jest tworzony jednorazowy moduł

płatności natychmiastowych. W drugim etapie plik źródłowy z zapisem operacji jest przekazywany za pomocą szyfrowanej aplikacji antyfraudowej rozliczany w ramach systemu RGTS. W ten sposób powstał New Payment Platform (NPP) czyli australijski system rozliczeń natychmiastowych. Zgodnie z założeniami składa się on z dwóch modułów: podsystemu RTGS działającego w Australii oraz modułu rozliczeniowego docelowo jak się wydaje o znaczeniu globalnym. Gwarantem ma być Bank Rezerwy Australii, który jest operatorem systemu FSS – *Fast Settlement Service*. W ramach projektu jest zrzeszonych 12 instytucji będącymi członkami NPP, zaś podmiotem odpowiedzialnym za budowę samego systemu rozliczeniowego jest organizacja SWIFT o zasięgu ponadnarodowym [Richards, 2014]. Rozwiązania proponowane przez Bank Rezerw Australii prowadzą zatem do zastosowania rozwiązań analogicznych do polskiego rozwiązania Express Elixir, który mimo rozliczeń po stronie klientów w czasie rzeczywistym ułatwia prace w analizie antyfraudowej.

W kontekście rozwiązań wprowadzanych w Polskim systemie bankowym to warto zauważyć, że obecnie Narodowy Bank Polski nie publikuje komunikatów dotyczących podobnego do australijskiego systemu rozliczeniowego. Prawdopodobnie powodem takiej sytuacji jest rozwój Target Instant Payment Settlement i zalecenie stosowania go przez Europejski Bank Centralny czyli płatności opartych jedynie o RTGS bez potrzeby tworzenia rachunków powierniczych. Kwestią do rozważenia pozostaje to czy takie podejście Europejskiego Banku Centralnego nie pozostanie bez wpływu na skuteczność przeciwdziałania praniu brudnych pieniędzy? W celu zachowania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa operacji bankowych zasadnym wydaje się zatem rozwój technologii opartych o behawioralne metody wykrywania nadużyć finansowych o nieprzecenionej roli koncepcji KYC.

Ekspert zajmujący się AML podkreślają, że obecne trendy w przeciwdziałaniu praniu brudnych pieniędzy w dużej mierze opierają się o wprowadzenie pełnej automatyzacji zarówno w metodach konwencjonalnych jak i behawioralnych [Węgliński, 2018]. Banki i firmy zajmujące się obsługą transakcji kierują się optymalizacją kosztów obsługi operacji. Wydaje się, że całkowita automatyzacja analiz AML nie jest jednak możliwa w praktyce a wynika to ze składowych tak zwanego współczynnika ludzkiego w AML. Współczynnik ten tworzą dwie składowe czynniki ludzki pracownika działu AML oraz czynnik ludzki przestępcy podejmującego próbę wyprania brudnych pieniędzy [Simonova, 2011]. Przestępcy są kreatywni i potrafią wykorzystywać luki w przepisach. Można założyć sytuację, w której ukrycie beneficjenta rzeczywistego będzie polegało na ukryciu ustawowego właścicielstwa poniżej progu 25% lub na dzieleniu transakcji na mniejsze kwoty, aby podmiot nie był zaliczony do instytucji obowiązanych podlegającym przecież dodatkowej analizie w większości opartej o wytyczne prawne. Nasuwa się zatem pytanie jak w realiach powolnych procesów legislacyjnych stworzyć system, który przewidywałby zachowania przestępców? Istotnym zagrożeniem powstającym w przypadku pozostawienia całości analizy antyfraudowej wyspecjalizowanym programom będzie właśnie pozostawienie ustawień algorytmów matematycznych na podstawie wadliwie stworzonych przepisów. W przypadku potrzeby wprowadzenia nowych regulacji jedynie czynnik ludzki po stronie AML jest w stanie przeciwdziałać procesowi prania brudnych pieniędzy.

Zakładając inne a zarazem często stosowane w systemach antyfraudowych kryterium definiowane ustawowo czyli osoby zajmujące eksponowane stanowisko polityczne (PEP), które wprowadza art. 46 ustawy o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu

terroryzmu z dnia 1 marca 2018 [Ustawa o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu, 2018]. roku również można założyć słabość systemu bezpieczeństwa opartego wyłącznie o algorytm matematyczny. W tekście czytamy, że:

(...)”W celu ustalenia, czy klient lub beneficjent rzeczywisty jest osobą zajmującą eksponowane stanowisko polityczne, instytucje obowiązane wdrażają procedury oparte na analizie ryzyka, w tym mogą przyjmować od klienta oświadczenie w formie pisemnej lub formie dokumentowej, że jest on albo nie jest osobą zajmującą takie stanowisko, składane pod rygorem odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia. Składający oświadczenie jest obowiązany do zawarcia w nim klauzuli następującej treści: „Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.”(...) [Ustawa o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu, 2018].

Można jednak założyć z dużą dozą prawdopodobieństwa, że klienci banków nie zawsze składają oświadczenia prawdziwe. Nie jest to również obce segmentowi PEP. Grupa Global Witness zajmująca badaniem brytyjskiego rejestru beneficjentów rzeczywistych wykazała po zbadaniu 6000 wpisów firm, że aż 4000 właścicieli firm z badanego rejestru ma mniej niż 2 lata, a jeden spośród nich nawet się jeszcze nie urodził [Węgliński, 2018]. Pokazuje to zatem słabość algorytmów opartych wyłącznie o wadliwie skonstruowane przepisy bo trudno uwierzyć w pomyłkę lub błąd systemu w przypadku oświadczeń samych klientów.

3. Wnioski

Zwolennicy automatyzacji w podejmowaniu działań w obszarze AML podkreślają głęboki potencjał drzemiący w wykorzystaniu AI (*artificial intelligence*) czyli sztucznej inteligencji w przeciwdziałaniu zjawisku prania brudnych pieniędzy. Jej podstawę stanowi technika uczenia maszynowego (*machine learning*) – swoją drogą dość mocno powiązana z analityką danych i programowaniem eksploracji danych czyli *data mining*. Instytucje finansowe od lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia stosują różne rodzaje sztucznej inteligencji w celu przeciwdziałania praniu brudnych pieniędzy, jednak zastosowanie postulatów behawiorystów zwiększyło skalę zastosowań sztucznej inteligencji w procesach AML [Herron, Duggal, 2020].

Pośród najczęściej wykorzystywanych *machine learning* w AML wykorzystywane są techniki nadzorowane (*supervised*) i nienadzorowane (*unsupervised*) [Herron, Duggal, 2020]. Pierwsza grupa algorytmów programowana jest pod kątem wykrywania zjawiska prania brudnych pieniędzy na podstawie danych historycznych. Ma to miejsce w przypadku uruchamiania reguły automatycznego monitorowania transakcji. Każda podejrzana transakcja jest oznaczana jako incydent naruszenia bezpieczeństwa (alert) i musi być poddana drobiazgowej ocenie przez analityków antyfraudowych. Algorytm w takim przypadku wysyła raport SAR do instytucji nadzoru a podejrzane zachowanie klienta będzie śledzone do czasu utworzenia nowej bazy antyfraudowej, co w przypadku zastosowania metod konwencjonalnych w praktyce będzie oznaczać, że dany klient będzie kontrolowany przy okazji każdej weryfikacji danych.

Druga grupa czyli techniki nienadzorowane wykorzystują dane ucząc się na podstawie struktury samych danych. W tym przypadku nie ma do dyspozycji żadnej gotowej bazy, nie są też pobierane ani wysyłane raporty (SAR, STR, UTR). Co ciekawe nie ma również tak zwanej

właściwej odpowiedzi (*right answer*) na zapytanie algorytmu, którego nie można z góry zaprogramować do odnajdywania anomalii według arbitralnego kryterium. W takim podejściu ważne będzie zastosowanie metod behawioralnych. Nienadzorowane algorytmy wykrywają odchylenia od norm, których można byłoby się spodziewać przy zastosowaniu behawioralnej segmentacji i jednocześnie pozwalają tą segmentację udoskonalać.

Uczenie maszynowe może przynieść korzystne skutki w poprawie wydajności i skuteczności oprogramowania odpowiedzialnego za wykrywanie potencjalnych zagrożeń związanych z praniem brudnych pieniędzy. W większości przypadków uczenie maszynowe stanowi zastosowanie metodologii behawioralnej.

Jednym z postulatów stawianych przez behawiorystów jest wprowadzenie na potrzeby AML segmentacji czyli w przypadku *machine learning* „scenariusza” monitorowania transakcji. W praktyce zaleca się, by kryteria kwalifikujące daną transakcję do powtórnej weryfikacji były ostrożne. Z tego powodu wyłapywanych jest wiele transakcji, które nie są w żaden sposób powiązane ze zjawiskiem prania brudnych pieniędzy. W przypadku podejścia opartego o zachowanie czyli sferę behawioralną klientów według metody KYC można śledzić zachowanie klientów wówczas „samouczący się” program będzie analizował transakcje pod kątem segmentów ustalając różne kryteria dla każdej grupy klientów. Efektem jest zatem mniejsza ilość fałszywych alarmów [Ray, Katkoy, 2020].

Drugim postulatem wpisującym się w nurt metod behawioralnych jest tworzenie pewnego rodzaju oceny incydentów bezpieczeństwa pod kątem jakościowym oraz przeczekiwanie ze szczegółową analizą aż do momentu wykrycia wszystkich możliwych danych. Jest to postulat bardzo dyskusyjny, jednak co warto zauważyć trudno na podstawie pojedynczych transakcji wskazać, chociażby beneficjenta rzeczywistego. Pranie brudnych pieniędzy to proces bardzo złożony, wymagający wskazań wielu połączeń. Takie podejście w dość łatwy sposób można obronić. Zjawiska fraudowe rozpoznawane na podstawie metod konwencjonalnych przy analizie nawet najlepszych ekspertów często w przeszłości były źle rozpoznawane. Mogło dojść do sytuacji, w której system oparty na przykład o SVM wykrył nieprawidłowość, która miała miejsce danym tygodniu. Z uwagi na jej jednorazowy wymiar analityk bezpieczeństwa mógł nie przekazywać informacji o incydencie bezpieczeństwa do dalszej weryfikacji. Z uwagi na brak analogii kolejna baza startowa nie zawierała wówczas informacji o takim incydencie i mimo podejmowania działań nie udawało się często w takim przypadku wykryć nadużycia. Przy podejściu związanym z odraczaniem alertów systemy nienadzorowane tworzą osobną bazę przypisaną tylko do jednego zjawiska. W przypadku wykrycia korelacji między zjawiskami wówczas łatwiej wykryć potencjalne nadużycie.

Trzecim postulatem stawianym przez behawiorystów w zastosowaniu *machine learning* tym zakresie jest wycofanie baz startowych czyli odejście od konwencjonalnego podejścia. Wynikają one z przekonania, że skoro przestępcy podejmujący działania mające na celu przeprowadzenie procesu prania brudnych pieniędzy mają dostęp do schematów jakimi banki posługiwały się w ostatnich trzech dekadach w AML nauczyli się omijać luki w systemach bezpieczeństwa.

W podejściu opartym o *machine learning* w celu dokonania analizy antyfraudowej ważne są następujące elementy[Herron, Duggal, 2020]:

a. pozyskanie danych – w tym wypadku liczą się wszystkie dane dotyczące klienta zgodnie z założeniami KYC nie tylko dane transakcyjne, ale również demograficzne oraz podmiotów

zewnętrznych i najbliższego otoczenia klienta na przykład w przypadku, gdy klientem jest firma dane będą dotyczyć nie tylko samego przedsiębiorstwa, ale i również klientów obsługiwanej jednostki, a w przypadku osoby fizycznej do tworzenia modelu mogą być użyte dane rodziny takiej osoby;

b. inżynieria cech – polegająca na przekształceniu surowych danych na podstawowy model wymiarowy zapobiegający praniu brudnych pieniędzy. Schematy monitorowania transakcji zazwyczaj wykorzystują od 5 do 7 parametrów, ale techniki *machine learning* mogą uwzględnić o wiele więcej funkcji w celu dokładniejszej identyfikacji niż modele konwencjonalne;

c. zautomatyzowanie modelu – wykorzystywane w celu przyspieszenia procesu tworzenia i modyfikacji modelu w czasie rzeczywistym co może sprawdzić się w weryfikacji poprawności danych w systemach typu RTGS;

d. zarządzanie modelami – nadzór nad operacjami wykonywanymi właściwie samoczynnie przez model będzie ograniczać się do cyklicznego testowania poprawności przetwarzanych przez model danych;

e. generowanie alertu – w zależności od wyboru modelu nadzorowanego i nienadzorowanego dokonywany jest wybór różnych kryteriów do ogłoszenia zaistnienia incydentu bezpieczeństwa;

f. indagacja–proces polegający na przeprowadzeniu weryfikacji uzyskanych raportów prowadzący do uzasadnienia ich poprawności lub odrzucenia.

Podstaw prawnych do zastosowania algorytmów *machine learning* w AML można doszukiwać się w aktach prawnych na poziomie europejskim. Warto w tym miejscu wymienić zmiany w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 910/2014 z dnia 23 lipca 2014 roku w sprawie identyfikacji elektronicznej i usługi zaufania w odniesieniu do transakcji elektronicznych na rynku wewnętrznym uchylającym dyrektywę 1999/93/WE nazywane roboczo eIDAS (*electronic IDentification, Authentication and trust Services* – czyli elektroniczną identyfikację, uwierzytelnienie i usługi zaufania) [Dz. Urz. UE, L 257/73]. Niniejszy akt prawny ma na celu wprowadzenie jednolitych na terenie całej Unii Europejskiej systemów identyfikacji elektronicznej czyli (...)”procesu używania danych w postaci elektronicznej identyfikujących osobę, unikalnie reprezentujących osobę fizyczną lub prawną, lub osobę fizyczną reprezentującą osobę prawną”(…) [Dz. Urz. UE, L 257/73]. Określa również jakie instytucje mają zajmować się przetwarzaniem i przechowywaniem takich danych, co stanowić może gigantyczną szansę na zdobywanie informacji potrzebnych do przeprowadzenia procesu KYC.

W Polsce pod koniec września mają wejść w życie przepisy obejmujące nowelizację ustawy z dnia 1 marca 2018 roku o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu. Pośród najważniejszych zmian należy wymienić:

a. poszerzenia katalogu instytucji obowiązanych o przedsiębiorców, których podstawową działalnością jest świadczenie usług w zakresie podatkowym;

b. modyfikacji procedury anonimowego zgłaszania naruszeń;

c. zmian w ramach procedury wewnętrznej instytucji obowiązanej.

Wszystkie te zmiany prowadzą *de facto* do zwiększenia ilości informacji, które będą musiały przetwarzać instytucje finansowe, które by sprostać ustawowym wymogom kontrolnym będą

miały do wyboru zatrudnić i przeszkolić nowych analityków antyfraudowych lub zastosować na szerszą skalę *machine learning* w ujęciu zasad behawioralnych.

Bibliografia:

1. Herron B., Duggal S. (2020). Deploying machine learning models in anti-money laundering program (AML). SAS Global Forum 2020. (s. 1-11).
2. Ray A., Katkov N. (2020). IT and operational spending in AML-KYC a global perspective. SAS Global Forum 2020. (s. 28-40).
3. Richards T. (2014). The path to innovation in payments infrastructure in Australia, W: Speech at Chicago Payments Symposium. Chicago.
4. Simonova A. (2011). The risk-based approach to anti-money laundering: problems and solutions. W: Journal of money laundernig Control T. 14, nr 4, s. 350. (s. 346-358).
5. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej. Dz. Urz. UE C 326.
6. Uchwała Nr 14/98 Zarządu Narodowego Banku Polskiego z dnia 10 czerwca 1998 r. w sprawie powołania przy Zarządzie Narodowego Banku Polskiego organu opiniodawczo doradczego o nazwie Rada ds. Systemu Płatniczego. Uchw. Nr 14/1998.
7. Ustawa z dnia 1 marca 2018 r. o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu. Dz. U. 2018 poz. 723.
8. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 roku o usługach płatniczych. Dz. U. 2020 poz. 794.
9. Węgielicki J. (2018). Czynniki ludzkie dalej niezbędne w procesach AML.

Wykaz stron internetowych:

10. NBP, https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/systemplatniczy/system/system_platniczy.html (System płatniczy w Polsce, 20.11.2021).
11. NBP, <https://www.nbp.pl/systemplatniczy/platnosci-natychmiastowe/systemy-platnosci-natychmiastowych.pdf> (Systemy płatności natychmiastowych – zakres wdrożenia proponowanych przez NBP działań wspierających ich rozwój, 20.11.2021).
12. RBA, <https://www.rba.gov.au/payments-and-infrastructure/payments-system-regulation/past-regulatory-reviews/strategic-review-of-innovation-in-the-payments-system/conclusions/pdf/conclusions-062012.pdf> (*RBA core criteria for a fast payments solution*, „Strategic review of innovation in the payments system”, b.mw., 2012, 15.11.2021).

6. WYBRANE SPOSOBY INWESTOWANIA NA RYNKU SUROWCOWYM W ZŁOTO

Mgr Łukasz Sowul

Uniwersytet w Białymstoku

Szkoła Doktorska Nauk Społecznych w Białymstoku

E-mail: Isowul123@wp.pl

Mgr Jakub Znamirowski

Kancelaria Podatkowa Firmus

E-mail: Jakub.Znamirowski@onet.eu

1. Wstęp

Złoto to żółty połyskliwy metal szlachetny o wysokiej temperaturze topnienia oraz wrzenia, który jest w dodatku bardzo kowalnym metalem [Witkiewicz 2015, s. 16-17]. Ten szlachetny kruszec w przeszłości odgrywał podstawową rolę w ramach systemów pieniężnych. Spełniał funkcję pieniądza światowego, a poszczególne waluty państw były w większym bądź mniejszym stopniu z nim związane. Złoto jest wydobywane praktycznie na każdym zamieszkałym kontynencie. Krajami z największym wydobyciem złota są: Chiny, Australia, Rosja oraz Stany Zjednoczone [Storymaps 2020]. Natomiast krajami, które „zgłaszają” największe zapotrzebowanie na złoto są Chiny i Indie. Dodatkowo należy zaznaczyć, iż zgonie z raportem za I kwartał 2020 r. zapotrzebowanie na fizyczne złoto w obu krajach spadło odpowiednio o 65% i 41 % w stosunku do analogicznego okresu w 2019r. [Tavex 2020]. Dzisiaj można w złoto inwestować i traktować taką inwestycję jako dywersyfikację swojego portfela inwestycyjnego. Alokacja kapitału w ten metal szlachetny może nastąpić poprzez zakup fizycznego złota, jak również zakup odpowiedniego instrumentu finansowego opartego na złocie (np. certyfikat funduszu inwestycyjnego, certyfikat ETF, kontrakt forward), czy również poprzez rynek akcji spółek wydobywczych lub nawet poprzez rynek walutowy. W ostatnim czasie notowania tego szlachetnego kruszcu znacząco poszły w górę, przebijając szczyty notowań z 2012r. -7600 PLN za uncję [Goldenmark.com 2021], co może sprzyjać zwiększonemu zainteresowaniu inwestorów w alokację swojego kapitału na tym rynku, co jest powodem przybliżenia sposobu inwestowania, jak i aspektów podatkowych przez autorów, w celu podstawowego usystematyzowania i uporządkowania wiedzy w tym zakresie.

2. Inwestycja w złoto fizyczne w postaci biżuterii

Jednym z najpopularniejszych nośników złota jest biżuteria. Według World Gold Survey w 2019 biżuteria stanowiła około 55% struktury alokacyjnej złota. W 2020 roku wskaźnik ten spadł do około 25% [Gold 2020]. Mieszkańcy Chin oraz Indii traktują zakup złotej biżuterii jako kluczową alokację kapitału. Zdaniem autorów zakup nowej złotej biżuterii w celu inwestycyjnym jest nieopłacalny w Europie ze względu na fakt, iż z reguły wartość artystyczna stanowi duży udział w cenie samej biżuterii. Można by się zastanowić nad zakupem starej złotej biżuterii, jak również złomu złota, jednakże i tu autorzy również są sceptyczni co do opłacalności takiej inwestycji w polskich realiach i uważają, iż taki sposób inwestowania

mógłby być problematyczny ze względu na kilka kwestii. Mianowicie najprawdopodobniej wystąpi problem z zakupem złota w takiej formie gdyż rafinerie, dystrybutorzy złota i banki centralne nie sprzedają go w takiej formie. Osób fizycznych, proponujących sprzedaż złomu tego kruszcu, również jest niewiele oraz są one trudne do odnalezienia, co oznacza, iż trzeba by się kontaktować z jubilerami oraz lombardami w tej kwestii. Nawet przy założeniu, iż udało się nam kupić kruszec w formie złomu, to pojawia się kolejny problem, a mianowicie gdzie go spieniężyć, gdy wzrośnie na wartości? Odpowiedź na to pytanie nasuwa się taka, iż tak jak w przypadku zakupu najszybciej i najprościej będzie nam go spieniężyć w lombardzie lub u jubilera, jednakże dostaniemy u nich najprawdopodobniej wartość giełdową złota zmniejszoną o 5-10% wyceny giełdowej. Złom złota można również poddać rafinacji, jednakże do tego trzeba najlepiej mieć specjalistyczną wiedzę oraz odpowiedni sprzęt lub zlecić to podmiotowi trzeciemu. Przykładem takim jest spółka 79th element sp. z o.o [79th element 2021].

2. Inwestycja w sztabki złota

Sztabki wykonane z czystego złota są kolejnym popularnym nośnikiem za pomocą którego można inwestować w królewski kruszec. Jest to typowy produkt przedmiotowy do przechowywania złota. Sztabki są dostępne praktycznie dla każdego, nawet drobnego inwestora, gdyż przedsiębiorstwa handlujące kruszcami mają w ofercie sztabki o różnej wadze: od 1 grama poprzez najbardziej popularne 1 uncjowe (31,1 grama), jak również dla bardziej zamożnych klientów 50, 100, 200 gramowe oraz największe dostępne sztabki ważące 1 kilogram. Ze względu na gęstość złota (19,3 gram/cm³) wielkościowo nie są one duże i tak na przykład 1 kilowa sztabka złota to bryłka o wymiarach: 105mm x 50mm x 9mm.

Inwestorzy mający obawy, czy sztabka jest oryginalna, mogą sprawdzić wagę sztabki, spróbować przełamać sztabkę, (jeżeli sztabka ma w sobie wolfram istnieje możliwość jej przełamania). Ponadto złoto po umiejętnym uderzeniu innym metalowym przedmiotem wydaje charakterystyczny długi dźwięk.

Sztabki najlepiej kupować wykonane przez renomowane firmy np. szwajcarski PAMP S.A., gdyż w ten sposób najłatwiej nam spieniężyć inwestycje. Sztabki renomowanych producentów mają bowiem dużą rozpoznawalność, co daje bezpieczeństwo obrotu oraz wysokie prawdopodobieństwo tego, iż sztabka nie jest fałszywa.

3. Inwestycja w złote monety bulionowe

Kolejnym produktem stworzonym stricte pod inwestorów w złoto fizyczne są monety bulionowe. Za takie monety uznaje się złote monety, które nie zostały wyprodukowane z myślą, aby były obiegowym środkiem płatniczym, bądź monetami kolekcjonerskimi, ale z myślą o osobach, które chcą inwestować w kruszec, z którego taka moneta jest wykonana. Zazwyczaj takie monety są wykonywane z metalu o najwyższej próbie, choć są wyjątki (np. złoty krugerrand jest bity ze złota próby 916/1000)[Krugerrand 2021].

Najpopularniejsze na rynku złotych monet bulionowych są monety jednouncjowe, choć występują również monety o mniejszej wadze, jak np. 1 gram, ¼ uncji czy ½ uncji, a także większe: 2 czy nawet 10 uncjowe.

Na rynku inwestycyjnym najpopularniejszą złotą monetą, którą warto było nabyć w 2017 roku, był niewątpliwie Krugerrand. Moneta jest emitowana od 3 lipca 1967 w RPA

przez renomowaną na świecie mennicę RandRefinery. Krugerrand jest niezwykle pożądaną przez inwestorów monetą, dlatego też jest dobrą formą zabezpieczenia kapitału. Złota moneta ma status środka płatniczego i jest wytwarzana z 22 karatowego złota (próba 916) i domieszki miedzi. Krugerrand wyróżnia się na tle innych popularnych monet bulionowych charakterystycznym kolorem, który uzyskuje dzięki dodatkowi miedzi. Mieszanka miedzi sprawia również, że moneta jest bardziej wytrzymała i odporna na uszkodzenia mechaniczne[79th element 2021]. Do równie rozpoznawalnych bulionówek należą: austriacka moneta Wiedeńscy Filharmonicy, Kanadyjski Liść Klonowy, Chińska Złota Panda czy Australijski Kangur. Również w Polsce jest produkowana moneta bulionowa Bielik, jednakże ze względu na nakład nie jest tak rozpoznawalna na świecie jak wcześniej wymienione.

Poza typowymi monetami bulionowymi są również emitowane monety lokacyjne wzorowane na dawne złote monety. Przykładem są austriackie dukaty. W dawnych czasach były one produkowane ze złota próby 986/1000 i ważyły 3,5 grama. Obecnie monety 1 dukatowe ważą 3,49 g oraz 4 dukatowe 13,96 gram. Wyłaczane z data 1915, gdyż w roku 1914 Austria zaprzestała emisji dukatów, jako monet obiegowych. Stąd widząc monetę dukatową z rokiem produkcji 1915 wiemy, iż mamy do czynienia z monetą bulionową a nie z numizmatem. Tego typu monety są dobrą inwestycją dla mniej zamożnych osób, gdyż takie złoto jest w miarę tanie i bardziej dostępne dla inwestorów indywidualnych.

Podstawową zaletą inwestowania w fizyczne złoto jest prostota inwestycji, jak również duża płynność na rynku, zwłaszcza w przypadku popularnych sztab oraz monet. Jako zaletę tego typu inwestycji można również uznać namacalną postać takiej alokacji pieniędzy. Głównymi wadami fizycznego inwestowania w ten szlachetny kruszec są natomiast koszty przechowania oraz ryzyko kradzieży, jak również dość często występujący problem z otrzymaniem godziwej ceny przy sprzedaży.

4. Inwestycja w złota za pomocą instrumentów pochodnych

Istnieje kilka różnych pojęć dotyczących instrumentów pochodnych lub pojęć bardzo do nich zbliżonych, takie jak derywaty, terminowe operacje finansowe czy prawa pochodne. Polska doktryna prawa rynku kapitałowego uważa, że instrumenty pochodne to instrumenty finansowe oparte o określony instrument bazowy natomiast prawami pochodnymi są tylko takie instrumenty finansowe, które są oparte o papier wartościowy (zazwyczaj akcje)[Chłopecki, Dyl, 2017 s.244-245]. Praktycy działający na rynku kapitałowym nie przywiązują szczególnej wagi do powyższej różnicy. Przykładami popularnych instrumentów pochodnych są kontrakty terminowe oraz kontrakty CFD. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na fakt, iż praktyka, w szczególności bankowość inwestycyjna, tworzy nowe i bardziej skomplikowane instrumenty pochodne.

Kontrakt terminowy to umowa mająca cechy zakładu wzajemnego oraz umowy sprzedaży. Wyróżnić można 2 rodzaje kontraktów. Kontrakt forward jest to zobowiązanie do kupna lub sprzedaży rzeczy albo praw w określonym terminie po określonej cenie)[Chłopecki, Dyl, 2017 s.250]. Szczegóły umowy zazwyczaj negocjują bezpośrednio obie strony transakcji[Sierakowska 2016 s.280]. Kontrakt futures to kontrakt wystandaryzowany i jest to kontrakt spotykany na rynku kapitałowym[Chłopecki, Dyl, 2017 s.250]. Na rynku kontraktów terminowych możemy zarabiać zarówno, gdy dany instrument zyskuje poprzez zajęcie tak zwanej pozycji długiej (kupna kontraktu) oraz gdy dany instrument traci na wartości poprzez

zajęcie tak zwanej krótkiej pozycji (sprzedaży pożyczonego kontraktu od brokera). Aby zamknąć swoją pozycję należy dokonać na niej pozycje przeciwną (sprzedaż-kupno, kupno-sprzedaż). Przy inwestowaniu w kontrakty terminowe jest wykorzystywana dość często dźwignia finansowa, która pozwala inwestorowi nie wpłacać całej wartości danego kontraktu, lecz tylko jego część. Na przykład kontrakt na złoto opiewa na 100 uncji kruszcu. Cena uncji wynosi 2000 USD oraz wykorzystywana jest dźwignia finansowa 1 do 50, wartość kontraktu wynosi 200 tys. USD, lecz inwestor musi wpłacić na depozyt kontraktu tylko 4000 USD. Zawierając taki kontrakt za zaledwie 4000 USD de facto posiadamy pozycję na rynku o wartości 200 tys. USD. Jeżeli rynek zgodzi się z naszymi przewidywaniami to nawet przy minimalnej zmianie ceny uncji nasze zyski będą wysokie, lecz w przypadku nawet niewielkiego spadku cen nasze straty również będą znaczne. Mogą być większe niż wpłacony przez nas depozyt. Za zaletę również należy uznać dużą płynność na rynku finansowym takich kontraktów (często są dokonywane transakcje na nich, co jest równoznaczne z faktem, iż bardzo łatwo wycofać się z inwestycji).

Jako wady tego rodzaju inwestycji należy wskazać dużą zmienność ceny, co jest związane z dużą ilością transakcji oraz możliwość poniesienia strat większych od zainwestowanego kapitału, co jest pochodną wykorzystania dużej dźwigni finansowej. Kontrakty terminowe na złoto są notowane na wielu giełdach. Przykładami są: Commodities Exchange (COMEX), London Metal Exchange (LME), Shanghai Futures Exchange (SHFE).

5. Fundusze ETF, jako inwestycja w złoto

Fundusze Exchange Traded Fund (ETF), to fundusze notowane na giełdzie, które mają za zadanie odzwierciedlenie konkretnego indeksu np. cen złota. Certyfikaty ETF są notowane na takich samych zasadach jak akcje, co oznacza, iż są do zakupu przez rachunek maklerski inwestora. Fundusze ETF oparte o notowania złota w głównej mierze są notowane na amerykańskiej giełdzie i niektóre umożliwiają inwestorowi zajęcie długiej pozycji (głównie ETF ze złotem w formie fizycznym), zaś niektóre na zajęcie krótkiej pozycji na rynku (instrumentem bazowym jest kontrakt futures) [Sierakowska 2016 s.307]. Fakt, iż tego typu fundusze są właśnie notowane na amerykańskiej giełdzie, jest problematyczny dla polskich inwestorów ze względu na unormowania prawa unijnego dotyczące rynku kapitałowego. ETF-y oparte na złocie można jednak również znaleźć na szwajcarskiej giełdzie papierów wartościowych (SIX). Przykładem takiego ETF może być ZKB Gold ETF (ZGLD). Powyższy ETF w okresie od 1 stycznia 2015 r. (notowania na poziomie 364,5CHF) do 19 listopada 2021r. zyskał aż 154,7 CHF (aktualnie notowany jest na poziomie 519,2 CHF) [Investing 2021]. Inwestor, który chciał przeznaczyć 1093,50 CHF (3914,73 PLN) na zakup certyfikatów ETF mógł ich zakupić w liczbie 3 sztuk. Fundusz ZKB Gold ETF nie wypłaca dywidend, co oznacza, iż ewentualny zysk inwestora zależy tylko od samych notowań funduszu. W dniu 19.11.2021 r. fundusz jest notowany na poziomie 519,2 CHF. Oznacza to zysk dla inwestora przed opodatkowaniem w wysokości 464,10CHF (2074,53PLN).

6. Akcje spółek wydobywających złoto

Podstawową inwestycją na rynku kapitałowym jest inwestowanie w akcje spółek notowanych na giełdzie. Inwestor zainteresowany rynkiem surowcowym może za pomocą

rynku akcji pośrednio zainwestować w surowce. Nie jest to bezpośrednia inwestycja na surowcowym rynku kapitałowym, gdyż notowania spółek wydobywczych zależą nie tylko od notowań samego złota, lecz również na wartość ich akcji wpływają również inne czynniki, jak odpowiednie zarządzanie, silne i mocne fundamenty samej spółki.

Spółkami wydobywczymi z największym wydobyciem złota za rok 2017 są: Newmont Corporation oraz Barrick Gold Corp [Goldenmark 2020]. Obie spółki notowane są na nowojorskiej giełdzie papierów wartościowych. Również polska spółka KGHM wydobywa złoto, lecz jest to efekt uboczny i marginalny (103 tys. uncji złota) przy wydobyciu rudy miedzi.

6.1. Spółka Newmont Corporation

Newmont Corporation (dalej jako: Newmont) to jedna z największych spółek wydobywczych złota. Zgodnie z raportem za rok 2019 wydobyła około 6 mln uncji złota. Spółka została założona 1921r., a jej debiut na giełdzie miał miejsce w 1925r. [Newmont 2021]. Spółka od 1989r. co roku wypłaca dywidendę w okresach kwartalnych. Jak na warunki i historię amerykańskiej giełdy nie jest to długa historia dzielenia się zyskami z akcjonariuszami, przez co spółka nie należy do tak zwanych czempionów dywidendowych. Szczyt notowań spółki przypada na wrzesień 1987r. gdzie cena osiągnęła nawet 80 USD za akcje, po czym nastąpiła bardzo silna korekta, co doprowadziło do spadku cen akcji nawet poniżej 30 USD. Aktualnie akcje spółki są notowane na poziomie 56,55 USD [Investing 2021]. Ciekawym aspektem z analizy technicznej spółki jest fakt, iż w okresie tak zwanego kryzysu dotcomowego z przełomu XX i XXI wieku (akcje oscylowały w przedziale 17- 23 USD) w oraz kryzysu subprime z 2008 r. gdzie korekta między 1 czerwca 2008 r. a 1 października 2008 r. wyniosła prawie 50% (spadek z pułapu 52 USD do 26USD), jak również w latach 2014-2016 można zauważyć dość znaczące techniczne dołki w wycenie akcji. Od kwietnia 2019 r. zauważalna jest tendencja wzrostu wartości akcji, którą dodatkowo spotęgował kryzys związany z Covid-19, co również jest widoczne na technicznym rocznym wykresie w ujęciu miesiąc do miesiąca wzrostów cen akcji spółki, ponieważ można zauważyć rajd cenowy z poziomu 40 USD na 72USD w maju 2021 [Investing 2021]. Od maja na notowaniach spółki możemy zauważyć trend spadkowy. Należy się zastanowić czy niewielkie odbicie, które miało miejsce w październiku, będzie krótkotrwałe, czy jest początkiem powrotu tak zwanego pozytywnego sentymentu inwestorów do spółki.

6.2. Spółka Barrick Gold Corp

Barrick Gold Corp (dalej jako: Barrick) to spółka założona w 1983r., na amerykańskiej giełdzie zadebiutowała w lutym 1987r. Dodatkowo spółka jest również notowana na giełdzie w Toronto, gdzie miała swój pierwotny debiut 2 maja 1983r. Spółka w głównej mierze wydobywa złoto oraz miedź w kilkunastu krajach. Zgodnie z raportem za rok 2019 wydobyła ona 5,5mln uncji złota, co jest niewiele mniejszym wynikiem od jej starszego i większego konkurenta, jakim jest Newmont. Szczyty notowań Barrick to rok 2008 (notowania osiągnęły 51 USD) oraz lata 2010-2012 (notowania wahały się między 52 a 53 USD)[Investing 2021]. W połowie 2012 r. nastąpiła bardzo silna korekta, która doprowadziła po roku do notowań w okolicach 15 USD, by osiągnąć szczyt spadków we wrześniu 2015 r., gdy spółka była notowana w okolicach 6 USD [Investing 2021]. Aktualnie cena akcji spółki oscyluje w okolicach 20 USD oraz widać, iż kryzys związany z Covid-19 (zwłaszcza na początku pandemii) pozytywnie wpłynął na cenę jej

akcji, gdyż od marca 2020 były notowane na poziomie 18 USD za akcje, natomiast w sierpniu 2020 notowania oscylowały w granicach 28 USD, co oznacza, iż cena akcji podążyła za ceną złota, która również w notowaniach giełdowych mocno wzrosła. Aktualnie sentyment do spółki się odwrócił i notowania wróciły do pułapów, jakie można było zauważyć przed pandemią.

6.3. Analiza inwestycyjna notowań

Biorąc pod uwagę inwestowanie w akcje w dłuższym horyzoncie (w ocenie autorów jest to horyzont, co najmniej 5 lat), dla drobnego inwestora mającego tylko 1096USD(3914,73PLN) przeznaczonych na inwestycje, który chciał otworzyć ekspozycje na rynek złota za pomocą akcji spółek wydobywczych, bardziej lukratywną inwestycją w 2015r. była spółka Newmont(autorzy w analizie nie brali pod uwagę prowizji za czynności związane z zakupem akcji oraz potrącania podatku w przypadku wypłacenia dywidendy). Inwestor mający kwotę 1096 USD w styczniu 2015 r. mógł zakupić 43 akcji Newmont(akcje notowane były na poziomie 25,15 USD). Na dzień 19.11.2021. wartość tych akcji wzrosła do 2431,65 USD. Dodatkowo spółka od dnia zakupu wypłacała dywidendę, która łącznie wyniosła 4,52 USD na akcje, co daje łączny wynik 194,36 USD otrzymanej dywidendy w analizowanym okresie. Inwestor w ciągu tych 6 lat uzyskał 1530,01 USD (6334,24 PLN)zysku, co jest równe rentowności na poziomie ponad 140%.W przypadku dokonania zakupu akcji spółki Barrick w styczniu 2015 inwestor za 1096 USD mógł zakupić 85 akcji (cena akcji wynosiła 12,78 USD) tej wydobywczej spółki. W dniu 19.11.2021. wartość zakupionych wtedy akcji wzrosła do 1721,25 USD. Dodatkowo również spółka Barrick w analizowanym okresie wypłacała dywidendę, która łącznie w analizowanym przedziale czasowym wyniosła zaledwie 1,19 USD na akcje. Oznacza to, iż inwestor otrzymał łącznie 101,15USD w postaci dywidendy. Jego łączny zysk wyniósł 726,4 USD (3007,3 PLN) i jest niższy o ponad 803 USD (prawie 3326,95PLN) od zysku inwestora, który w tym samym czasie zainwestował taki sam kapitał w spółkę Newmont.

7. Polskie „złote” fundusze inwestycyjne

Fundusz inwestycyjny jest osobą prawną, której działalność polega na alokacji otrzymanych od inwestorów środków pieniężnych na szeroko rozumianym rynku kapitałowym [Chłopecki, Dyl, 2017 s.162].Jest to ciekawa propozycja dla inwestorów niedoświadczonych, którzy wolą powierzyć profesjonalistom swoje środki przeznaczone na inwestycje, niż na bieżąco śledzić notowania i zawierać samodzielnie transakcje. Istnieje również podział na fundusze otwarte oraz fundusze zamknięte. Fundusze inwestycyjne otwarte (w tym również otwarte specjalistyczne) sprzedają i odkupują jednostki uczestnictwa, które może zakupić każdy, kto dokona wpłaty, a fundusz nie może ograniczyć prawa do ich nabycia (w przypadku funduszy specjalistycznych otwartych istnieje możliwość ograniczenia prawa do nabycia ich jednostek, takie ograniczenie musi jednak się znaleźć w statucie funduszu).Ze względu na fakt, iż jednostki uczestnictwa nie są papierami wartościowymi, nie są notowane na giełdzie papierów wartościowych i nie mogą zostać sprzedane osobom trzecim, a jedyną możliwością wyjścia z inwestycji przez inwestora jest przedstawienie ich do odkupienia przez fundusz[Chłopecki, Dyl, 2017 s.164 i n.].Fundusze inwestycyjne zamknięte emitują certyfikaty inwestycyjne, które są już papierami wartościowymi oraz mogą być notowane na giełdzie, a co za tym idzie, inwestor może zbyć taki certyfikat na rynku regulowanym innemu inwestorowi

bez konieczności umarzania takie certyfikatu. Autorzy nie do końca zgadzają się z takim podejściem, gdyż uważają, iż jeżeli inwestor chciałby otworzyć ekspozycje na rynek złota, to zazwyczaj lepszym rozwiązaniem jest zakup ETF na złoto niż inwestycja poprzez fundusze inwestycyjne ze względu na fakt bardzo wysokich prowizji, które są pobierane przez fundusze w Polsce. Na polskim rynku istnieje kilkanaście funduszy powiązanych ze złotem. Przykładem funduszu otwartego związanego z rynkiem złota może być fundusz inwestycyjny PKO Akcji rynku złota, natomiast przykładem funduszu zamkniętego może być Investor Gold FIZ.

Fundusz PKO Akcji rynku złota uruchomiono 18 maja 2015. Jego pierwsza wycena miała miejsce 25 września 2015r. i wtedy jedna jednostka uczestnictwa była wyceniana na 74,13 PLN. Największą korektę wyceny funduszu można zauważyć w okresie luty-marzec 2020, gdzie z poziomu 171,51 z dnia 24 lutego 2020r. wycena spadła i osiągnęła techniczny dołek na poziomie 116,68 PLN 23 marca 2020r. Od tego dnia zauważalny był bardzo silny trend wzrostowy z niewielką korektą na przełomie maja i czerwca 2020r, który zakończył się osiągając szczyt notowań na poziomie 240 PLN z końcem lipca 2020 [PKOTFI 2021]. Od tego czasu fundusz jest w trendzie spadkowym z niewielkimi korektami wzrostowymi. Zgodnie z wyceną z dnia 18 listopada 2021 r. aktualnie jednostka uczestnictwa jest wyceniana na 185,44 PLN [PKOTFI 2021]. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na fakt pobierania opłaty za nabycie jednostek w wysokości 2% oraz opłat za zarządzanie, które wynosiły około 2,1% w skali roku, które dla uproszczenia obliczeń autorzy nie brali pod uwagę przy wyliczaniu hipotetycznego zysku przykładowego inwestora.

Oznacza to, iż inwestor chcący dokonać inwestycji za kwotę 3914,73 PLN mógł dokonać zakupu 52,8 jednostek uczestnictwa. Jeżeli inwestor dokonałby tego zakupu jednorazowo oraz cały czas utrzymywał inwestycje wartość jego jednostek uczestnictwa osiągnęłaby by poziom 9791,23 PLN, co oznacza zysk na poziomie 150%. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na fakt pobierania opłaty za nabycie jednostek w wysokości 2% oraz opłat za zarządzanie, które wynosiły około 2,1% w skali roku.

Fundusz Investor Gold FIZ miał swoją pierwszą wycenę certyfikatu 24 września 2006r. i wynosiła ona 1000 PLN. Z dniem 31 sierpnia 2007 roku dokonano splitu certyfikatów w stosunku 1:10. Szczyty swoich notowań fundusz zanotował w sierpniu 2011r., kiedy wycena certyfikatu wynosiła 3211,15 PLN. Na dzień 31 października 2021 r. wartość certyfikatów jest wyceniana na 1629 PLN, co oznacza, że daleko aktualnej cenie do technicznych szczytów z 2011r. Aktualnie skład portfela funduszu stanowią wystandaryzowane instrumenty pochodne, których cena zależy bezpośrednio lub pośrednio od ceny rynkowej złota, a także srebra, platyny i palladu, co oznacza, iż ceny certyfikatów funduszu mogą w pewnym stopniu nie odpowiadać tylko notowaniom złota. Należy również zauważyć, iż w funduszu Inwestor GOLD FIZ występuje wysoka, wynosząca maksymalnie 4% opłata za nabycie oraz opłata za zarządzanie (opłata stała) w wysokości 3% oraz opłata za wynik w wysokości 20% zysków, jeżeli zysk w skali roku przekroczy 15% [Investors 2020].

8. Rynek walutowy

Na rynku walutowym (rynek forex) można zaobserwować powiązania notowań pewnych walut (commodity currencies) z notowaniem konkretnych surowców, lecz należy mieć również na uwadze, iż zazwyczaj są to waluty krajów bardzo zależnych od danego surowca. Walutą mocno związaną z rynkiem złota jest dolar australijski. Dodatkowo należy

stwierdzić, iż korelacja surowiec-waluta może być, w aspekcie zwłaszcza krótkoterminowym, zachwiana poprzez publikowane dane np. przemysłowe czy stóp procentowych oraz wydarzenia polityczne. Na samym rynku forex istnieje wiele dostępnych par walutowych. Sama Australia nie jest potęgą gospodarczą, lecz jej waluta jest 5 walutą pod względem obrotów na światowym rynku[Sierakowska 2016 s.238]. Jeżeli przewidujemy wzrost notowań złota, to powinniśmy otworzyć pozycję długą na parze walutowej AUD/USD. Jednakże ze względu na występowanie punktów swapowych przy otwieraniu pozycji na rynku forex, które przy dłuższej inwestycji przy występowaniu ujemnych punktów swapowych może bardzo negatywnie wpłynąć na osiągnięty wynik. W ocenie autorów ze względu na występowanie punktów swapowych, które nie zachęcają do długoterminowego inwestowania, jak również na dużą krótkoterminową zmienność na rynku forex, ekspozycja na rynek surowcowy za pomocą walut powinna być dobrze przemyślana oraz powinni to robić doświadczeni inwestorzy na rynku kapitałowym. Dodatkowo same mechanizmy rynku forex bardziej według autorów zachęcają do spekulacji i tak zwanego Day Tradingu niż do inwestowania.

9. Podsumowanie

Złoto to jeden z najbardziej popularnych surowców inwestycyjnych. Jego popularność może wynikać z jego wszechstronności oraz wielu metod inwestycyjnych poprzez fizycznych zakup, jak i skomplikowane instrumenty finansowe oparte o jego notowania. Niedoświadczeni inwestorzy mogą w nie inwestować poprzez zakup złota w formie fizycznej (biżuteria, monety bulionowe, sztabki), co nie jest najlepszą formą inwestycji w ocenie autorów, lecz formą bezpiecznych oszczędności, które nie podlegają inflacji w czasie kryzysu. Inwestorzy, którzy wolą inwestować pasywnie, również mają możliwość inwestowania na rynku złota za pomocą funduszy ETF, czy funduszy inwestycyjnych. Osoby, które lubią oraz mają czas na samodzielne dobierania oraz kontrolowanie swoich inwestycji kapitałowych mogą również uczestniczyć pośrednio w zyskach złota przez zakup akcji między innymi spółek Newmont lub Barrick. Doświadczeni inwestorzy oraz mający duże skłonności do ryzyka mogą uczestniczyć na rynku złota poprzez zakup kontraktów na złoto czy poprzez rynek forex.

Bibliografia:

1. Chłopecki A., Dyl M., Prawo rynku kapitałowego, Warszawa 2017.
2. KLUCZOWE INFORMACJE DLA INWESTORÓW PKO Akcji Rynku Złota
3. Pogoński M., Podatek od zysków kapitałowych giełda, odsetki dywidendy fundusze, IKE oraz inne przychody kapitałowe, Warszawa 2012.
4. Raport Spółki Barrick Gold Corp. za rok 2019.
5. Raport Spółki KGHM za rok 2019.
6. Raport spółki Newmont za rok 2019.
7. Sierakowska D., Świat Surowców, Warszawa 2016.
8. Witkiewicz T., Inwestowanie w złoto i srebro, szczecin 2015. Strony Internetowe
9. elementh.pl Rafinacja złota i srebra: przetapianie na sztabki (cena - BEZPŁATNE) (79element.pl), https://79element.pl/content/37_najpopularniejsze-zlote-i-srebrne-monety-buli

10. Goldenmark.com Notowania złota i srebra, kurs złota i srebra - Mysaver (goldenmark.com),
<https://goldenmark.com/pl/mysaver/produkcja-trzech-najwiekszych-firmwydobywajacych-zloto-spadla-o-15/>
11. GoldHub Gold Demand by Country | Gold Demand and Supply Statistics | Goldhub
12. GPW
<https://www.gpw.pl/produktystrukturyzowane?query=YToxMDp7czo1OiJzbl9zaSI7TjtzOjM6InNfdSI7YToyOntpOjA7czo1OjM6InNfdCI7TjtzOjM6InNfcCI7TjtzOjM6InNfcyI7TjtzOjM6InNfZCI7TjtzOjM6InNfdyI7TjtzOjM6InNfZSI7TjtzOjM6InNfdiI7Tjtz9&offset=0&or=&ot=https://www.gpw.pl/produktystrukturyzowany?isin=AT0000489398>
13. investing.com Fundusz ETF ZKB Gold AA - Investing.com,
<https://pl.investing.com/equities/barrick-gold-corp.>,
<https://pl.investing.com/equities/newmont-mining>
14. Investors.pl <https://investors.pl/fundusze-inwestycyjne/RKRRqc-investor-gold-fiz>
15. Krugrand KRUGERRAND złota moneta cena za 1 uncja / 1 oz
16. Newmount.com <https://www.newmont.com/about-us/default.aspx>
17. PKOTFI.pl https://www.pkotfi.pl/fundusze-inwestycyjne/fundusze-inwestycyjne-otwarte/pko-zlota_2/
18. RCB
https://www.rcb.at/pl/produkt/certyfikaty/?ID_NOTATION=61071896&ISIN=AT0000489398
19. Storymaps Wydobywanie złota. Czyli gdzie wydobywa się go najwięcej? (arcgis.com).
20. Tavex.pl Rynek złota na świecie – Raport za 1 kwartał 2020 – Trendy i popyt (tavex.pl)

7. ROZWÓJ RYNKU ENERGETYKI PROSUMENCKIEJ OZE W POLSCE

Kamil Wójcik

Politechnika Częstochowska,

Szkoła Doktorska

Email: kamil.wojcik@pcz.pl

1. Wstęp

Naturalnymi, niewyczerpującymi się źródłami energii na świecie jest wiatr, słońce, biopaliwa, wody termalne i spiętrzenie wód. Z grona tych wszystkich zasobów naturalnych, najkorzystniejsze w Polsce wydaje się korzystanie z energii promieniowania słonecznego, w konsekwencji tego wytwarzana jest energia elektryczna która ma nieskończenie dużo zastosowań zarówno do ogrzewania domu, podgrzewania bieżącej wody, wykorzystania na inne cele. Jednym z wielu rynków energii pochodzących z sektora OZE w Polsce jest rynek mikroinstalacji zarówno gospodarstw domowych i przedsiębiorców. Pozyskiwanie energii z tych źródeł ma wiele korzyści, między innymi jest to energia darmowa i ekologiczna, koszty instalacyjne nie są wysokie poprzez możliwość otrzymania kredytów inwestycyjnych lub dotacji rządowych.

Unia Europejska w polityce klimatyczno-energetycznej dąży do sukcesywnego rezygnowania z wytwarzania energii i ciepła z paliw kopalnych. Ta strategia ma na celu eliminację węgla i tworzenie niskoemisyjnej i zeroemisyjnej gospodarki Unii Europejskiej. Nieuniknione jest jednak, iż transformacja energetyczna nieznacznie przeciągnie się w czasie, ze względu na opóźnienia gospodarcze spowodowane pandemią koronawirusa. Niewykluczone jest, iż produkcja energii opartej na węglu będzie redukowana a nawet ograniczana do zera. Celem niniejszego artykułu naukowego jest udzielenie odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

- W jaki sposób Unia Europejska wywiera wpływ na kierunek rozwoju gospodarki energetycznej w Polsce?
- Czy w przyszłości należy spodziewać się większej skłonności wśród społeczeństwa do inwestowania w mikroinstalacje OZE?
- Jakie czynniki stymulują wzrost mikroinstalacji prosumenckich w Polsce?
- Jaki rodzaj mikroinstalacji OZE jest dominujący w Polsce?
- Czy w Polsce możliwe jest stworzenie niskoemisyjnej gospodarki nie opierającej się na węglu?

2. Energetyka odnawialna w Polsce pod względem prawnym

Pod koniec 2011 roku Komisja Europejska ustanowiła „Plan działania w zakresie energii do roku 2050”, określany również jako mapa drogowa do 2050 roku, który był kontynuacją wcześniej przyjętego „Planu na rzecz gospodarki niskoemisyjnej”. Przyjęty plan z 2011 roku rozszerzał również cele dotyczące polityki energetyczno-klimatycznej.

Podstawowym założeniem aktu było wskazanie wyzwań mających związek z założonymi deklaracjami UE w kontekście dekarbonizacji przy równoczesnym zagwarantowaniu optymalnych dostaw i konkurencyjności pod względem sposobów wytwarzania energii. Komisja Europejska wskazała wytyczne względem kilku obszarów mających kluczowe znaczenie do realizacji założonych celów. Nadrzędnymi celami przyjętego planu było:

- dekarbonizacja systemu energetycznego,
- wzrost udziału energii pochodzącej z OZE w końcowym zużyciu energii,
- kształtowanie ujednoliconego rynku energii z wykorzystaniem infrastruktury technicznej, ponadto usuwanie błędów regulacyjnych i strukturalnych wynikających z lokalnych rynków,
- tworzenie nowych infrastruktur energetycznych oraz sposobności przechowywania energii,
- -ntensyfikacja technologii CCS [Komisja Europejska, 2011].

Polski Rząd w 2012 roku odniósł się do „Planu działań w zakresie energii do końca 2050” i postulował, aby pomiędzy trzema aspektami polityki energetycznej UE takimi jak: bezpieczeństwo energetyczne, konkurencyjność gospodarki i zrównoważony rozwój była utrzymana równowaga. W wydanym komunikacie istnieje niezgodność pomiędzy Stanowiskiem Rządu RP a założeniami Komisji Europejskiej. Największe zróżnicowanie w kontekście sektora energetycznego dotyczy przede wszystkim następujących kwestiiach:

- postępujący proces dekarbonizacji przyczyni się do podwyżki cen przy jednoczesnym spadku konkurencyjności unijnej gospodarki,
- preferowanie odnawialnych źródeł energii przede wszystkim fotowoltaiki i energii wiatrowej i równoczesnym lekceważeniu stosunkowo niskiej możliwości wytwarzania energii w Polsce (w odniesieniu do wybranych państw członkowskich) może pociągnąć za sobą skutek w postaci importowania energii elektrycznej do Polski [Stanowisko Rządu RP, b.d.].

Wszystkie instalacje OZE będące podłączone do sieci energetycznej przez przedsiębiorców w Polsce do roku 2013 były prawnie ujmowane jako zawodowe źródło energii na które należało posiadać koncesje pozwalającą na produkcję energii w odnawialnym źródle. Uzyskanie koncesji wiązało się z procedurami, głównie planistycznymi i uzgodnieniowymi cechującymi się długim okresem trwania [Dziaduszyński, Tarka, Trupkiewicz i Szydłowski, 2018, s. 4]. W tym samym roku nastąpiła nowelizacja prawa energetycznego, zaimplementowano „Mały Trójpak”. Uchwalenie tej ustawy było spowodowane wymogami unijnymi dotyczącymi norm prawnych dla rynku energetycznego zwłaszcza w sektorze gazowym i elektroenergetycznym. Istotne zmiany wdrożonej ustawy w odniesieniu do OZE obejmowały: wdrożenie nowych rodzajów instalacji, wyróżniono mikro i małe instalacje. Mikroinstalacja wytwarzająca energię ze źródła odnawialnego nie może posiadać skumulowanej mocy przewyższającej 40 kW a łączna moc małej instalacji musi być w przedziale <40 kW i >200 kW; wdrożenie nowego systemu: gwarancji pochodzenia energii. Dokument określa ilość przesłanej do sieci dystrybucyjnej bądź przesyłowej wytworzonej energii pochodzącej z OZE. Poprzez ten dokument odbiorca finalny może wykazać, że zużywana energia elektryczna pochodzi z odnawialnych źródeł. Należy podkreślić, iż żadne prawa majątkowe nie przysługują z gwarancji pochodzenia energii, natomiast jej przekazanie

przebiega w sposób niezależny od przeniesienia praw majątkowych na mocy świadectw pochodzenia; zmianę katalogu podmiotów mających za zadanie nabywać i umarzać świadectwa pochodzenia; zniesienie opłat za przyłączenie mikroinstalacji do sieci. Z połowy kosztów zostaną zwolnione jednostki kogeneracji (których zainstalowana moc jest mniejsza niż 1 MW) i odnawialne źródła energii (których zainstalowana moc jest mniejsza niż 5 MW); wdrożenie nowych wymagań dotyczących przyłączy do sieci [Dz. U. 2013 poz. 984].

Kluczowym polskim dokumentem jest Ustawa o OZE z 2015 roku [Dz. U. 2021 poz. 1873]. Ten akt prawny zawiera szczegółowy i obszerny opis pojęć i zagadnień w zakresie odnawialnych źródeł energii, między innymi charakteryzuje pojęcia takie jak biomasa, biogaz, zboża pełnowartościowe. Przedstawiono także warunki i zasady produkcji energii opierającej się na OZE. Ustawa podzieliła rodzaje instalacji na: mikro, małe i duże które wytwarzają energię. Ustawa dotyczy także zasad wsparcia produkcji energii, zasad wydawania certyfikatów oraz kar pieniężnych jakimi mogą zostać obciążeni prosumenci. Dokument nie został odebrany pozytywnie z wielu powodów: obszerna ustawa jest napisana językiem specjalistycznym i może być niezrozumiała dla wszystkich zainteresowanych odbiorców, zaimplementowane zasady są opisane w sposób bardzo szeroki, w dokumencie występuje znaczna ilość odwołań do pozostałych przepisów prawnych powodując, że inwestor musi zaznajomić się z każdym aktem wymienionym w ustawie, ponadto utworzenie instalacji jest związane z wypełnieniem mnogości formalności [Ciepielewska, 2016, s. 13-16].

W kolejnych latach nastąpiły nowelizacje Ustawy o OZE. Najistotniejsze zmiany dotyczyły:

- upusty dla przedsiębiorców i rolników,
- rozszerzenia wielkość mikroinstalacji i małych instalacji fotowoltaicznych odpowiednio do 50 kW i 500kW,
- umorzenia podwójnego opodatkowania dla posiadaczy farm wiatrowych¹,
- nowej zasady kumulacji pomocy publicznej,
- nowego podziału koszyków aukcyjnych².

Polska energetyka opierająca się na odnawialnych źródłach energii i jej rozwój ma znaczny związek z pakietem klimatycznym UE i jej długoterminową wizją, której celem jest neutralność klimatyczna do 2050 r. Realizacje założeń klimatyczno-energetycznych do 2030 roku są konieczne, by osiągnąć niskoemisyjną transformację energetyczną. Zgodnie z „Polityką Energetyczną Polski do 2040 r.” (PEP 2040) udział OZE w finalnym zużyciu energii w 2030 r. ma wynosić około 21%, a jego źródłem ma być efektywność kosztowa i przyzwolenie na bilansowanie energią w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. Zwiększenie poziomu o kolejne 2 %, tj. do 23%, będzie uwarunkowane od unijnych dotacji w zakresie sprawiedliwej transformacji. Priorytetowym czynnikiem wpływającym na osiągnięcie zamierzonego zadania w elektroenergetyce będzie wytwarzanie energii z fotowoltaiki i farm morskich na Morzu Bałtyckim [Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021]. Kolejnym dokumentem przedstawiającym koncepcję produkcji energii elektrycznej pochodzącej z OZE w perspektywie do 2040 roku jest „Krajowy plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030” (KPEiK). Według niego udział OZE w końcowym zużyciu energii

¹ www.ekohub.pl/ustawa-o-oze (odczyt z dnia 10.05.2021).

² www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/novelizacja-ustawy-o-oze-w-sejmie (odczyt z dnia 10.05.2021).

ma wynosić w 2022 roku – 16,4%, 2025 roku – 18,4%, 2027 roku – 20,2% [Ministerstwo Aktywów Finansowych, 2019].

3. Prosument i energetyka prosumencka

Słowo prosumcja powstało poprzez połączenie dwóch elementów: produkcji i jednoczesnej konsumpcji dobra na prywatny użytek [Toffler, 1989, s. 76]. W aspekcie produkcji energii prosument to osoba produkująca prąd wykorzystująca w tym celu źródła energii odnawialnej i użytkuje wytworzoną energię na potrzeby własne, a pozostałą wyprodukowaną nadwyżkę odsprzedaży do elektrowni [Wieteska, Czechowska i Trippner, 2018, s. 12]. Klienci energii stają się prosumentami, gdy spożytkowują lokalne zdolności produkcyjne, takie jak panele słoneczne lub turbiny wiatrowe, indywidualnie lub zbiorowo, do produkcji energii dla siebie lub na sprzedaż na rynku energii poprzez lokalną sieć [Skjølsvold i Ryghaug, 2015, s. 878–890]. Na gruncie literatury nie ma jednolitej, powszechnie akceptowanej definicji prosumenta energii. Starając się ją sformułować, na podstawie przeglądu literatury przedmiotu, można stwierdzić, że prosument jest dotychczasowym odbiorcą energii, korzystającym z technologii energetycznych oferowanych na konkurencyjnym rynku w zakresie zaspokojenia własnych potrzeb energetycznych [Kucęba i Bajor, 2014, s. 227]. Ustawa o odnawialnych źródłach energii charakteryzuje prosumenta energii odnawialnej jako „odbiorcę końcowego wytwarzającego energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii na własne potrzeby w mikroinstalacji, pod warunkiem że w przypadku odbiorcy końcowego niebędącego odbiorcą energii elektrycznej w gospodarstwie domowym, nie stanowi to przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej” [Dz.U. z 2015 r. poz. 478].

Zdaniem Olkkonenet'a prosumenci odróżniają się od przeciętnych konsumentów w tym względzie, że są "osobami fizycznymi jako interesariuszami", którzy są zaangażowani w mikroprodukcję energii na zasadzie posiadania lub zarządzania lokalnym potencjałem wytwórczym. Badając prosumentów, zwraca się uwagę na znaczenie przyjrzenia się ewoluującym stosunkom między użytkownikami a przedsiębiorstwami energetycznymi, bowiem prosumenci mogą utrzymywać diametralnie różne relacje z firmami energetycznymi. W związku z powyższym Olkkonenet [2017, s. 57–66] argumentuje, że rozsądnym sposobem analizy prosumentów jest spojrzenie na to, jak zmienia się stosunek interesariuszy - użytkownika do systemu energetycznego. W teorii prosumenci mogą już nie dostrzegać swojej ważnej roli w relacjach z przedsiębiorstwem energetycznym i rezygnując z pośrednika, koncentrować się na negocjowaniu przestrzeni, w której mogą podejmować odpowiednie działania, na przykład w kontekście problemów dotyczących klimatu. Innymi słowy, można postrzegać transformację ról z konsumenta na prosumenta jako proces polegający na umożliwieniu użytkownikom podjęcia różnego rodzaju aktywności w zakresie odpowiedzialności za własne zużycie energii [Thronsdén i Ryghaug, 2015, s. 157–165].

Energetyka prosumencka składa się z trzech elementów. Po pierwsze, energetyka prosumencka to bezpośrednie połączenie inteligentnej infrastruktury zarządczej z energetyką (na przykład smart metering i smart grid). Po drugie, energetyka prosumencka wspomaga przemianę systemu energetycznego z dotychczasowej energetyki sektorowej na zintegrowaną, to zmiana z produktów kupowanych (ciepło, energia, paliwo) od branżowych dostawców na gospodarkę energetyczną integrującą obszar popytu i podaży. Po trzecie

prosument to odbiorca, osoba ta przystępuje do produkcji energii na własny użytek aby zaspokoić swoje zapotrzebowanie energetyczne. Prosument korzystając z tego modelu energetyki nie jest nastawiony na osiągnięcie dochodu, natomiast na chęć obniżenia kosztów energii i korzystanie z zróżnicowanych źródeł energii [Słupik, 2014, s. 128].

Wśród rodzajów odnawialnych źródeł energii najpopularniejsze to mikroinstalacje wykorzystujące promieniowanie słoneczne (fotowoltaiki) oraz biomasa. Fotowoltaiki to termin który powstał w celu określenia fizycznej zasady działania ogniw słonecznych przeobrażających promieniowanie słoneczne na energię elektryczną. Jej miara podawana jest w jednostce wolt. Zjawisko wytwarzania energii w sposób cichy i czysty dla środowiska, pozornie z niczego, z możliwością szerokiego spektrum potencjalnych zastosowań, czyni ten proces wyjątkowym. Modułowość fotowoltaiki sprawia, że możliwe jest budowanie systemów o dowolnej wielkości począwszy od pojedynczych ogniw fotowoltaicznych o mocy miliwata zasilających kalkulatory czy zegary, aż po potężne elektrownie o mocy megawatów. We wszystkich konstrukcjach ogniwo fotowoltaiczne jest zawsze identyczne. Fundamentalnym elementem instalacji fotowoltaicznej jest ogniwo fotowoltaiczne, które najczęściej wytwarzane jest z krzemu [Weller, Hemmerle, Jakubetz i Unnewehr, 2012, s. 8].

Kolejnym rodzajem energii naturalnej jest biomasa. Jest ona określana jako każda materia organiczna odnawialna bądź powtarzalna. To rodzaj substancji która może przyjmować stan ciekły lub stały. Biomasa jest pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, jest uzyskiwana z odpadów i pozostałości z upraw rolnych i leśnych takich jak drzewa, drewno, trawy, obornik zwierzęcy, materiały odpadowe o pozostałości komunalne. Rośliny posiadają wiele składników jak na przykład celulozę, włókna celulozy, białka, tłuszcze, minerały i skrobie. Biomasa jest najczęściej wykorzystywana do produkcji ciepła, pary, energii elektrycznej i paliw. Ten rodzaj energii jest przyjazny dla środowiska, a wytwarzanie energii elektrycznej za jego pomocą jest bezpieczne, w szczególności resztki pożniwne i obornik zwierzęcy posiadają właściwości, dzięki którym emisja gazów cieplarnianych jest o wiele mniejsza [Irfan i in. 2020, s. 83].

W powodu postępujących globalnych zmian klimatycznych wzrosło promowanie technologii energii odnawialnej. Wraz z rozwojem nowych, ulepszanych i bardziej dostosowanych do występujących warunków klimatycznych technologii OZE, duże znaczenie odgrywa także kwestia związana z finansowaniem i ekonomiczną opłacalnością inwestowania w systemy energii odnawialnej. W odniesieniu do systemów energii odnawialnej niezbędne jest opracowanie jej opłacalności ekonomicznej, by inwestorzy byli jej świadomi i jak najlepiej przygotowali się do inwestycji [Tiwari i Mishra 2012, s. 48]. Ponadto, pozyskiwanie energii z instalacji OZE, prócz niewątpliwych korzyści dla środowiska, istotnie podnosi poziom bezpieczeństwa energetycznego w kraju. Odnosi się to zarówno do małych, lokalnych instalacji prosumenckich, jak i dużych koncernów energetycznych [Kucęba, Chmielarz i Sołtysiak, 2021, 1-2].

4. Materiały i metody badawcze

Do rozwiązania problemu badawczego wykorzystano metodę analizy literatury przedmiotu, metodę badania dokumentów, metodę sondażu diagnostycznego oraz metodę monograficzną. Dokonano analizy i syntezy danych wtórnych na podstawie danych zawartych w następujących raportach Urzędu Regulacji Energetyki : „Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez

prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2018 r. (art. 6a ustawy OZE)”; „Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2019 r. (art. 6a ustawy OZE)”; „Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2020 r. (art. 6a ustawy OZE)”. W ostatniej części badawczej przeprowadzono wywiad z ekspertami z branży OZE z województwa śląskiego.

5. Rozwój mikroinstalacji OZE w Polsce w latach 2018-2020

Z przeprowadzonego badania cyklicznego „Standardowe badanie Eurobarometr 94 Zima 2020–2021” uwzględniającym między innymi stosunek mieszkańców kraju do prowadzonej polityki klimatycznej UE, wynika iż niespełna połowa respondentów (47%), uważa że nadrzędnym celem Europejskiego Zielonego Ładu powinno być propagowanie energii wytwarzanej przy użyciu źródeł odnawialnych³. Z cyklicznie przeprowadzanych sondaży Eurobarometru dla Polski w obszarze integracji europejskiej wynika, iż w ostatnich latach uwaga społeczeństwa zaabsorbowana jest na rozwijanie energii OZE⁴.

Tabela 1. Mikroinstalacje OZE w podziale na rodzaj odnawialnego źródła energii w latach 2018-2020

Rodzaj mikroinstalacji OZE	Liczba mikroinstalacji [szt.]			Łączna moc zainstalowana [MW]		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Wykorzystująca biogaz inny niż biogaz rolniczy	3	5	20	0,073	0,024	0,1
Wykorzystująca biogaz rolniczy	16	25	30	0,420	0,665	0,8
Wykorzystująca biomasę	4	5	18	0,142	0,173	0,3
Wykorzystująca promieniowanie słoneczne	55 098	155 189	458 675	344,239	990,506	3 015,4
Wykorzystująca promieniowanie słoneczne/biogaz inny niż biogaz rolniczy	0	0	1	0	0	0,0
Wykorzystująca promieniowanie słoneczne/wiatrowa	29	40	44	0,181	0,359	0,5

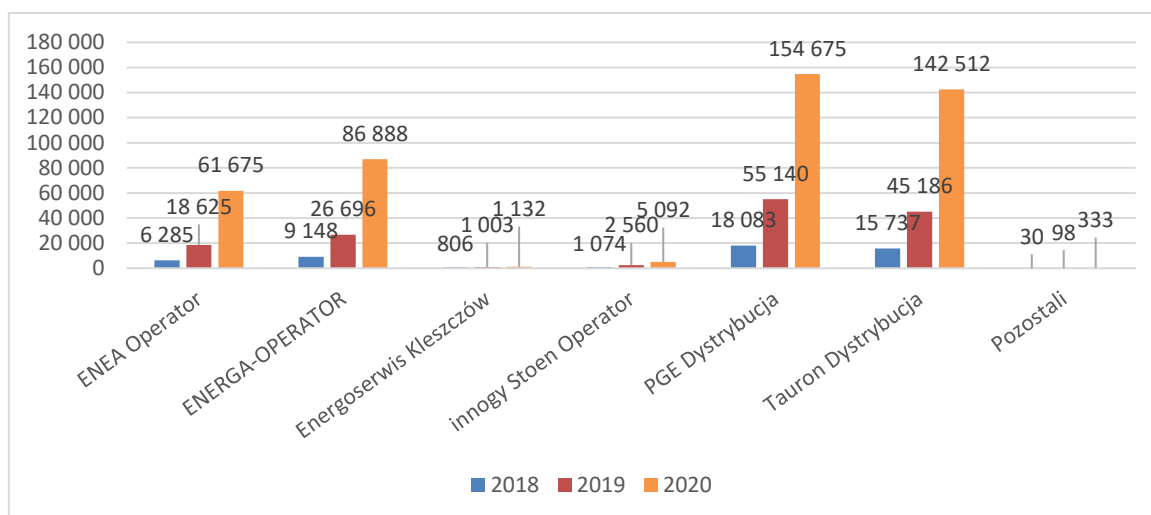
³Standardowe badanie Eurobarometr 94, Zima 2020–2021, s. 10.

⁴Standardowe badanie Eurobarometr 92, Jesień 2019, s. 13, www.wielkopolska.eu/178-slider/4155-najnowsze-badanie-eurobarometr-lipiec-sierpień-sytuacja-gospodarcza-jest-glównym-przedmiotem-obaw-obywateli-ue-w-swietle-pandemii-koronawirusa (odczyt z dnia 01.05.2021).

Wykorzystująca promieniowanie słoneczne/wodna	0	0	4	0	0	0,1
wiatrowa	68	73	83	0,370	0,384	0,5
wodna	284	289	293	8,038	8,258	8,0
SUMA	55 502	155 626	459 168	352,463	1 000,369	3 025,8

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2018 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa, marzec 2019, s. 3.; Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2019 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki Warszawa, marzec 2020, s. 3.; Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2020 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki Warszawa, marzec 2021, s.2.

W badanych latach liczba mikroinstalacji oraz łącznej zainstalowanej mocy ciągle wzrastała. W całej strukturze liczby mikroinstalacji w latach 2018-2020 największy udział stanowiła mikroinstalacja wykorzystująca promieniowanie słoneczne i wynosiła odpowiednio dla roku 2018 – 99,27%, 2019 – 99,72%, 2020 – 99,89%. Mikroinstalacje wodne w całej strukturze liczby mikroinstalacji stanowiły w analizowanych latach drugą pozycję wybieranych mikroinstalacji i stanowiły w strukturze odpowiednio 0,51 % (2018 r.) , 0,17 % (2019 r.), 0,06 % (2020 r.). Najmniejszy popytem cieszyły się mikroinstalacje wykorzystujące promieniowanie słoneczne/biogaz inny niż biogaz rolniczy i promieniowanie słoneczne/wodna. Udział procentowy mikroinstalacji opartej na biogazie rolniczym i mikroinstalacji wiatrowej w strukturze z każdym kolejnym rokiem odnotowywał spadek. Liczba mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii w porównaniu do okresu bazowego 2018 odnotowała największy wzrost w kategorii promieniowanie słoneczne 182 % (w 2019 r.) i 732 % (w 2020 r.); biogaz inny niż biogaz rolniczy 67 % (w 2019 r.) i 567 % (w 2020 r.) oraz biomasa 25% (w 2019 r.) i 350 % (w 2020 r.). W porównaniu roku 2020 do okresu wcześniejszego największą dynamiką cechował się biogaz inny niż rolniczy 300 % oraz biomasa 260 %. W przypadku łącznej mocy zainstalowanej również odnotowano największy udział procentowy w mikroinstalacjach wykorzystujących słońce oraz mikroinstalacjach wodnych. W porównaniu do roku 2018 największą tendencją wzrostową łącznej zainstalowanej mocy urządzeń OZE w 2019 r. charakteryzowały się urządzenia wykorzystujące promieniowanie słoneczne, promieniowanie słoneczne i wiatr oraz biogaz rolniczy odpowiednio o 118 p.p., 98 p.p. oraz 58 p.p. W ostatnim roku liczba prosumentów zakładających mikroinstalacje wynosiła 452 307. W latach 2018/2019 dynamika przyrostu prosumenckich mikroinstalacji wynosiła 191 %, a w latach 2019/2020 - 202 %. Pierwszy wykres przedstawia kształtowanie się przyłączonych do poszczególnych sieci dystrybucyjnych prosumentów w latach 2018-2020.

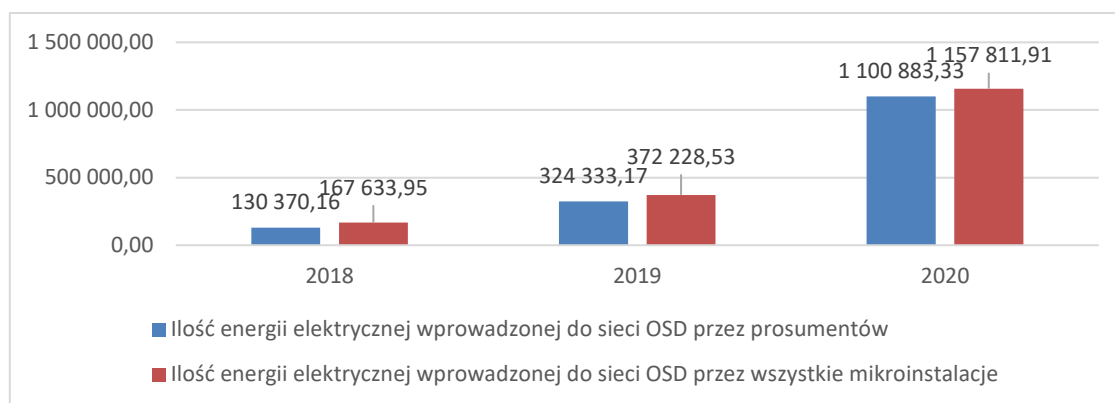


Wykres 1. Liczba prosumentów przyłączonych do sieci poszczególnych OSD w latach 2018-2020 [szt.]

Źródło: Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2020 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki Warszawa, marzec 2021, s.3.

Pod względem wszystkich wyszczególnionych sieci operatorów systemów dystrybucyjnych w latach 2018-2020 najwięcej prosumentów było podłączonych do sieci PGE Dystrybucja (niespełna 154 tysięcy) i Tauron Dystrybucja (około 142 tysięcy) i każda z nich miała jedną trzecią udziału w całej strukturze. Energoserwis Kleszczów oraz innogy Stoen Operator z każdym kolejnym rokiem odnotowywał procentowy spadek przyłączanych prosumentów w ogólnej strukturze. Pozostali operatorzy systemów dystrybucyjnych w ogóle stanowili najmniejszą grupę i w całym okresie badawczym stanowili średnio siedem setnych całej grupy OSD. W roku 2020 w porównaniu do roku 2018 największy procentowy przyrost prosumentów nastąpił w pozostałych OSD i wynosił ponad tysiąc procent, w ENE-i o ponad 55 tysięcy prosumentów co stanowiło wzrost ośmiokrotny. Również bardzo duży przyrost prosumentów także na poziomie ponad ośmiokrotnym odnotowała ENERGA-OPERATOR (850 %) i Tauron Dystrybucja (806%). Energoserwis Kleszczów cechował się najmniejszą dynamiką wzrostu w ujęciu łańcuchowym i jednopodstawowym.

Wykres nr 2 przedstawia ilość energii elektrycznej jaką wprowadzili prosumenci i wszyscy wytwórcy mikroinstalacji do sieci OSD. Prosumenci w ostatnim roku wprowadzili łącznie ponad 1,10 TWh energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznych. W porównaniu do roku poprzedniego liczba ta pomnożyła się trzykrotnie, natomiast w porównaniu do roku 2018 ilość wprowadzonej energii do sieci OSD przez prosumentów zwielokrotniła się ponad 8 razy. Porównując dane do roku bazowego (2018 r.) w ujęciu procentowym najwięcej energii wprowadzili prosumenci, w okresie 2019/2018 dynamika wzrostu wynosiła 149 %, a w okresie 2020/2018 aż 744 %. Analizując dynamikę do roku poprzedniego liczba ilości energii wprowadzonej przez prosumentów w okresie 2019/2028 pomnożyła się o niespełna półtora (149 %), a w okresie 2020/2019 o ponad 2 razy (239 %).



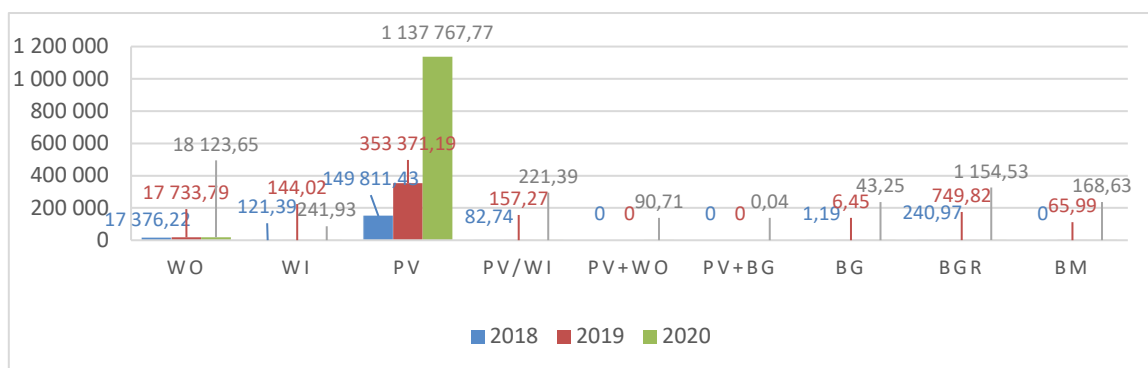
Wykres 2. Ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci OSD przez prosumentów oraz wszystkich wytwórców energii elektrycznej w mikroinstalacjach w latach 2018-2020 [MWh]

Źródło: Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2020 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki Warszawa, marzec 2021, s.4.

Wśród poszczególnych sieci OSD do których prosumenci wprowadzali energię elektryczną w latach 2018-2019 największy udział w strukturze mają Tauron Dystrybucja, PGE Dystrybucja oraz ENERGA-OPERATOR. W ostatnim roku prosumenci łącznie wprowadzili do nich 921 610,53 MWh co stanowiło 83,7 % całej wprowadzonej energii przez prosumentów. Najmniejszy udział w całej strukturze mają Energoserwis Kleszczów oraz pozostałe OSD.

Z każdym kolejnym rokiem odnotowywano przyrost udziału ilości energii wyprodukowanej za pomocą odnawialnych źródeł energii i wprowadzonych do sieci dystrybutorów. W roku 2018 prosumenci odpowiadali za 77,8 % całej wprowadzonej energii, w roku następnym ich przewaga wzrosła wobec wszystkich założycieli mikroinstalacji o 9,3 %. W 2020 roku prosumenci stanowili 95,1 % ogółu wszystkich założycieli mikroinstalacji wprowadzających energię elektryczną do sieci dystrybutorów.

Wykres nr 3 przedstawia skumulowaną ilość energii elektrycznej wyprodukowanej w mikroinstalacjach i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w analizowanych latach według rodzaju źródła mikroinstalacji. Powyższe dane wskazują, że dominującym rodzajem źródła wytwarzającym energię w mikroinstalacjach OZE są panele fotowoltaiczne. Z każdym kolejnym rokiem zauważa się drastyczne wzrosty wytwarzanej ilości energii przez ten rodzaj instalacji. Największy procentowy wzrost pod tym względem odnotowano w roku 2020 był on ponad dwukrotny w porównaniu do roku poprzedniego. Na drugim miejscu pod względem ilości wyprodukowanej i wprowadzonej do sieci OSD z mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii znalazły się elektrownie wodne (18 123,65 MWh), kolejno potem elektrownie wykorzystujące biogaz rolniczy (1 154,53 MWh), elektrownie wiatrowe (241,93 MWh). Najmniej energii w mikroinstalacjach OZE wytworzyły w ostatnim roku elektrownie stosujące biogaz inny niż biogaz rolniczy (43,25 MWh) i elektrownie korzystające z instalacji hybrydowej łączącej promieniowanie słoneczne z elektrownią wodną (0,04 MWh).



Wykres 3. Łączna ilość energii elektrycznej wytworzonej w mikroinstalacjach i wprowadzonej do sieci OSD w latach 2018-2020, wg podziału na rodzaj źródła [MWh]

Źródło: Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2020 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki Warszawa, marzec 2021, s.6.

Legenda: WO- elektrownia wodna; WI- elektrownia wiatrowa; PV- elektrownia wykorzystująca promieniowanie słoneczne; PV+WI -elektrownia wykorzystująca promieniowanie słoneczne + elektrownia wiatrowa; PV+WO -elektrownia wykorzystująca promieniowanie słoneczne + elektrownia wodna; PV+BG -elektrownia wykorzystująca promieniowanie słoneczne + elektrownia wykorzystująca biogaz inny niż biogaz rolniczy; BG -elektrownia wykorzystująca biogaz inny niż biogaz rolniczy; BGR -elektrownia wykorzystująca biogaz rolniczy; BM -elektrownia wykorzystująca biomase.

6. Energetyka prosumencka w opinii ekspertów

W maju 2021 r. został przeprowadzony wywiad ustrukturyzowany z ekspertami z dziedziny odnawialnych źródeł energii. Kwestionariusz wywiadu składał się z 15 pytań które uwzględniały wiele aspektów: aspekt środowiskowy, aspekt gospodarczy i aspekt finansowy.

W badaniu uczestniczyło ośmiu specjalistów - siedmiu mężczyzn oraz jedna kobieta. Większość uczestników wywiadu było w wieku od 46 do 55 lat i stanowili 87,5 % uczestników, 12,5 % badanych to osoby w wieku 36-45 lat. Ponad połowa respondentów uczestnicząca w badaniu posiadała tytuł doktora (62,5 %), jedna czwarta grupy posiadała stopień naukowy profesora nadzwyczajnego. Najmniejszą grupę stanowiły respondenci posiadający wykształcenie wyższe magisterskie. W kwestionariuszu wywiadu eksperci posiadali zróżnicowane doświadczenie w branży odnawialnych źródeł energii. Równa połowa specjalistów w tym zakresie posiada doświadczenie 5 latnie lub mniejsze, jedna czwarta posiada doświadczenie od 6 do 8 lat, jedna czwarta posiada doświadczenie powyżej 9 lat. Wszyscy eksperci uczestniczący w wywiadzie ustrukturyzowanym pochodzili z województwa śląskiego.

Pierwsze pytanie do ekspertów dotyczyło głównego czynnika, który stymuluje dyfuzję energetyki prosumenckiej na rynku Polskim. Eksperci najczęściej odpowiadali, iż czołowym czynnikiem jest rosnąca świadomość społeczeństwa w kontekście środowiskowym m.in. zmniejszenie emisji dwutlenku węgla. Eksperci również podkreślali, że na dyfuzję energetyki producenckiej wpływają dopłaty i wsparcie publiczne do inwestycji w mikroinstalacje OZE oraz rosnące ceny energii elektrycznej.

Specjaliści w drugim pytaniu odnoszącym się do korzyści i negatywnych skutków środowiskowych wynikających z implementacji mikroinstalacji OZE najczęściej wymieniali w korzyściach - ochronę środowiska, przeciwdziałanie zmianom klimatycznym, ograniczenie emisji dwutlenku węgla i szkodliwych substancji w tym rakotwórczych, energia pozyskiwana z przyrody jest naturalna. W przypadku negatywnych skutków jakie wywierają mikroinstalacje OZE na środowisko najczęściej podkreślano, że mikroinstalacje ingerują w krajobraz oraz mogących pojawiać się problem z recyklingiem modułów, konstrukcji i komponentów po 20-30 latach od momentu ich cyklu życia.

W trzecim pytaniu eksperci ocenili w jakim stopniu mikroinstalacje OZE przyczyniają się do redukcji niskiej emisji. Zdania były równo podzielone. Według połowy z nich mikroinstalacje OZE w wysokim stopniu wpływają na redukcję niskiej emisji, a kolejna połowa uważa, że jest to stopień umiarkowany.

Doświadczeni eksperci w pytaniu o determinantach materialnych wpływających na dyfuzję odnawialnych źródeł energii zwracali uwagę najczęściej na fakt, iż produkcja energii z własnej mikroinstalacji jest tańsza niż w przypadku zakupu od sieci dystrybucyjnej oraz że mikroinstalacje powodują obniżenie negatywnego oddziaływania na środowisko. Do materialnych determinant zaliczano także ulgi finansowe i dopłaty z programów rządowych. Jako niematerialne determinanty najczęściej powtarzała się odpowiedź, że koszt jednostkowy takiej instalacji jest relatywnie wysoki. Do niematerialnych determinant zaliczano również konieczność monitorowania nadwyżek i niedomiarów energii względem zapotrzebowania i posiadanie wymaganej infrastruktury do zainstalowania źródeł OZE.

Odnosząc się do bezpieczeństwa energetycznego kraju, większe grono ekspertów uważa, że mikroinstalacje prosumenckie OZE są w stanie zapewnić ciągłość dostaw energii. Wymiana energii elektrycznej między prosumenetem a dostawcą energii elektrycznej opiera się na zasadzie ustawowego obowiązku zakupu energii elektrycznej przez lokalnego dystrybutora. By efektywnie korzystać z instalacji fotowoltaicznej i panelów solarnych należy wykonywać prace konserwacyjne po sezonie zimowym i podczas jego trwania, gdyż serwis urządzeń jest niezwykle istotny z uwagi na możliwe uszkodzenia po sezonie zimowym, np. uszkodzenia mechaniczne. Jak podkreślają eksperci z branży odnawialnych źródeł energii przyszli inwestorzy mogą skorzystać z dotacji gminnych, programów krajowych i dotacji rządowych jak np. Program Mój Prąd. Inwestorzy mogą skorzystać z ulg podatkowych i preferencyjnych kredytów bankowych. Zwrot kosztów z inwestycji z paneli fotowoltaicznych zależy od wielu czynników, najczęściej jest to moc instalacji i warunki geograficzne. Eksperci uważają, że zwrot kosztów następuje w przedziale od 6 do 15 lat. Natomiast średnio jest to okres 8 lat, pod warunkiem że instalacja została dostosowana do zapotrzebowania na energię elektryczną. W pytaniu o koszty roczne eksploatacji mikroinstalacji eksperci stwierdzili, że wynoszą one około 3 % wartości instalacji OZE, gdyż jest to związane z pracami konserwacyjnymi instalacji.

W przeprowadzonym kwestionariuszu wywiadu zdanie specjalistów o eskalacji procesu dekarbonizacji w Polsce do roku 2050 było podzielone. Z uwagi na brak jasnej i klarownej strategii bardzo możliwe jest nie spełnienie wymogów, ze względu na ciężki proces realizacji oraz zbyt silne lobby górnicze, które będzie mogło to blokować. Eksperci podkreślali również fakt, iż Polska nie inwestuje w dużym stopniu w elektrownie oparte na innym surowcu niż węgiel. Inni specjaliści wypowiedzieli się pozytywnie i uważają, że Polska jest w stanie

stworzyć niskoemisyjną gospodarkę nie opierającą się na węglu poprzez dyfuzję odnawialnych źródeł energii, między innymi mikroinstalacji OZE i rozwój elektromobilności. Specjaliści zapytani o pozytywne skutki gospodarcze procesu dekarbonizacji w Polsce wymieniali, że dekarbonizacja przyczyni się do redukcji niskiej emisji, poprawy zdrowia, wprowadzania innowacji produktowych, bezpieczeństwa energetycznego i czystego powietrza. Z drugiej strony do negatywnych rezultatów gospodarczych zaliczali wzrost cen energii elektrycznej, likwidację miejsc pracy i bezrobocie na skutek zamykania kopalń i elektrowni. Uczestniczący w wywiadzie respondenci uważają, że Polska względem członków krajów Unii Europejskiej ma współmierne możliwości wytwarzania energii z OZE, ponieważ Polska ma duży potencjał energii wiatru, energii geotermalnej, biomasy i energii ze słońca, występują także farmy offshore oraz warunki klimatyczne sprzyjają zakładaniu mikroinstalacji OZE. W wywiadzie zapytano ekspertów o powód nieosiągnięcia przez Polskę założeń z Pakietu klimatyczno-energetycznego do 2020 roku planowanego udziału odnawialnych źródeł energii w 2020 roku. Ich zdaniem założenia te nie zostały zrealizowane z powodu wysokich kosztów inwestycyjnych, braku wiedzy osób fizycznych w zakresie mechanizmów wsparcia finansowego i pozafinansowego OZE, braku jasnych i sprecyzowanych reguł i procedur wsparcia projektów z tego obszaru energetyki. W ostatnim pytaniu większość respondentów uczestniczących w wywiadzie (75 %) jest zdania, że Polska osiągnie założenia wynikające z Pakietu klimatyczno-energetycznego do 2030 dotyczące zapewnienia co najmniej 32 % udziału energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii głównie za sprawą mikroinstalacji prosumenckich, zwiększenia limitu energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii na rynkach aukcyjnych i rozbudowę mechanizmów wsparcia.

W ujęciu gospodarczym rozwój mikroinstalacji przyczynia się do uruchamiania nowych przedsiębiorstw prywatnych zajmujących się sprzedażą, instalacją lub doradztwem w zakresie odnawialnych źródeł energii. Przedsiębiorstwa do prawidłowego funkcjonowania potrzebują pracowników, a tym samym tworzą nowe miejsca pracy. Miejsca te tworzą się w przemyśle produkcyjnym, handlu i dystrybucji.

Należy zwrócić uwagę, że technologie OZE, w tym także mikroinstalacje prosumenckie pozytywnie oddziałują na otaczające środowisko, gdyż niewątpliwie wpływają na redukcję emisji dwutlenku węgla. Przyrost mikroinstalacji prosumenckich rzutuje również na hamowanie wzrostu panującej temperatury na Ziemi w następstwie czego przeciwdziała się zmianom klimatycznym. Użytkownicy wybierający mikroinstalacje odnawialnych źródeł energii zapobiegają niskiej emisji. Ponadto należy mieć na uwadze, że implementacja OZE powoduje polepszenie się jakości życia i zdrowia społeczeństwa.

Aspektem społecznym produkowania energii opierających się na odnawialnych źródłach energii jest zagwarantowanie bezpieczeństwa energetycznego. Wytwarzanie energii poprzez system rozproszony umożliwia czerpanie energii z bezpośredniego otoczenia.

Inwestycje w proekologiczne produkty niosą za sobą korzyści ekologiczne oraz ekonomiczne. W aspekcie ekonomicznym inwestorzy poprzez skorzystanie z obszernych możliwości kredytów i pożyczek mogą przeznaczyć środki pieniężne na różne ekologiczne cele. Inwestycja przekłada się na zmniejszenie wydatków na energię elektryczną, gdyż ta jest wytwarzana z instalacji prosumenta.

Potencjalnie nadchodzi nowa era prosumpcji, poprzez postępujący proces cyfryzacji, implementację Internetu rzeczy i analityki big data, w powiązaniu z globalnym spadkiem cen

technologii mikrogeneracji na przykład fotowoltaika i akumulatory. Zaopatrzone we własne środki do wytwarzania energii gospodarstwa domowe miałyby możliwość bezpowrotnie zmienić techniczne, ekonomiczne oraz społeczne uwarunkowania i stosunki w systemie energetycznym.

7. Wnioski i rekomendacje

Zważywszy na rosnący popyt energii odnawialnej w Polsce wynikający z unijnych rozporządzeń i dynamicznego wzrostu świadomości społeczeństwa w aspekcie ekologicznym powoduje, że w przyszłości można się spodziewać coraz większego zainteresowania odnawialnymi źródłami energii przez społeczeństwo co za skutkuje wzrostem liczby zakładanych mikroinstalacji prosumenckich. Na gwałtowny wzrost mikroinstalacji OZE przyczynia się wiele aspektów, najważniejsze z nich to: postęp technologiczny, intensyfikacja cen energii elektrycznej, imperatyw powstrzymywania zmian klimatycznych i emisji CO₂ do atmosfery oraz sposobność skorzystania z szerokich możliwości rządowych finansowań dla prosumentów z których najpopularniejszych w Polsce są: program Czyste Powietrze, Prosument 2, Mój Prąd. Sukcesywny postęp technologiczny powodujący wzrost sprawności i wydajności mikroinstalacji prosumenckich oraz preferencyjne finansowanie dla prosumentów powodują, iż inwestowanie w energetykę prosumencką staje się coraz bardziej opłacalne, ponieważ zwrot z inwestycji jest szybszy. To sprawia, że mikroinstalacje cieszą się dużą popularnością wśród społeczeństwa niż miało to miejsce we wcześniejszych latach. W Polsce najpopularniejszym rodzajem mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii jest instalacja fotowoltaiczna. Determinantami wpływającymi na ten wybór jest zapewne niższy koszt instalacji oraz możliwość adaptacji instalacji na każdym terenie, dachu i gruncie. W porównaniu do mikroinstalacji opartych na wietrze i wodzie, fotowoltaiki cechuje się bezgłośną pracą.

Specjaliści z branży odnawialnych źródeł energii zwracali uwagę, iż kluczowym czynnikiem wpływającym na rozpowszechnianie mikroinstalacji prosumenckich w Polsce jest wzrost świadomości ekologicznej obywateli i przeciwdziałanie zmianom klimatycznym poprzez wykonywanie działań mających na celu redukcję niskiej emisji i walki ze smogiem. Dodatkowym bodźcem skutkującym zakładaniem mikroinstalacji prosumenckich jest prognoza wzrostu cen energii elektrycznej na najbliższe lata. Obecnie za energię elektryczną należy zapłacić o niespełna 10% więcej niż w roku poprzednim. Implementacja mikroinstalacji przez prosumentów daje wiele korzyści zarówno w aspekcie środowiskowym i gospodarczym. Zdaniem ekspertów mikroinstalacje prosumenckie w znaczącym stopniu pozwolą zaspokoić zapotrzebowanie na energię elektryczną i tym samym zagwarantują wysokie bezpieczeństwo energetyczne w Polsce. Zdaniem ekspertów z województwa śląskiego jest możliwość stworzenia niskoemisyjnej gospodarki nie opierającej się na węglu, poprzez rozpowszechnianie odnawialnych źródeł energii wśród społeczeństwa i rozwój elektromobilności.

W Polsce istnieje duża szansa na prosumencki rozwój odnawialnych źródeł energii, ponieważ coraz powszechniejsze staje się korzystanie z mikroinstalacji OZE wśród mieszkańców. Na dalszy wzrost udziału energetyki odnawialnej w Polsce w dużej mierze przyczyni się dalsza kontynuacja, jak również wdrożenie nowych programów wsparcia z których będą mogli skorzystać przyszli nabywcy.

Przed Polską stoją bowiem wyzwania wśród których najistotniejszym jest zagwarantowanie stabilności i całkowitej dostępności do surowców energetycznych, utrzymanie stałości produkcji energii i jej przepływu i dystrybucji. W ciągu kolejnych lat polska energetyka na pewno nie zrezygnuje całkowicie z bazowego surowca którym jest węgiel, lecz należy się spodziewać, iż z biegiem lat proces dekarbonizacji jest nieunikniony. Poprzez wprowadzenie nowego modelu energetyki zaleca się stanowcze rezygnowanie z nowych projektów elektrowni węgla kamiennego i budowy odkrywek węgla brunatnego. Polska powinna zwrócić uwagę na dalsze badania, rozwój i projekty implementacyjne w obszarze magazynowania energii. Wraz z dalszym rozwojem mikroinstalacji niezbędne będą dalsze badania pozwalające zbadać żywotność mikroinstalacji oraz proces ich utylizacji bądź recyklingu. Wnioski z przeprowadzonych badań adresowane są do szerokiej grupy odbiorców: decydentów politycznych, ekonomistów, specjalistów do spraw energii, prosumentów oraz przyszłych inwestorów.

Bibliografia:

1. Ciepielewska M. (2016). Rozwój odnawialnych źródeł energii w Polsce w świetle unijnego pakietu klimatyczno-energetycznego oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii. *Gospodarka w Praktyce I Teorii*, 43, 2.
2. Dziaduszyński K., Tarka M., Trupkiewicz M., Szydłowski K. (2018). Rozwój odnawialnych źródeł energii w sektorze Mikro, Małych i Średnich przedsiębiorstw, w tym możliwość zastosowania rozwiązań prosumenckich. Stan obecny i perspektywy rozwoju.
3. Irfan M., Zhao Z-Y., Panjwani M.K, Mangi F.H., Li H., Jan A., Ahmad M., Rehman A. (2020). Assessing the energy dynamics of Pakistan: prospects of biomass energy, *Energy Reports* 6, Elsevier.
4. Kucęba R., Bajor M. (2014). Energetyka prosumencka w konwergencji ze zrównoważonym rozwojem. W: J. Popczyk, R. Kucęba, K. Dębowski, W. Jędrzejczyk (red.), *Energetyka prosumencka. Pierwsza próba konsolidacji*. Sekcja Wydawnictw Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
5. Kucęba R., Chmielarz G., Sołtysiak M. (2021). Vital Factors Stimulating Development and Competitiveness of Design and Construction Enterprises of Photovoltaic Farms, *Energies*, 14, 12.
6. Olkkonen L., Korjonen-Kuusipuro K., Grönberg I. (2017). Redefining a stakeholder relation: Finnish energy 'prosumers' as co-producers, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 24.
7. Skjølsvold T.M., Ryghaug M. (2015). Embedding smart energy technology in built environments: A comparative study of four smart grid demonstration projects, *Indoor and Built Environment*, 24, (7).
8. Słupik S. (2014). Energetyka prosumencka i jej wpływ na rynek energii elektrycznej, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 37, 2.
9. Throndsen W., Ryghaug M. (2015). Material participation and the smart grid: Exploring different modes of articulation, *Energy Research & Social Science* 9.
10. Tiwari G. N., Mishra R. K. (2012). *Advanced Renewable Energy Sources*, RSC Publishing, Cambridge.

11. Toffler A. (1989). The third wave, Bantam Books, New York.
12. Weller B., Hemmerle C., Jakubetz S., Unnewehr S. (2012). Detail Practice: Photovoltaics : Technology, Architecture, Installation, Kindle Edition, Birkhäuser, Basel, Switzerland.
13. Wieteska S., Czechowska I.D., Trippner P. (2018). Efektywność ekonomiczna programu Prosument dotycząca fotowoltaiki w warunkach Polski, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, Finansowe i organizacyjne aspekty kooperacji nauki i lokalnej przedsiębiorczości - wymiar teoretyczny i praktyczny. Część 1,XIX,10,1, Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk.

Raporty i ustawy:

14. Komisja Europejska (2011). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Plan działania w zakresie energii do roku 2050, Bruksela.
15. Ministerstwo Aktywów Finansowych (2019). Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. Założenia i cele oraz polityki i działania, Warszawa.
16. Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). Polityka Energetyczna Polski do 2040 (PEP2040), Warszawa.
17. Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2018 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa, marzec 2019.
18. Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2019 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki Warszawa, marzec 2020.
19. Raport- zawierający zbiorcze informacje dotyczące energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnego źródła energii w mikroinstalacji (w tym przez prosumentów) i wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej w 2020 r. (art. 6a ustawy OZE), Urząd Regulacji Energetyki Warszawa, marzec 2021.
20. Standardowy Eurobarometr 92, Raport krajowy, Opinia publiczna w Unii Europejskiej, Polska Jesień 2019.
21. Standardowy Eurobarometr 94, Raport krajowy, Opinia publiczna w Unii Europejskiej, Polska Zima 2020-2021.
22. Stanowisko Rządu RP wobec komunikatu „Plan działania w zakresie energii do roku 2050”.
23. Ustawa z dnia 17 września 2021 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. 2021 poz. 1873.
24. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Dz. U. z 2015 r. poz.478.
25. Ustawa z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw Dz. U. 2013 poz. 984.

Źródła internetowe:

26. www.ekohub.pl/ustawa-o-oze (odczyt z dnia 10.05.2021).
27. www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/nowelizacja-ustawy-o-oze-w-sejmie (odczyt z dnia 10.05.2021).

www.wielkopolska.eu/178-slider/4155-najnowsze-badanie-eurobarometr-lipiec-sierpień-sytuacja-gospodarcza-jest-głównym-przedmiotem-obaw-obywateli-ue-w-swiecie-pandemii-koronawirusa (odczyt z dnia 01.05.2021).

II NAUKI MEDYCZNE

1. WPLYW AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ NA PROCESY NAPRAWCZE ZACHODZĄCE W OŚRODKOWYM I OBWODOWYM UKŁADZIE NERWOWYM

Natalia Białoń, Michał Trzęsicki, Anna Dolińska, Dariusz Górka

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Wydział Nauk o Zdrowiu w Katowicach

E-mail: natalia_bialon@interia.pl

1. Wstęp

Regularna aktywność fizyczna wykazuje pozytywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego. Wysiłek fizyczny przyczynia się do poprawy zdrowia psychicznego i fizycznego człowieka. Liczne badania naukowe dowodzą, że regularne treningi wpływają korzystnie na funkcje poznawcze, ograniczają rozwój chorób układu sercowo – naczyniowego, cukrzycę typu 2 i otyłość [Dyrła-Mularczyk i Giemza-Urbanowicz, 2019]. Aktywność fizyczna umożliwia poprawę sprawności ruchowej a także zwiększa siłę mięśni u osób w podeszłym wieku. Ruch odgrywa także protekcyjną rolę w rozwoju chorób neurodegeneracyjnych. Terapia ruchowa w postaci treningu wytrzymałościowego, treningu oporowego bądź intensywnego treningu mieszanego zmniejszała objawy kliniczne choroby Parkinsona [Małczyńska, Piotrowicz, Drabarek, Langfort, Chalimoniuk, 2019]. Kluczową rolę w procesach regeneracyjnych komórek nerwowych pełni neurotroficzny czynnik pochodzenia mózgowego (BDNF, ang. *brain-derived neurotrophic factor*). Na podstawie licznych badań naukowych, czynnik ten ma wpływ na procesy regeneracyjne komórek nerwowych w stanach pourazowych, udaru niedokrwinnego czy toksycznych zatruc [Markiewicz, Koziół, Olajossy, Masiak, 2018] [Kim, Song, So, Lee, Song W, Kim Y, 2014]. Badania z udziałem młodych mężczyzn, wykazały, że jednorazowy aerobowy wysiłek fizyczny przyczynia się do wzrostu poziomu BDNF w surowicy i osoczu [Filus JF i Rybakowski J, 2010].

2. Mózgowy czynnik neurotroficzny pochodzenia mózgowego (BDNF)

Czynnik neurotroficzny pochodzenia mózgowego będący jednym z najbardziej rozpowszechnionych oraz intensywnie badanych białek w mózgu ssaków, jest historycznie drugim po NGF (ang. *nerve growth factor*; czynnik wzrostu nerwu) odkrytym czynnikiem syntetyzowanym w neuronach czuciowych. Białko BDNF zostało wyizolowane w roku 1989 przez Yves-Alain Barde i Hansa Thoenen z mózgu świni [Barde Y.A, Edgar D, Thoenen H, 1982] [Libman - Sokołowska, Drozdowicz, Nasierowski, 2015]. Wykazuje działanie na stożki wzrostu neurytów w zwojach współczulnych jako chemoatraktant a w obwodowym układzie nerwowym wywiera wpływ na motoneurony i neurony czuciowe. Należy do rodziny neurotrofin, polipeptydowych czynników wzrostu [Małczyńska i in, 2018]. Gen BDNF zlokalizowany jest na chromosomie 11, reguluje syntezę BDNF, składa się z 11 eksonów a poprzez zróżnicowany *splicing*, umożliwia tworzenie transkryptów specyficznych dla

różnych tkanek. BDNF odgrywa istotną rolę w rozwoju układu nerwowego. Do najważniejszych funkcji BDNF należą procesy rozwojowe, regulacja neurogenezy i synaptogenezy, neuroprotekcja oraz kontrola krótko i długotrwałych interakcji synaptycznych wpływające na mechanizmy pamięci. Białko BDNF wpływając na aktywność synaps, odgrywa kluczową rolę w mechanizmie długotrwałego wzmocnienia synaptycznego – LTP (ang. *long-term potentiation*), co umożliwia uczenie się [Kowiański, Lietzau, Czuba, Waśkow, Steliga, Moryś, 2018]. BDNF wykazuje szczególne znaczenie w odniesieniu do wpływu ćwiczeń fizycznych zarówno na mózg, rdzeń kręgowy i nerwy obwodowe. Czynnikiem ten jest wytwarzany i wydzielany przez kilka typów komórek, także neurony, komórki Schwanna i włókna mięśniowe [Eliakim, Nemet, Ahmad, 2009]. Aktywność fizyczna stymuluje uwalnianie BDNF, zwiększając jego poziom krążenia u ludzi [Gómez-Pinilla., Ying, Opazo, Roy, Edgerton, 2001]. Liczni autorzy wskazują, że BDNF stymuluje także różnicowanie komórek, pobudza procesy naprawcze, wspomaga czynność neuronów oraz stymuluje tworzenie szlaków pamięciowych [Geist, Dulka, Barnes, Totty, Datta S, 2017] [Machaliński, Łażewski - Banaszak, Dąbkowska, Paczkowska E, Gołąb - Janowska, Nowacki, 2012].

3. Znaczenie treningu lokomotorycznego i aktywności fizycznej w regeneracji nerwów obwodowych

Przeprowadzone badania w ciągu ostatnich kilku lat wykazują istotne i korzystne znaczenie treningu lokomotorycznego, który po uszkodzeniu nerwu obwodowego przyczynia się do transportu czynników neurotroficznych oraz innych substancji, mających szczególne znaczenie w procesie odbudowy i regeneracji uszkodzonego neurytu. Czynniki neurotroficzne regulują przeżycie, rozwój a także funkcje tkanki nerwowej. Na poziom BDNF w układzie nerwowym wpływa aktywność neuronów. W wyniku jego związania z receptorem TrkB (ang. *Tropomyosin receptor kinase B*), uruchomione zostają odpowiednie procesy wewnątrzkomórkowe, które w efekcie doprowadzają do zmian neuroplastycznych – zwiększenie skuteczności przekazu sygnałów oraz zwiększenie powierzchni synapsy. Istotnym jest, że zwiększa się także liczba rozgałęzień aksonalnych, co zwiększa powierzchnię neuronu i umożliwia zwiększenie liczby synaps, doprowadzając w ten sposób do wzrostu efektywności sieci neuronowych. Badania naukowe dowodzą, że regularny trening na badanym modelu zwierzęcym doprowadza do nadekspresji neutrofin i białek adhezyjnych co może doprowadzić do wzmocnienia naturalnych mechanizmów naprawczych. W szczurzym modelu zwierzęcym z uszkodzonym rdzeniem kręgowym, zastosowany trening lokomotoryczny w znaczący sposób przyczynił się do poprawy funkcjonalnej. Mechanizm leżący u podstaw tych efektów w dalszym ciągu pozostaje nieznany i poddawany jest ciągłym badaniom, jednak korzyści płynące z ćwiczeń mogą być powiązane ze wzrostem neurotroficznego czynnika pochodzenia mózgowego [Arbat-Plana, Cobiañchi, Herrando-Grabulosa, Xavier Navarro, Esther Udina, 2017] [Pavić, Tvrdeić, Tot, 2007].

Ćwiczenia fizyczne wykazują znaczący wpływ na kondycję układu nerwowego. Analizując badania naukowe na modelu zwierzęcym, zauważono, że niewymuszone, spontaniczne ćwiczenia w kołowrotku przez okres tylko 3 i 7 dni, doprowadziły do wyraźnego zwiększenia szybkości przyrostu neurytów a także do wzrostu liczby neuronów czuciowych regenerujących po urazie nerwu kulszowego. Zwierzęta, które zostały poddane treningowi lokomotorycznemu, cechowały się wyższym poziomem neurotroficznego czynnika

pochodzenia mózgowego w porównaniu do zwierząt nietrenowanych [Molteni, Zheng, Ying, Gómez-Pinilla, Twiss, 2004]. U zwierząt po urazie nerwu kulszowego, efektem treningu był wzrost ekspresji BDNF i NT-3 (ang. *neurotrophin-3* – NT-3) w zwojach czuciowych a także odnotowano zwiększony poziom synapsyny I i GAP-43. Zauważalny efekt zależny był od neurotrofin sygnalizujących poprzez receptory kinazy tyrozynowej [Molteni i in, 2004]. Neurotroficzny czynnik pochodzenia mózgowego i neurotrofina 3 są istotne w regulacji funkcji czuciowo – ruchowych.

Powołując się na liczne badania potwierdza się, że ćwiczenia na bieżni w modelu szczurzym i mysim, zwiększają liczbę aksonów, które regenerują się w miejscu uszkodzenia. Bardzo istotnym czynnikiem dla regeneracji nerwów jest zapewnienie przeżycia neuronów z uszkodzonym aksonem a także umożliwienie jego wzrostu, co jest możliwe poprzez wprowadzony trening lokomotoryczny [Guntinas-Lichius, Hundeshagen, Paling, Angelov, 2007] [Gordon, English, 2016].

4. Rola aktywności fizycznej w regeneracji ośrodkowego układu nerwowego

Aktywność fizyczna odgrywa także istotną rolę w łagodzeniu postępującej utraty funkcji mózgu w wyniku neurodegeneracji. W odpowiedzi na trening fizyczny w ośrodkowym układzie nerwowym zwiększa się stężenie neurotrofin takich jak: BDNF, GDNF, NGF, FGF – 2 – czynnik wzrostu fibroblastów (ang. *fibroblast growth factor 2*), IGF – 1 – insulinopodobny czynnik wzrostu 1 (ang. *insulin – like growth factor*) oraz VEGF – czynnik wzrostu śródbłonna naczyń (ang. *vascular endothelial growth factor*) [Pałasz, Bąk, Gąsiorowska, Niewiadomska, 2017]. Badania Yarrow i wsp. dowodzą, że w badaniach *in vitro* indukowanie skurczu w hodowlach komórek mięśniowych podwyższa wytwarzanie BDNF, z kolei dobrowolne ćwiczenia wytrzymałościowe wykazują wzrost stężenia BDNF w mięśniach szkieletowych u gryzoni, odnotowując także wzrost poziomu mRNA kodującego BDNF w niektórych regionach mózgu [Yarrow, White, McCoy, Borst, 2010][Pałasz i in, 2017].

Neeper i wsp. podczas spontanicznej lokomocji przez szczury po raz pierwszy opisali pozytywną korelację między stężeniem BDNF w hipokampie a przebytem dystansem. Zauważono, że podwyższony poziom stężenia BDNF utrzymuje się jeszcze kilka dni po zakończeniu treningu [Neeper, Gómez-Pinilla F, Choi J, Cotman, 1996] [Pałasz i in, 2017]. Istnieje wiele badań, potwierdzających kluczowy wpływ wysiłku fizycznego na wzrost neurotrofin. W innych badaniach potwierdzony został związek między wzrostem stężenia BDNF w hipokampie a korzystniejszym rozpoznawaniem obiektów i poprawą pamięci przestrzennej w odpowiedzi na ćwiczenia [Pałasz i in, 2017]. BDNF wytwarzany obwodowo, pokonując barierę krew - mózg w obu kierunkach, może wpływać na ośrodkowy układ nerwowy, przez co wywołany ćwiczeniami wzrost poziomu BDNF może pośredniczyć w plastyczności synaptycznej.

Analizując zwierzęcy model choroby Parkinsona, zdaniem neurobiologów, aktualnie aktywność fizyczna jest cenioną i akceptowaną terapią dodatkową, pomocną w objawowym leczeniu choroby Parkinsona. Badania kliniczne prowadzone od wielu lat, dostarczają dowodów na to, że aktywność fizyczna opóźnia rozwój i narastanie zaburzeń ruchowych w chorobie Parkinsona a także wydłuża funkcjonalną niezależność chorego [Pałasz i in, 2017]. W mózgach pacjentów z chorobą Parkinsona, ekspresja białek GDNF i BDNF jest istotnie zredukowana. Przyczynę mogą stanowić tutaj zaburzenia plastyczności synaptycznej, które

związane są z niecałkowitym zaopatrzeniem neuronów w czynniki neurotroficzne. W mysim modelu choroby Parkinsona, trening fizyczny korelował z podwyższeniem poziomu endogennego czynnika BDNF w istocie czarnej a także przywracał optymalny poziom ekspresji receptora TrkB w prążkowiu i hipokampie. Aktywność fizyczna doprowadziła do rozwoju korzystnych zmian na poziomie behawioralnym, obniżając stereotypię ruchową oraz, zmniejszając ilość zachowań depresyjnych [Lau, Patki, Das-Panja, Le, Ahmad, 2011] [Pałasz i in, 2017].

U myszy w przewlekłym modelu choroby Parkinsona po 18 tygodniach treningu na bieżni, odnotowano zmniejszoną utratę neuronów dopaminergicznych, wraz ze wzrostem stężenia dopaminy a także poprawę koordynacji ruchowej i utrzymanie równowagi. Powstałe efekty neuronalne i behawioralne aktywowane przez ćwiczenia fizyczne, związane były z poprawą funkcji mitochondriów oraz w istocie czarnej i prążkowiu wzrostem BDNF i GDNF. Na uwagę zasługuje także fakt, że wprowadzony trening fizyczny przyczyniając się do wzrostu stężenia czynników neurotroficznych oprócz ochrony mitochondriów i neuronów dopaminergicznych przed degeneracją, odgrywa także istotną rolę w ograniczeniu i przywróceniu do normy upośledzonych funkcji ruchowych w mysim modelu z wywołanym parkinsonizmem [Pałasz i in, 2017].

Korzystny wpływ aktywności fizycznej potwierdza się także w chorobie Alzheimera. Zdaniem Nagahara i wsp. ekspresja genu BDNF do kory śródwęchowej, może w sposób pozytywny i znaczący poprawić leczenie choroby Alzheimera, poprzez zmniejszenie związanej z utratą pamięci neurodegeneracji. Warto podkreślić tutaj, że u pacjentów chorujących na chorobę Alzheimera odnotowuje się spadek poziomu BDNF w korze śródwęchowej [Nagahara, Bayard, Wilson, Ivasyk, Kovacs, Rawalji, Bringas, Pivrotto, Sebastian, Samaranch, Tuszyński, 2018].

Inne badania również wykazują i potwierdzają cenne terapeutyczne działanie czynnika BDNF. W mysim modelu zwierzęcym z obecnością złogów amyloidu, odkładających się w miąższu mózgu, BDNF dostarczony do kory śródwęchowej poprawia markery synaptyczne, sygnalizację molekularną, redukuje degenerację neuronów i wpływa korzystnie na proces uczenia się i pamięci, zależny od hipokampa. Sugeruje to możliwość praktycznego wykorzystania BDNF w badaniach klinicznych na pacjentach [Nagahara, Mateling, Kovacs, Wang, Eggert, Rockenstein, Koo, Masliah, Tuszyński, 2013] [Nagahara, Merrill, Coppola, Tsukada, Schroeder, Shaked, Wang, Blesch, Kim, Conner, Rockenstein, Chao, Koo, Geschwind, Masliah, Chiba, Tuszyński, 2009].

Wykazano, że aktywność fizyczna ma bezpośredni związek ze znacznym wzrostem poziomu BDNF. Badania potwierdzają zatem rolę treningu wysiłkowego jako sposobu terapii w leczeniu i zapobieganiu chorobie Alzheimera. Zdaniem Erickson i wsp. już po pierwszym roku systematycznych treningów o umiarkowanej intensywności (3 razy w tygodniu o czasie trwania 40 minut), odnotowano zwiększony rozmiar hipokampa co poprawiło pamięć przestrzenną u zdrowych osób w wieku podeszłym [Erickson, Voss, Prakash, Basak, Szabo, Chaddock, 2011]. Zmiany anatomiczne w mózgu wywołane ćwiczeniami aerobowymi, zostały także przedstawione i potwierdzone przez inne grupy badawcze. Aktywność fizyczna przez okres 6 miesięcy, o częstotliwości treningów 3 razy w tygodniu po 60 minut, doprowadziła do zwiększenia istoty szarej i białej w korze przedniego zakrętu obręczy. Pomiar wykonano za pomocą rezonansu magnetycznego u osób w wieku podeszłym, bez dysfunkcji poznawczych

[Rosa, Olaso-Gonzalez, Arc-Chagnaud, Millan, Salvador-Pascual, García-Lucerga, Blasco-Lafarga, Garcia-Dominguez, Carretero, Correas, Viña, Gomez-Cabrera, 2020].

5. Podsumowanie

Obecnie coraz więcej badań naukowych podkreśla pozytywny wpływ aktywności fizycznej na zmiany zachodzące w obrębie ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. Trening lokomotoryczny stymuluje wydzielanie i transport neurotroficzných czynników pochodzenia mózgowego, które utrzymują homeostazę ośrodkowego układu nerwowego, regenerują uszkodzoną tkankę oraz odgrywają istotne znaczenie w procesach odbudowy uszkodzonego neurytu. BDNF jest najlepiej poznanym czynnikiem neurotroficznym, wykazującym udział w neurogenezie, neuroprotekcji oraz plastyczności synaptycznej. Rola czynników neurotroficzných, których synteza związana jest bezpośrednio z aktywnością fizyczną jest bardzo istotna w procesach endogennej regeneracji układu nerwowego jak i w leczeniu schorzeń neurodegeneracyjnych. Aktywność fizyczna zmniejsza ryzyko wystąpienia demencji czy zaburzeń poznawczych przyczyniając się także do szybszej regeneracji nerwów obwodowych.

Bibliografia:

1. Arbat-Plana A., Cobianchi S., Herrando-Grabulosa M., Navarro X., Udina E. (2017). Endogenous modulation of TrkB signaling by treadmill exercise after peripheral nerve injury. *Neuroscience*.
2. Barde Y.A., Edgar D., Thoenen H. (1982). Purification of a new neuro - trophic factor from mammalian brain. *EMBO J*: 1: 549-553.
3. De la Rosa A., Olaso-Gonzalez G., Arc-Chagnaud C., Millan F., Salvador-Pascual A., García-Lucerga C., Blasco-Lafarga C., Garcia-Dominguez E., Carretero A., Correas AG., Viña J., Gomez-Cabrera MC. (2020). Physical exercise in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. *J Sport Health Sci*. Sep;9(5):394-404.
4. Dyrła – Mularczyk K., Gienza – Urbanowicz. (2019). Wpływ aktywności fizycznej na funkcjonowanie układu nerwowego i procesy poznawcze - przegląd badań. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*.
5. Eliakim A., Nemet D., Ahmad I. (2009). Growth factors, inflammatory cytokines and postnatal bone strength in preterm infants. *J Pediatr Endocrin Metab*.
6. Erickson K.I., Voss M.W., Prakash R.S., Basak C., Szabo A., Chaddock L. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci U S A*.; 108:3017–3022.
7. Filus JF., Rybakowski J. (2010). Serum BDNF levels and intensity of depressive symptoms. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia* 5: 155-162
8. Geist PA., Dulka BN., Barnes A., Totty M., Datta S. (2017). BDNF heterozygosity is associated with memory deficits and alterations in cortical and hippocampal EEG power. *Behav. Brain Res*.
9. Gómez-Pinilla F., Ying Z., Opazo P., Roy RR., Edgerton VR. (2001). Differential regulation by exercise of BDNF and NT-3 in rat spinal cord and skeletal muscle. *Neurosci*.
10. Gordon T., English AW. (2016). Strategies to promote peripheral nerve regeneration: electrical stimulation and/or exercise. *J Neurosci*.

11. Guntinas-Lichius O., Hundeshagen G., Paling T., Angelov DN. (2007). Impact of different types of facial nerve reconstruction on the recovery of motor function: an experimental study in adult rats. *Neurosurg.*
12. Kim HJ., Song BK., So B., Lee O., Song W., Kim Y. (2014). Increase of circulating BDNF levels and its relation to improvement of physical fitness following 12 weeks of combined exercise in chronic patients with schizophrenia: a pilot study. *Psychiatry Res.* Dec 30;220(3):792-6.
13. Kowiański P., Lietzau G., Czuba E., Waśkow M., Steliga A., Moryś J. (2018). BDNF: A Key Factor with Multipotent Impact on Brain Signaling and Synaptic Plasticity. *Cell Mol Neurobiol.*
14. Lau Y.S., Patki G., Das-Panja K., Le W.D., Ahmad S.O. (2011). Neuroprotective effects and mechanisms of exercise in a chronic mouse model of Parkinson's disease with moderate neurodegeneration. *Neurosci.*
15. Libman - Sokołowska M., Drozdowicz E., Nasierowski T. (2015). BDNF – jako biomarker w przebiegu i leczeniu schizofrenii. *Psychiatr. Pol.*
16. Małczyńska P., Piotrowicz Z., Drabarek D., Langfort J., Chalimoniuk M. (2018). Rola mózgowego czynnika neurotroficznego (BDNF) w procesach neurodegeneracji oraz w mechanizmach neuroregeneracji wywołanej wzmożoną aktywnością fizyczną. *Postępy Biochemii.*
17. Machaliński B., Łażewski - Banaszak P., Dąbkowska E., Paczkowska E., Gołąb - Janowska M., Nowacki P. (2012). Rola czynników neurotroficzných w procesach regeneracji układu nerwowego. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2012; 46, 6: 579-590.
18. Markiewicz R., Koziół M., Olajossy M., Masiak J. (2018). Czy czynnik neurotropowy BDNF może być wskaźnikiem skutecznych oddziaływań rehabilitacyjnych w schizofrenii? *Psychiatr. Pol.*
19. Molteni R., Zheng JQ., Ying Z., Gómez-Pinilla F., Twiss JL. (2004). Voluntary exercise increases axonal regeneration from sensory neurons. *Proc Natl Acad Sci.*
20. Nagahara AH., Merrill DA., Coppola G., Tsukada S., Schroeder BE., Shaked GM., Wang L., Blesch A., Kim A., Conner JM., Rockenstein E., Chao MV., Koo EH., Geschwind D., Masliah E., Chiba AA., Tuszynski MH. (2009). Neuroprotective effects of brain-derived neurotrophic factor in rodent and primate models of Alzheimer's disease. *Nat Med.* Mar; 15(3):331-7.
21. Nagahara AH., Wilson BR., Ivasyk I., Kovacs I., Rawalji S., Bringas JR., Pivrotto PJ., Sebastian WS., Samaranch L., Bankiewicz KS., Tuszynski MH. (2018). MR-guided delivery of AAV2-BDNF into the entorhinal cortex of non-human primates. *Gene Ther.* 2018 Apr;25(2):104-114.
22. Nagahara AH., Mateling M., Kovacs I., Wang L., Eggert S., Rockenstein E., Koo EH., Masliah E., Tuszynski MH. (2013). Early BDNF treatment ameliorates cell loss in the entorhinal cortex of APP transgenic mice. *J Neurosci.* 2013 Sep 25; 33(39).
23. Neeper S.A., Gómez-Pinilla F., Choi J., Cotman C.W. (1996). Physical activity increases mRNA for brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in rat brain. *Brain Res.*
24. Pałasz E., Bąk A., Gąsiorowska A., Niewiadomska G. (2017). Rola czynników troficzných i procesów zapalnych w neuroprotekcji indukowanej wysiłkiem w chorobie Parkinsona. *Postępy Hig Med Dosw.*

25. Pavić R., Tvrdeić A., Tot OK. (2007). Heffer-Laue M. Activity cage as a method to analyze functional recovery after sciatic nerve injury in mice. *Somatosens Mot Res.*
26. Yarrow J.F., White L.J., McCoy S.C., Borst S.E. (2010). Training augments resistance exercise induced elevation of circulating brain derived neurotrophic factor (BDNF). *Neurosci.*

2. METODY RADZENIA SOBIE ZE STRESEM NA STANOWISKU RATOWNIK GÓRNICZY – BADANIA ANKIETOWE

mgr inż. Anna Lubosz

Politechnika Śląska

Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej

E-mail: anna.lubosz@polsl.pl

Łukasz Niesporek

Wyższa Szkoła Bankowa

Kier: Psychologia w biznesie

E-mail: luk.nie@interia.eu

1. Wstęp

Ratownictwo górnicze – dział ratownictwa zajmujący się udzielaniem pomocy górnikom i kopalniom zagrożonym skutkami zdarzeń związanych z pożarami podziemnymi, wybuchami gazów kopalnianych i pyłu węglowego, wyrzutami gazów i skał, zawałami skał i tąpnięciami, gwałtownymi wdarzeniami wody do wyrobisk górniczych oraz usuwania skutków i przywracania bezpiecznych warunków pracy po zaistnieniu tych zdarzeń oraz działalnością prewencyjną i szkoleniową w kopalniach.

Podstawą ratownictwa górniczego w polskich kopalniach węgla kamiennego są ratownicy górniczy zgrupowani w zakładach górniczych. W każdym zakładzie górniczym prowadzącym roboty górnicze są drużyny ratownicze liczące od kilkunastu do 80 ratowników. Łącznie ratowników w zakładach górniczych jest ponad 6 tys. Jest to jądro ratownictwa górniczego. Natomiast w Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczego (CSRG) S.A. jako jednostce ratownictwa górniczego zgrupowani są ratownicy zawodowi i okresowo oddelegowani z zakładów górniczych.

Zadania ratownicze CSRG S.A. wykonuje poprzez pogotowia górnicze zgrupowane w 3 Okręgowych Stacjach Ratownictwa Górniczego, 6 pogotowi specjalistycznych i zawodowych ratowników.

Z dwustopniowego systemu zabezpieczenia ratowniczego wynika, że podstawą ratownictwa górniczego są ratownicy w zakładach górniczych. CSRG S.A. zabezpiecza zakłady górnicze dyżurującymi przez 24 godz. zastępami (łącznie 50 ludzi) oraz specjalistyczny sprzęt wspomagający prowadzenia akcji przez kopalniane zastępy ratownicze. [1]

Wprowadzana od 2015 roku przez Rząd nowa reforma górnictwa, polegająca na restrukturyzacji spółek węglowych i zakładów górniczych poprzez wydzielenie ich nierentownych części i poddanie ich likwidacji stworzyła na poczet w likwidowanych zakładach górniczych Systemu Ratownictwa Górniczego SRK S.A. Na każdej zmianie w dni robocze i święta do dyspozycji oddziałów SRK w likwidacji, pompowni głębinowych i stacjonarnych CZOK, pozostają mobilne zastępy ratownicze, mechanicy sprzętu ratowniczego oraz kierownicy pogotowia będący zastępcami kierownika stacji ratowniczej, wyposażeni w sprzęt ratowniczy niezbędny do udziału w akcji ratowniczej zgodnie z ustaleniami zawartymi w Planie Ratownictwa.

2. Zagrożenia na stanowisku ratownik górniczy

Praca ratownika górniczego należy do profesji trudnych i niebezpiecznych, w których niesienie pomocy drugiemu człowiekowi, znajdującemu się w sytuacji zagrożenia, wiąże się z narażeniem własnych najcenniejszych zasobów. Wynika to z konieczności udziału ratowników w zdarzeniach silnie obciążających w wymiarze fizycznym (zawód wysoce urazogenny) i psychicznym (stres traumatyczny). Klasyfikacja ryzyka górniczego jest przedstawiana w 3 kategoriach: akceptowanego, tolerowanego i nietolerowanego. Działania ratownicze w razie wyższej konieczności (w sytuacji katastrof) są prowadzone w granicach ryzyka niedopuszczalnego.

Zagrożenia związane z wykonywaniem tej pracy wiążą się m.in. z narażeniem na:

- pracę w szkodliwych, nieprzewidywalnych warunkach i gwałtownie zmieniających się okolicznościach, z możliwością uaktywnienia się różnych czynników
- ryzyka, przy dużym wysiłku fizycznym; aktywne uczestniczenie w zdarzeniach, w których czynności są wykonywane pod stałą groźbą pogorszenia się warunków przebiegu akcji, co generuje i zwiększa odczuwanie stresu.

Najmniejszą komórką organizacyjną w ratownictwie górniczym jest 5-osobowy zastęp, w którego skład wchodzi zastępowy oraz 4 ratowników (1 z nich pełni funkcję zastępcy zastępowego). Jest to grupa, której celem jest wspólne wykonywanie czynności w ramach prowadzonej akcji. W ratowniczych zastępach górniczych dba się o to, aby grupa miała stały skład, jej członkowie razem uczestniczą w szkoleniach i akcjach ratowniczych, pełnią wspólne wielodniowe dyżury, podczas których są skoszarowani. W trakcie wykonywania czynności ratowniczych zastęp jest niepodzielny, co oznacza, że pracuje w jednym miejscu, a wszyscy jego członkowie pozostają w zasięgu wzroku. Ratownicy są zobowiązani do ciągłej wzajemnej obserwacji oraz uważności wobec otoczenia zewnętrznego, co stanowi gwarancję bezpieczeństwa na poziomie indywidualnym i grupowym. Członkowie zastępu działają zgodnie z zasadą „jeden za wszystkich, wszyscy za jednego”[2]

3. Techniki radzenia sobie ze stresem

Stres może przerywać sen lub uniemożliwiać wcześniejsze pójście spać, dlatego kilka godzin przed snem wykonać należy czynności, które pomogą się zrelaksować. Stres wpływa negatywnie na osąd sytuacji i sprawia, że zdarzenia wydają się bardziej przerażające, niż są w rzeczywistości. Rozmowa z bliską osobą może ułatwić znalezienie rozwiązania, a przy okazji uwolni część napięcia, które się zgromadziło. Jedną z istotniejszych kwestii które należy uwzględnić to również odpowiednia dieta. Warto mieć na uwadze, że kofeina i nikotyna to substancje pobudzające, dlatego, zamiast obniżać poziom stresu, zwiększają go. Bardzo często w sytuacjach stresowych sięgamy po papierosy i alkohol. Alkohol przyjmowany w niewielkich ilościach także działa pobudzająco, dlatego w żadnym wypadku nie jest dobrą metodą na walkę ze stresem. Napoje, które zawierają kofeinę czy alkohol lepiej zamienić na wodę lub herbaty ziołowe. Należy ograniczyć także cukry rafinowane, które znajdują się w wielu produktach pozornie wytrawnych, takich jak pikantne dania, chleb czy sosy do sałatek. Cukier powoduje spadki energii i zmęczenie, które mogą nasilać odczuwany stres. Aktywność fizyczna jest też bardzo ważna. Należy włączyć do swojej codzienności regularną aktywność fizyczną. Amerykańska Organizacja Niepokoju i Depresji podaje, że regularne ćwiczenia aerobowe

zmniejszają ogólny poziom napięcia, podnoszą i stabilizują nastrój, a także poprawiają sen oraz samoocenę. Już pięć minut ćwiczeń stymuluje działanie przeciwlękowe i pomaga walczyć ze stresem. Wysiłek fizyczny wpływa również na obniżenie poziomu hormonów stresu i zwiększa tolerancję na bodźce stresowe. Badania nad korelacją snu i stresu udowadniają, że niska jakość snu nasila reakcje stresowe. Nadnercza wydzielają wówczas kortyzol w podobny sposób, jak w sytuacji rzeczywistego wystąpienia bodźców stresowych. [3]

4. Charakterystyka badanych

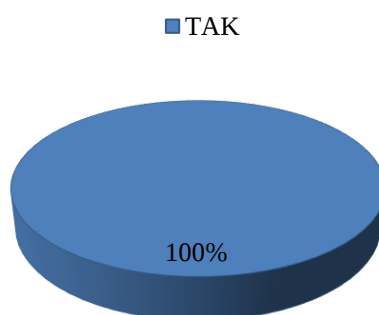
W celu dokonania badań na temat stresu zawodowego, wśród pracowników stacji ratowniczej przeprowadzono badania ankietowe. Głównym celem badań ankietowych było zdiagnozowanie czy pracownicy odczuwają w swojej pracy stres oraz co jest jego źródłem wraz z konsekwencjami stresu na zdrowie pracownika. Badanie zostało przeprowadzone na 22 pracownikach. Największą grupę respondentów stanowili pracownicy między 31 a 40 rokiem życia. Wśród nich jeden pracownik posiadał staż pracy mniejszy niż 3 lata, siedmiu pracuje na kopalni od 3 do 10 lat, dwóch pracowników posiada staż pracy od 11 do 20 lat.

Tabela 4.1. Charakterystyka badanych pod względem wieku i stażu pracy

Wiek \ Staż pracy	do 30 lat	31-40 lat	powyżej 40 lat
do 3 lat	3	1	0
3-10 lat	2	7	0
11-20 lat	0	2	5
powyżej 20 lat	0	0	3

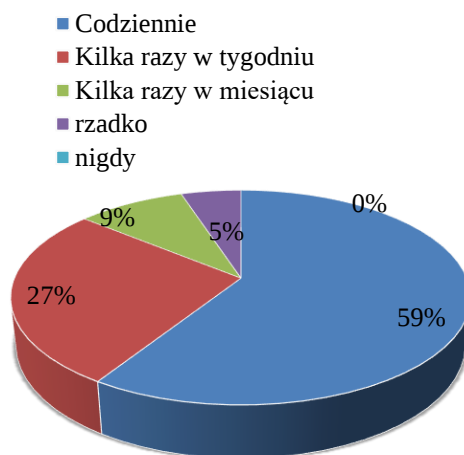
5. Wyniki badań ankietowych

W pytaniu pierwszym 100% ankietowanych stwierdziła, iż odczuwa stres w miejscu pracy.



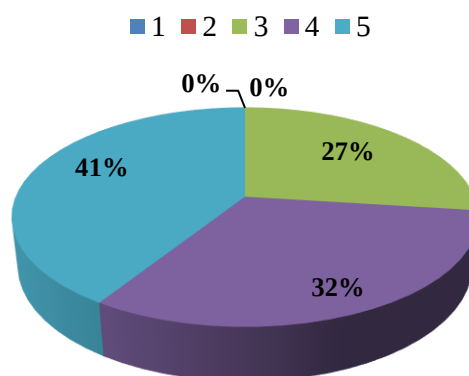
Wykres 5.1. Pytanie 1

W pytaniu drugim ratownicy odpowiedzieli, iż 59% z badanych codziennie odczuwa stres w miejscu pracy



Wykres 5.2. Pytanie 2

W pytaniu trzecim, w skali od 1 do 5 aż 41% ankietowanych określa poziom stresu na poziomie 5 (najwyższym)



Wykres 5.3. Pytanie 3

W pytaniu czwartym 55% pracowników odpowiedziało, że głównym źródłem stresu jest dla nich sama praca, jej charakter, z kolei u 36 % pracowników stres generuje niepewność zatrudnienia. 9% pracowników wskazało na zarobki.

W pytaniu piątym, 22 % ankietowanych odpowiedziało, iż nieodpowiednie warunki pracy (hałas, oświetlenie) wywołują u nich stres w pracy.

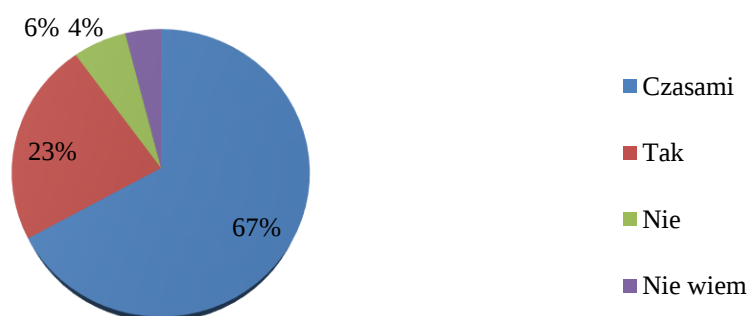


Wykres 5.4. Pytanie 5

Według ankietowanych głównymi zagrożeniami bądź czynnikami środowiska pracy, które wywołują stres u pracowników są:

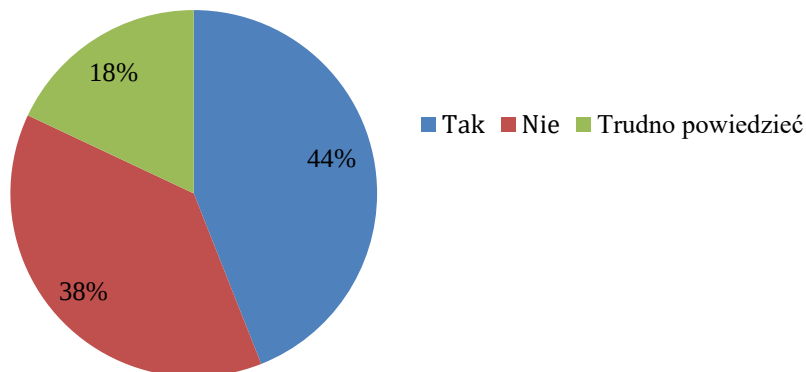
- Zapylenie (41 %)
- Wysoka temperatura / wilgotność powietrza (32%)

Pracownicy narażeni na stres w pracy najczęściej odczuwają irytację, drażliwość (19%), mają problemy ze snem (19 %) oraz popadają w nerwice oraz depresje (18%). Pracownicy głównie starają się tłumić emocje, nie okazując zdenerwowania (24%) bądź ignorują problem występowania stresu w pracy (18%).



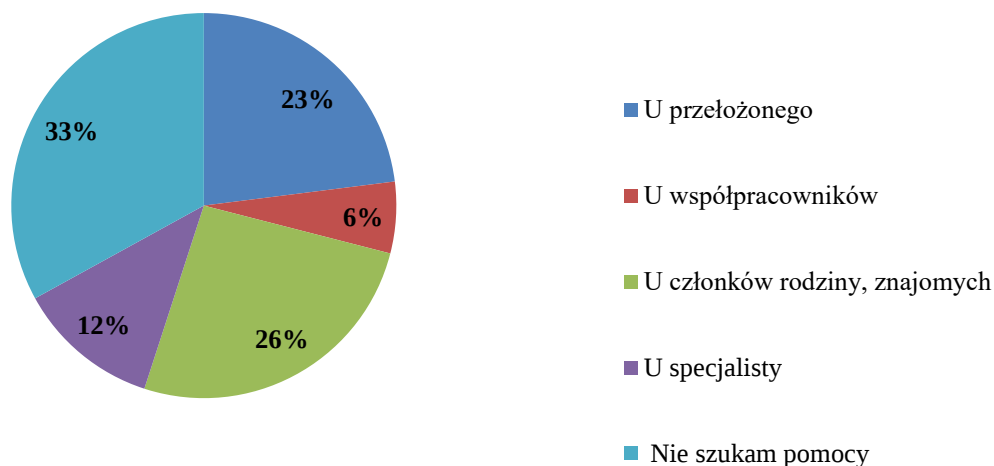
Wykres 5.6. Pytanie nr 10

Niecała połowa (44%) przebadanych pracowników czasami korzystała z zwolnienia lekarskiego z powodu stresu w miejscu pracy a łącznie 33 % nigdy bądź bardzo rzadko. W pytaniu jedenastym, 44 % ankietowanych twierdzi, iż podejmowało działania minimalizujące poziom stresu na stanowisku pracy.



Wykres 5.7. Pytanie nr 11

Pracownicy w 33% nie starają się szukać pomocy w związku z występowaniem problemów związanych ze stresem u psychologów, 26% oczekuje wsparcia u członków rodziny.



Wykres 5.8. Pytanie nr 12

50% ankietowanych wybiera sport jako formę odreagowania na sytuacje stresowe na stanowisku pracy, 36% pracowników ucieka w używki w wyniku stresu związanym z pełnieniem funkcji ratownika górniczego. 56% ankietowanych jako używkę wybiera alkohol.

6. Profilaktyka i wnioski

W Polskim górnictwie dostrzeżono już konieczność aktywnej walki ze stresem. Doskonałym przykładem jest zatrudnienie w kopalniach psychologów zakładowych. Po tragicznych wypadkach w kopalniach węgla kamiennego (na początku obecnego wieku) został sformułowany wniosek o konieczności wprowadzenia systematycznego psychologicznego szkolenia ratowników i osób dozoru zakładów górniczych w zakresie metod skutecznego radzenia sobie ze stresem.[4]

Rodzaj akcji ratowniczej ma dla grupy badawczej znaczenie pod kątem analizy bezpieczeństwa. Ratownicy oceniają swoją pracę jako ryzykowną, ponieważ mają świadomość zagrożeń jakie im towarzyszą. Po ukończonej akcji ratownicy odreagowują w zależności od sytuacji trudno określić najczęściej występujący rodzaj odreagowania. W głównej mierze zależy to od indywidualnych potrzeb samego ratownika, gdzie zależne jest od charakteru, osobowości, temperamentu, odporności na stres. Potrzeba korzystania z formy rekreacji, zawodowej aktywności fizycznej czy używek jest najczęściej występująca forma radzenia sobie ze stresem na stanowisku ratownika górniczego.

Bibliografia:

1. Materiały CSRG S.A. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 16 marca 2017 r. w sprawie ratownictwa górniczego.
2. Dr inż. Anna Morcinek – Słota. Stres Zawodowy Wśród Pracowników Górnictwa. Zeszyty Politechniki Śląskiej. Gliwice 2017r.

Wykaz stron internetowych:

3. <https://upacjenta.pl/poradnik/jak-radzic-sobie-ze-stresem-4-sprawdzone-sposoby> dostęp 30.12.2021r.

3. FUNKCJONOWANIE SERWISU REPLANTACYJNEGO W POLSCE

Agnieszka Maj

Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Jana Mikulicza – Radeckiego we Wrocławiu

Klinika Chirurgii Urazowej i Chirurgii Ręki

ul. Borowska 213, 50-556 Wrocław

E-mail: agnieszkamaj90@gmail.com

1. Wstęp

Z inicjatywy Zarządu Polskiego Towarzystwa Chirurgii Ręki w roku 2010 powstał Serwis Replantacyjny, którego działalność określono jako „gotowość do udzielania porad i świadczenia pomocy w przypadkach niektórych amputacji kończyn górnych”. W pierwszych dwóch latach Serwis tworzyły trzy ośrodki w: Trzebnicy, Poznaniu oraz Szczecinie. W kolejnych latach dołączyły ośrodki w Krakowie, Gdańsku, Elblągu i Wrocławiu. Aktualnie serwis obejmuje siedem oddziałów, w tym 4 urazowo- ortopedyczne (Poznań, Gdańsk, Wrocław i Elbląg), dwa ogólnochirurgiczne (Trzebnica i Szczecin) oraz jednej oddział chirurgii plastycznej (Kraków). Każdego dnia gotowość do udzielania porad i świadczeń w zakresie amputacji kończyn górnych ma inny ośrodek. Zakres działalności Serwisu obejmuje także niektóre zmiążdżenia i oskalpowania rąk, które wymagają zaopatrzenia neurochirurgicznego lub pokrycia ubytków płatami.

2. Organizacja Serwisu Replantacyjnego dla amputacji rąk

1. Lekarz zgłaszający przypadek amputacji kontaktuje się z lekarzem ośrodka, który w danym dniu pełni dyżur replantacyjny. Następnie bezpośrednio lub za pośrednictwem Lotniczego Pogotowia Ratunkowego, pacjent zostaje przetransportowany do tego ośrodka.
2. Przypadek amputacji musi być zgłoszony przez lekarza specjalistę chirurga lub ortopedę. Tylko w uzasadnionych przypadkach zgłoszenia te mogą być wykonane przez lekarza SOR lub rezydentów. Rozmowy nie są prowadzone ze stażystami oraz ratownikami medycznymi. Jest to spowodowane koniecznością posiadania doświadczenia w ocenie stanu obciętej kończyny, jak i samego chorego.
3. Konieczne jest przesłanie dokumentacji fotograficznej odciętej kończyny i kikuta oraz zdjęć RTG w przypadku zmiążdżenia. Zdjęcie amputatu powinno być wykonane przynajmniej w dwóch projekcjach, tak aby lekarz ośrodka referencyjnego mógł dokonać dokładnej oceny zakresu uszkodzeń odciętej części ręki.
4. Decyzję o replantacji lub jej odmowie podejmuje się na podstawie opinii kompetentnego lekarza z ośrodka kierującego oraz analizy otrzymanej dokumentacji fotograficznej.
5. Jeżeli podjęto decyzję o replantacji kończyny, placówka kierującego chorego zobowiązana jest do zapewnienia choremu transportu, najczęściej drogą lotniczą. Zobowiązana jest także do oszacowania czasu jego trwania.
6. W przypadku odmowy replantacji kończyny za dalsze postępowanie z pacjentem pełną odpowiedzialność ponosi ośrodek kierujący.

3. Problem związane z działalnością Serwisu Replantacyjnego

Wynikające problemy są spowodowane głównie z niezrozumienia zasad i zakresu działania Serwisu lub rzadziej z niekompetencji i braku odpowiedzialności lekarza kierującego. Do najważniejszych problemów zalicza się:

1. Do Serwisu zgłaszane są przypadki urazów ręki, których leczenie nie leży w zakresie działalności, np. zmiążdżenia, które nie wymagają zespolenia mikrochirurgicznego, potrzebne są tylko zespolenia kostne lub inne operacje, które może wykonać kompetentny ortopeda lub chirurg. Niekiedy Serwis zajmuje się także leczeniem rozległych ran wymagających leczenia rekonstrukcyjnego.
2. Zgłaszane są przypadki, w których z góry wiadomo, że odcięta część nie nadaje się do replantacji z uwagi na zmiążdżenie lub poszarpanie. Stanowi to jeden z najczęstszych przyczyn odmowy leczenia. Zdarzają się często błędne oceny mechanizmu urazu czy złej oceny stanu odciętej części kończyny, zwłaszcza jeśli lekarz kierujący nie posiada specjalizacji zabiegowej.
3. W zakresie działalności Serwisu nie wchodzi replantacje po amputacjach pojedynczych palców długich. Są to na tyle częste urazy, że ośrodki referencyjne nie są w stanie ich przyjmować z powodów logistycznych. Sytuacja ta nie ma zastosowania jedynie w przypadku kciuków.
4. Problem stanowią amputacje rąk w przebiegu urazu wielonarządowego, kiedy istnieją inne poważne obrażenia ciała. Zamiast przeprowadzenia rzetelnej diagnostyki lub skierowania poszkodowanego do Wojewódzkiego Centrum Urazowego, wszystkie działania skupiają się na amputowanej kończynie.
5. Niekiedy problem stanowi czas dostarczenia pacjenta do ośrodka referencyjnego. Jest to problem logistyczny o bardzo istotnym znaczeniu, ponieważ większość jednostek Serwisu znajduje się w zachodniej części Polski. W przypadku amputacji na wysokości śródreżcza czas od urazu do rozpoczęcia operacji replantacyjnej nie może być dłuższy niż 6 godzin.
6. Odpowiednie zabezpieczenie odciętej kończyny na czas transportu. W przypadku amputacji całej kończyny najczęściej nie stanowi to problemu. Zasady te są jeszcze przypominane w czasie rozmowy telefonicznej z konsultantem. Problemem są amputacje niecałkowite, kiedy odcięta część ciała zostaje połączona fragmentem skóry lub mięśni, są nadal niedokrwione i wymagają schłodzenia. Jednak ich zabezpieczenie wygląda nieco inaczej. Zaleca się wykonanie hemostazy, założenie opatrunku, ułożenie kończyny w wyoszczzonej szynie, owinięcie jej grubą warstwą waty oraz obłożenie termosami z lodem.
7. Problem stanowi także zgłaszanie kilku przypadków amputacji w ciągu jednego dnia. Zwykle oddział pełniący dyżur jest w stanie przyjąć tylko jeden przypadek, ponieważ replantacje trwają kilka godzin. Żaden z dostępnych ośrodków nie dysponuje także dwoma zespołami wykonującymi tego rodzaju operacje. Dodatkowo każdy z oddziałów pełni ostry dyżur w zakresie swojej specjalności.
8. Replantacje kończyn dolnych nie wchodzi w zakres kompetencji Serwisu. Ten rodzaj amputacji zdarza się niezwykle rzadko, najczęściej na drodze urazu komunikacyjnego, kiedy kończyna jest najczęściej zmiążdżona i nie nadaje się do replantacji. W przeszłości ośrodek w Trzebnicy wykonywał replantacje kończyn dolnych u dzieci, które straciły je

w wyniku urazu spowodowanego przez maszyny rolnicze, ale obecnie rzadko dochodzi do tego typu zdarzeń.

9. W zakres działalności Serwisu zasadniczo nie wchodzi replantacje u dzieci.

Nie są to wszystkie problemy napotymane w codziennym funkcjonowaniu Serwisu Replantacyjnego. W pracy zostały opisane te zdarzające się najczęściej i często stają się źródłem nieporozumień i konfliktów.

4. Aspekty organizacyjne i prawne działalności Serwisu Replantacyjnego

Choć Serwis Replantacyjny działa już kilkanaście lat to nadal jest strukturą nieformalną, niemającą żadnego umocowania prawnego w Ministerstwie Zdrowia i NFZ. Jest to struktura pełniąca jedynie funkcję doradczą i służebną, a uczestniczące w nim ośrodki nie mają formalnego obowiązku udzielania pomocy szpitalom spoza województwa. Jednak czasem występują sytuacje sporne, kiedy lekarz kierujący pacjentem na replantację nie zgadza się z odmową jej wykonania. Często pada wówczas argument, że „macie obowiązek przyjęcia chorego do leczenia” - nie ma takiego obowiązku. Obowiązek zapewnienia choremu opieki spoczywa całkowicie na ośrodku, do którego pacjent został przywieziony. W przypadku braku kompetencji jednostką o wyższym stopniu referencyjności, która musi zająć się pacjentem, jest Wojewódzkie Centrum Urazowe.

Oczywistym faktem, że każdy zaangażowany w opiekę nad pacjentem z amputowaną kończyną, chce dać mu szansę na jej replantację. Zrozumiałym jest także fakt, że najlepszym rozwiązaniem jest dostarczenie chorego do ośrodka referencyjnego, często oddalonego o setki kilometrów, aby tam podjąć się ratowania amputowanej kończyny. Należy jednak pamiętać, że jest to procedura czasochłonna, kosztowna, wymagająca zaangażowania wielu ludzi i znacznych środków finansowych, niekiedy jest także niebezpieczna. W związku z tym decyzja o transporcie chorego musi być podjęta w sposób racjonalny i odpowiedzialny, wykorzystując wszystkie możliwości oceny ostatecznego powodzenia operacji. W jej podjęciu nie można kierować się także naciskami ze strony rodziny.

Jak już wspomniano Serwis jest strukturą nieformalną, dlatego też jego uczestnicy nie podejmują odpowiedzialności za podjęcie decyzji o odmowie przeprowadzenia replantacji. Zakłada się, że we wszystkich przypadkach odmów proces kwalifikacji przebiegał prawidłowo, a decyzja opierała się na uzasadnionych przesłankach, a lekarz kierujący zgadza się z decyzją kolegi z ośrodka referencyjnego.

5. Organizacja pomocy w przypadkach amputacji w innych krajach

W krajach wchodzących w skład Unii Europejskiej nie ma jednolitego systemu udzielania pomocy osobom, których kończyny górne uległy amputacji. W niektórych system pomocy opiera się na kilku wydzielonych ośrodkach referencyjnych. W innych replantacje dokonywane są na wszystkich oddziałach udzielających świadczeń mikrochirurgicznych. Należy podkreślić, że skala amputacji w krajach tak zwanej „starej Unii” jest mniejsza niż w krajach postkomunistycznych. Wynika to zapewne ze stosowania bardziej zaawansowanej technologii w przemyśle, które eliminują pracę z niebezpiecznymi urządzeniami, tradycji przestrzegania zasad bezpieczeństwa pracy, ale i też mniejszej dostępności urządzeń określanych jako niebezpieczne. W USA w ciągu trzech lat zarejestrowano ponad 9400 przypadków amputacji w obrębie kończyn górnych, z czego u 1300 wykonano replantację lub

rewaskularyzację, co na rok daje średnio 400 operacji. Z kolei w Wielkiej Brytanii operacje amputowanych kończyn wykonywane są w około 20 ośrodkach z oddziałami chirurgii plastycznej i rekonstrukcyjnej lub ortopedii, posiadającymi doświadczenie w zakresie chirurgii ręki i mikrochirurgii. Zwykle pacjent transportowany jest do najbliższego ośrodka tego typu ambulans, rzadziej konieczny bywa transport lotniczy. W Niemczech istnieje około 15 ośrodków mających doświadczenie w zakresie replantacji kończyn. Są to najczęściej oddziały chirurgii ręki, urazowej, plastycznej i rekonstrukcyjnej lub ortopedii, specjalizujące się w mikrochirurgii. Jednak, tak jak w Wielkiej Brytanii, nie są one zorganizowane w spójny system, a ich działania nie są koordynowane. Jedynie we Włoszech istnieje dobrze zorganizowany system opierający się na 15 placówkach replantacyjnych, które są koordynowane przez Krajowe Towarzystwo Chirurgii Ręki. W każdej prowincji znajduje się przynajmniej jedna taka placówka. Działalność tych jednostek jest systematycznie oceniana na stronie internetowej Włoskiego Towarzystwa.

6. Wyniki działalności Serwisu Replantacyjnego

W roku 2017 opublikowano raport z działalności Serwisu Replantacyjnego od stycznia 2014 do sierpnia 2017 roku. Opisano w nim następujące dane:

- W okresie tym do Serwisu zgłoszono łącznie 568 przypadków całkowitych i częściowych amputacji i innych rozległych urazów kończyn górnych, z czego zaakceptowano 354 (62%), a przyjęcia odmówiono 214 (38%).
- Wśród zaakceptowanych 354 przypadków znalazło się 167 całkowitych amputacji (47%), 142 częściowych (40%) i 45 (13%) innych ciężkich urazów grożących amputacją kończyny.
- W większości ofiarami byli mężczyźni w wieku około 39 lat.
- Najwięcej przypadków stanowiły amputacje kilku palców i kciuka- łącznie 229 (65%). W 92 przypadkach (30%) urazy dotyczyły poziomu od śródrezcza i nadgarstka, w 33 (9%) - przedramienia i ramienia.
- U 141 osób (40%) z całkowitymi amputacjami kończyn lub palców wykonano replantację, u 145 (41%) rewaskularyzację, a u 29 (8%) pierwotną rekonstrukcję rozległych urazów.
- W przypadku 27 pacjentów (8%) wykonano pokrycie ubytków płatami, a u 12 (3%) nie podjęto próby replantacji, a jedynie zaopatrzone kikut kończyny.
- Przeżywalność replantowanych i rewaskularyzowanych części kończyn wynosiła średnio 78%.
- W porównaniu z raportem z lat 2010-2012 liczba leczonych pacjentów zwiększyła się o 21% (64 chorych), przyjęto więcej przypadków amputacji kończyn (o 96) i znacznie więcej amputacji kilku palców i kciuka (o 88 przypadków).

Wyniki przedstawionego raportu wskazują na duże znaczenie Serwisu Replantacyjnego w ratowaniu kończyn ciężko okaleczonych pacjentów.

Bibliografia:

1. Dec P, Bartosik K, Chraćhol J. i wsp. Porównanie wyników replantacji lub rekonstrukcji i terminalizacji w leczeniu amputacji palców rąk. *Ann Acad Med. Stetin* 2013;59: 11-14.
2. Gulgonen A, Ozer K. Long-term results of major upper extremity replantations. *J Hand Surg Eur Vol.* 2012;37(3):225-32.
3. Jabłecki J, Kaczmarzyk J, Kaczmarzyk L. i wsp. Problemy replantacji kończyn amputowanych na poziomie ramienia. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 2004;69: 9-13.
4. Mulders MA, Neuhaus V, Becker SJ, Lee SG, Ring DC. Replantation and revascularization vs. amputation in injured digits. *Hand (N Y).* 2013;8(3):267-73.
5. Reichl H, Schütz T, Gabl M, i wsp. Hand replantation: differences in functional outcome considering patient age and sociomedical aspects. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2013 Dec;45(6):344-9.
6. Żyłuk A. Organizacja i działalność Serwisu Replantacyjnego dla amputacji rąk w Polsce. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 2013; 78:71-76.
7. Żyłuk A, Jabłecki J, Romanowski L. i wsp. Raport z trzyletniej działalności Serwisu Replantacyjnego dla amputacji rąk w Polsce. *Pol Przegl Chir* 2012;84:1022-1034.
8. Żyłuk A, Chrapusta A, Jabłecki J. i wsp. Raport z trzyletniej (2014-2016) działalności Serwisu Replantacyjnego dla amputacji rąk w Polsce. *Pol Przegl Chir* 2018; 90:10-16.

4. ALGODYSTROFIA- KOMPLEKSOWY REGIONALNY ZESPÓŁ BÓLOWY

Agnieszka Maj

Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Jana Mikulicza – Radeckiego we Wrocławiu

Klinika Chirurgii Urazowej i Chirurgii Ręki

ul. Borowska 213, 50-556 Wrocław

Email: agnieszkamaj90@gmail.com

Streszczenie:

Algodystrofia, aktualnie nazywana jest kompleksowym regionalnym zespołem bólowym (CRPS- complex regional pain syndrome) i dotyczy zmian patologicznych w obrębie kończyn. W konsekwencji doprowadza ona do nieprawidłowych reakcji ze strony współczulnej części układu nerwowego. W przebiegu choroby dochodzi do rozwoju wielu nieprawidłowości, w tym na przykład zaniku kostnego.

Etiologia tego zespołu nie została jeszcze dokładnie wyjaśniona. W blisko 90% przypadków zamiany patologiczne rozwijają się jako reakcją na doznany uraz.

Algodystrofia jest przewlekłą, a przede wszystkim wyniszczającym zespołem bólowym. W jego skład wchodzi: ciągły ból, zaburzenia czuciowe, sudomotoryczne (związane z gruczołami potowymi), naczynioruchowe i ruchowe w zajętej kończynie. [1]

1. Wstęp

W ostatnim dziesięcioleciu, dzięki standaryzacji taksonomii oraz utworzeniu międzynarodowego konsorcjum badawczego zajmującego się CRPS, doszło do poprawy znajomości oraz rozwoju nowych metod leczenia tego skomplikowanego zespołu. [2]

Koncepcja traktowania algodystrofii jako jednostki chorobowej, pomimo braku znajomości jej patofizjologii, nie jest pojęciem nowym. Już w czasie wojny secesyjnej młody lekarz wojskowy Silas Weir Mitchell leczył wielu chorych z ranami postrzałowymi, u których rozwijał się silny, piekący ból z późniejszą utratą funkcji. Lekarz ten składał to na karb urazu nerwu i nazwał „kauzalgią”. [3] W ciągu kolejnych 150 lat stosowano wiele określeń na opisywane problemy, takich jak atrofia Sudecka lub odruchowa dystrofia współczulna.

Z kolei w latach 90. XX wieku Cedric Stanton Hicks, próbując zmienić tradycyjne podejście do tej choroby, zaproponował aktualną taksonomię i wprowadził terminologię o charakterze bardziej opisowym. [4] W celu oddania różnorodności schorzenia, wybrano określenie „wieloobjawowy”; „miejscowy”, co oznacza, że lokalizacja bólu nie pokrywa się z dermatomami, ale sam „ból” jest niezbędny do postawienia rozpoznania, a z kolei „zespół” odnosi się do występujących objawów podmiotowych, jak i przedmiotowych.

CRPS można podzielić na dwa podtypy: I i II. Pierwszy w znaczącym stopniu występuje po urazach, bez potwierdzenia uszkodzenia nerwu (nazywany jest także algodystrofią – p. tab. 1) i dawniej określano go jako odruchową dystrofię współczulną. Typ II to klasyczna kauzalgia, która może wystąpić po uszkodzeniu nerwu. Pierwszy typ może rozwinąć się po urazach miejscowych, takich jak złamania, skręcenia, operacje chirurgiczne, a nawet w wyniku odległych uszkodzeń, takich jak zawał serca czy udar mózgu. [5]

Tabela 1. Synonimy algodystrofii*

algoneurodystrofia (algoneurodystrophy)
atrofia Sudecka (Sudeck's atrophy)
choroba Sudecka (Sudeck's disease)
dystrofia Sudecka (Sudeck's dystrophy) ^a
kauzalgia (causalgia) ^b
obwodowa nerwica troficzna (peripheral trophoneurosis)
odruchowa dystrofia współczulna (reflex sympathetic dystrophy)
porażenie współczulne Babińskiego i Fromenta (Babinski-Froment sympathetic paralysis)
pourazowa osteoporoza Leriche'a (Leriche's post-traumatic osteoporosis)
pozawałowa sklerodaktylia (postinfarction sclerodactyly)
wędrująca osteoliza (migratory osteolysis)
urazowy skurcz naczyńiowy (traumatic angiospasm; traumatic vasospasm)
zespół bark–ręka (hand–shoulder syndrome)
zespół biodro–stopa (foot–hip syndrome)
złożony zespół bólu miejscowego typu I (complex regional pain syndrome type I)
zespół Sudecka, Babińskiego i Leriche'a (Sudeck-Babinski-Leriche syndrome)
zespół Pourfourta du Petit (Pourfour du Petit syndrome)
^a Termin „dystrofia Sudecka” odnosi się w ścisłym znaczeniu tylko do zmian radiologicznych (osteoporozy).
^b Kauzalgia jest odróżniana jako złożony zespół bólu miejscowego typu II, jeżeli wystąpiło uszkodzenie nerwu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kucharz E.J.: Zaburzenia nerwowo-naczyniowe. Algodystrofia. W: Gajewski P., red.: Interna Szczeklika 2018. Medycyna Praktyczna, Kraków 2018: 2106.

Aktualne dane wskazują, że w ciągu roku CRPS rozpoznawany jest u około 26 na 100 tysięcy osób. [6] Wartość ta jest zbliżona do zachorowalności na neuralgię nerwu trójdzielnego oraz jest większa niż zapadalność na stwardnienie rozsiane. Można więc przypuszczać, że lekarz rodzinny w ciągu dwóch lat pracy spotka 200 pacjentów z tą przypadłością. Najwięcej przypadków stwierdza się w grupie pacjentów pomiędzy 55, a 75 rokiem życia. CRPS wykazuje związek z występowaniem astmy oraz migreny. [7]. Zespół ten dotyczy 3-rotnie częściej kobiet niż mężczyzn.

2. Etiologia schorzenia

Pierwsze wzmianki o tej chorobie zostały zaprezentowane w 1900 roku. Opisu tego dokonał Paul Sudeck. Od tego czasu przez wiele lat przedstawiano wiele teorii powstawania tej choroby. Jednak pomimo licznych starań patogeneza choroby nie została wyjaśniona [8].

Niemal 90% przypadków zespołu Sudecka jest wyrazem powikłań pourazowych, takich jak:

- złamanie kości (przede wszystkim złamanie kości promieniowej typu Collesa)
- stłuczenia tkanek miękkich
- oparzenia/odmrożenia
- urazy w obrębie stawów
- uszkodzenia nerwów

Zespół Sudecka pojawia się najczęściej u kobiet w wieku pomiędzy 30, a 50 rokiem życia.

Zmiany dotyczą przede wszystkim kończyn górnych, rzadziej dolnych. Zmiany w obrębie kończyn dolnych mają inny przebieg kliniczny [9].

Wśród czynników sprzyjających występowaniu zespołu Sudecka najczęściej występują [10]:

- zbyt ciasno założony opatrunek gipsowy (ucisk na kończynę lub unieruchomienie w prawidłowej pozycji)
- choroba niedokrwienna serca
- udar mózgu
- zawał serca
- uszkodzenie rdzenia kręgowego
- stosowanie leków przeciwgrzybiczych, barbituranów, cyklosopryny A
- zespół cieśni kanału nadgarstka
- zaburzenia hormonalne
- zapalne choroby skóry
- zabiegi operacyjne w obrębie kończyn
- palenie tytoniu [11].

3. Patofizjologia

Na temat CRPS wciąż utrzymują się liczne kontrowersje w zakresie mechanizmów jego powstawania. Aktualnie przyjmuje się, że w powstawaniu CRPS udział biorą zarówno mechanizmy obwodowe, jak i ośrodkowe [12].

W wielu pracach można spotkać czynniki patogenetyczne takie jak: przewlekłe zapalenie, zapalenie neurogenne i mechanizmy autoimmunologiczne. Na te czynniki wskazują stwierdzone u chorych wysokie stężenia w cytokin prozapalnych we krwi, osoczu oraz płynie mózgowo-rdzeniowym [13,14].

W dostępnej literaturze dużą uwagę poświęca się uszkodzeniom niedokrwiennie-reperfuzyjnym w obrębie mikrokrążenia, czynnikom genetycznym reorganizacji funkcji kory mózgowej (rozwija się ból podobny do bólu fantomowego kończyny) [15,16].

W świetle tych dowodów niektórzy badacze zaproponowali, aby oprzeć leczenie na domniemanym, leżącym u podłoża choroby mechanizmie, który jest najbardziej znaczący (tzn. stosowanie leków przeciwzapalnych, aby opanować zapalenie, leków rozluźniających mięśnie szkieletowe w zaburzeniach ruchowych, leków stosowanych w leczeniu neuropatii w przypadku bólu neuropatycznego itd.) [17,18]. Jednak w rzeczywistości rozróżnienie podtypu CRPS jest bardzo trudne [19].

4. Przyczyny rozwoju zespołu Sudecka

Jak dotąd naukowcom nie udało się określić jednoznacznych przyczyn rozwoju CRPS. Podejrzenia padają najczęściej na problemy związane z unerwieniem współczulnym kończyny górnej lub dolnej. Jak na razie zespół Sudecka łączony jest z urazami kończyn, czyli przede wszystkim, złamaniami, skręceniami czy stłuczeniami [20].

Dodatkowym aspektem są problemy z układem nerwowym, zbyt ciasno założony opatrunek gipsowy, oparzenia, odmrożenia, ingerencje chirurgiczne, zaburzenia hormonalne,

zawał serca, choroby płuc, udar mózgu czy przebyta choroba nowotworowa, a także przewlekłe zapalenie kości i stawów [20].

5. Obraz kliniczny

Każdy pacjent, który zgłasza się do lekarza z uporczywym bólem, który utrzymuje się powyżej okresu spodziewanego okresu gojenia tkanek po ostrym urazie, może mieć podejrzenie CRPS. U ponad 90% osób dominującym objawem jest silny ból w okolicach „rękawiczek” oraz „skarpetek”. U dorosłych pacjentów dolegliwości dotyczą częściej kończyny górnej, a u dzieci i młodzieży kończyny dolnej. Diagnostyka różnicowa jest trudna i wymaga uwzględnienia wielu przyczyn (p. tab. 2). Nie wynaleziono jeszcze standaryzowanego badania odnoszącego się bezpośrednio potwierdzić zespół, który zasadniczo jest rozpoznaniem klinicznym. Zamiast tego w ciągu ostatnich lat opracowano wiele różnych kryteriów diagnostycznych, które są korygowane w miarę coraz lepszego rozumienia problemu [21].

Tabela 2. Diagnostyka różnicowa CRPS

Ból neuropatyczny	Choroba naczyń	Zapalenie	Ból mięśniowo-powięziowy
neuropatia obwodowa ucisk nerwu radikulopatia neuralgia popółpaścowa ból poudarowy pleksopatia choroba neuronu ruchowego	zakrzepica sinica obwodowa (akrocyjanoza) miażdżyca pierwotny objaw Raynauda (choroba Raynauda) bolesny rumień kończyn (erytromelalgia)	zapalenie kaletki maziowej seronegatywne zapalenie stawów inne choroby z zakresu reumatologii róża	urazy na skutek powtarzających się czynności (np. związane z używaniem klawiatury lub myszki komputerowej – przyp. red.) zespoły związane z nadmiernym/ niefizjologicznym obciążaniem kończyn fibromialgia

Źródło: McGhie J., Grady K.: Where now for UK chronic pain management services? BJA, 2016; 2: 159–162.

Pierwsze kryteria diagnostyczne stworzone przez International Association for the Study of Pain powstały w 1994 roku i do roku 2003 były uznawane za wystarczające. Jednak w roku 2004 powstały nowe kryteria diagnostyczne, zwane budapeszteńskimi, stosowane do dziś [22].

W ramach tych nowych kryteriów wyróżnia się dwa rodzaje kryteriów diagnostycznych: kliniczne, najczęściej stosowane w praktyce (ryc.1.), oraz badawcze, wykorzystywane do badań naukowych, gdzie zwiększenie swoistości uzyskano poprzez zmniejszenie czułości [22].

Kryteria rozpoznania CRPS wymagają spełnienia 4 warunków [22]:

1. występowanie ciągłego, nieproporcjonalnego do zdarzenia inicjującego, bólu,
2. zgłaszanie przez pacjentów objawów podmiotowych z grupy 3 i 4
3. stwierdzenia w badaniu przedmiotowym objawów przedmiotowych należących do 2 z 4 wymienionych wyżej kategorii
4. brak innego rozpoznania wyjaśniającego obraz kliniczny.

Kliniczne kryteria diagnostyczne CRPS				
A–D muszą być spełnione				
A	u chorego występuje ciągły ból, nieproporcjonalny do jakiegokolwiek zdarzenia inicjującego			☐
B	u chorego występuje ≥ 1 objaw przedmiotowy z ≥ 2 kategorii			☐
C	chory zgłasza ≥ 1 objaw podmiotowy z ≥ 3 kategorii			☐
D	żadne inne rozpoznanie nie może lepiej wytłumaczyć objawów przedmiotowych i podmiotowych			☐
Kategoria		Objaw przedmiotowy (obserwowany przez lekarza)		Objaw podmiotowy (zgłaszany przez pacjenta)
1	objawy czuciowe	alodynia (odczuwanie bólu wskutek lekkiego dotyku i/lub zmiany temperatury, i/lub głębokiego ucisku, i/lub ruchu w stawie), i/lub hiperalgezja (przeczulica, odczuwanie bólu w odpowiedzi na lekkie ułknięcie)	☐	☐ do objawów podmiotowych zaliczana jest też hiperestezja
2	objawy naczynioruchowe	asymetria temperatury i/lub zmiany zabarwienia skóry, i/lub asymetria zabarwienia skóry	☐ asymetria temperatury musi wynosić $>1^{\circ}\text{C}$	☐
3	objawy związane z gruczołami potowymi (sudomotoryczne)/ obrzęk	obrzęk i/lub zmiany dotyczące pocenia, i/lub asymetria pocenia	☐	☐
4	objawy ruchowe/zmiany troficzne	zmniejszenie zakresu ruchów i/lub dysfunkcja ruchowa (osłabienie, drżenie, dystonia), i/lub zmiany troficzne (włosów/paznokci/skóry)	☐	☐
na podstawie 1. poz. piśmiennictwa				
CRPS – zespół wieloobjawowego bólu miejscowego				

Rycina 1. Kryteria budapesztańskie rozpoznania CRPS

Źródło: Perez R.S., Zollinger P.E., Dijkstra P.U. i wsp.: Evidence based guidelines for complex regional pain syndrome type 1. BMC Neurol., 2010; 10: 20.

6. Objawy podmiotowe i przedmiotowe CRPS

Ból

Pacjenci opisują ból za pomocą słów typowych dla neuropatii. Używane określenia to najczęściej: piekący, przeszywający lub rwący. Jest on dla chorego wyniszczający, chory niechętnie porusza zajętą kończyną, a czasem nawet niechętnie poddaje się badaniu z obawy przed pogłębieniem dyskomfortu.

Objawy naczynioruchowe

Dawnej podejrzewano, że po doznanym urazie u chorych dochodziło do przejścia z fazy ostrej- „cieplej”, charakteryzującej się przekrwieniem oraz obrzękiem, do fazy „zimnej”, która objawia się zblednięciem, sinicą oraz niedokrwieniem [5]. Obecnie zmiany te wiąże się ze zmienionym napięciem ścian naczyń krwionośnych, które może pojawić się w każdej fazie choroby.

Objawy sudomotoryczne

W ciężkich postaciach choroby zajęta kończyna może być znacznie obrzęknięta i zniekształcona. Mogą być one tak nasilone, że podejrzewa się inne przyczyny, takie jak zakrzepica żylna. W tym przypadku może dojść także do wzmożonego lub obniżonego wydzielania potu.

Objawy ruchowe i troficzne

U chorych z CRPS obserwuje się zmniejszenie ruchomości zajętej kończyny, dystonię oraz drżenie drobnofaliste [8]. Zmiany dotyczą także wzrostu włosów i paznokci (przyspieszenie lub zahamowanie) oraz woskowy, atroficzny wygląd skóry.

7. Badania diagnostyczne

W ramach prowadzonych badań naukowych do rozpoznania wykorzystywano RTG, trójfazową scyntyografię kości, analizę potu, diagnostyczne blokady współczulne oraz ilościowe badania czucia [6]. Przy wykorzystaniu RTG we wczesnych fazach CRPS wykazuje się osteopenię lub nieregularnie rozmieszczone ogniska osteoporozy. Scyntygrafia ujawnia asymetrię reakcji naczynioruchowych oraz zaburzenia przepływu krwi.

Żadna z opisanych zmian nie jest swoista dla CRPS, a rolą badań diagnostycznych jest wykluczenie innych możliwych rozpoznań.

8. Przebieg choroby

CRPS charakteryzuje się bardzo silnymi dolegliwościami bólowymi, którego nasilenie jest nieproporcjonalne do rozległości doznanego urazu. Poza bólem pojawiają się także: zaczerwienienie, zasinienie, obrzęk oraz podwyższona ciepłota.

Schorzenie to przebiega w 3 okresach:

- **okres pierwszy- OSTRY**

Okres ten rozwija się kilka dni po urazie i trwa do 3 miesięcy. W okresie tym pojawiają się bardzo silne, samoistne dolegliwości bólowe, który jest znacznie większy niż wynika z doznanego urazu. W okresie tym pojawia się także przeczulica. W okresie tym widoczne są także zmiany wskazujące na niewydolność układu autonomicznego, czyli:

- sine zabarwienie kończyny
- obrzęk
- podwyższona temperatura ciała
- potliwość
- pobudzony wzrost włosów i paznokci.

Utrzymywanie się tych dolegliwości w późniejszym okresie powoduje ograniczenie ruchomości stawów oraz zaniki mięśniowe. Po kilku tygodniach od urazu w obrazie radiologicznym widoczny jest już plamkowy zanik kości.

- **okres drugi- DYSTROFII**

Okres ten rozpoczyna się zwykle po 3 miesiącach od uszkodzenia i charakteryzuje się stałym występowaniem dolegliwości bólowych. Skóra jest wówczas wilgotna, chłodna i cienka oraz ma upośledzone owłosienie (często zauważalne jest wypadanie włosów w obrębie chorej części ciała).

W okresie dystrofii dochodzi także do narastania patologii ze strony układu ruchu, czyli: postępujący zanik mięśni, ograniczenie ruchomości stawów, które objawia się ich przykurczami oraz zeszywnieniem.

Badanie RTG wskazuje na widoczny zanik kości beleczkowej oraz ścieńczenie warstwy korowej kości – zaciera się struktura kostna.

- **okres trzeci- ATROFII**

Jest to ostatni okres trwający od 3 do 12 miesiąca od momentu wystąpienia pierwszych dolegliwości bólowych. Powstałe zmiany ulegają utrwaleniu, skóra staje się gładka, błyszcząca i zasiniona, a zmiany w układzie ruchu są bardzo zaznaczone. Dochodzi do trwałych przykurczy stawowych, zaników mięśniowych oraz zaniku struktury kostnej. Zmiany najczęściej mają charakter nieodwracalny.

9. Profilaktyka zespołu Sudecka

Z uwagi na to, że jak do tej pory nie został ustalony jeszcze program postępowania leczniczego, bardzo duże znaczenie odgrywa profilaktyka, która ma za zadanie niedopuszczenie do rozwoju CRPS.

Do podstawowych zadań profilaktyki zalicza się eliminowanie czynników pourazowych prowadzących do jego rozwoju. Największą uwagę należy zwracać na:

- obrzęk
- utrudniony odpływ krwi
- ból.

Dużej rozważności wymaga stosowanie opatrunków gipsowych, który musi być odpowiednio dopasowany. Zbyt ciasny opatrunek prowokuje ucisk na struktury, a w konsekwencji prowadzi do zaburzenia krążenia.

Kolejnym etapem profilaktyki CRPS jest edukacja pacjenta w zakresie postępowania przeciwobrzękowego. Zaleca się:

- częste unoszenie kończyny w ciągu dnia oraz spanie w pozycji z kończyną ułożoną na poduszce
- czynne ruchy palców
- naprzemienne, izometryczne napięcia mięśniowe – pobudzenie krążenia krwi, poprzez „pompowanie”

Bardzo ważnym elementem postępowania profilaktycznego jest suplementacja witaminy C. Doniesienia naukowe informują, iż stosowanie witaminy C pięciokrotnie zmniejsza ryzyko wystąpienia zespołu Sudecka.

10. Leczenie

Postępowanie lecznicze u chorych na CRPS jest wieloaspektowe i wielodyscyplinarne. Celem ogólnym każdego z tych postępowań jest zmniejszenie odczuwania dolegliwości bólowych oraz poprawie funkcjonowania chorego. Aby zapobiec powstaniu spirali objawów w postaci oszczędzania kończyny, utraty funkcji i zaburzeń psychologicznych, które towarzyszą uporczywemu bólowi, zaleca się szybkie i intensywne leczenie [20]. Wśród głównych kryteriów kierowania chorych do poradni specjalistycznych to [21]:

- potwierdzenie rozpoznania lub wykluczenie innych rozpoznań (poradnie: leczenia bólu, neurologiczna, reumatologiczna)
- wykluczenie zaburzeń wymagających interwencji (np. poradnia ortopedyczna w przypadku braku zrostu złamania lub podejrzenia zakażenia)
- sytuację, gdy objawy okazują się trudne w leczeniu (poradnia leczenia bólu)
- potrzebę rehabilitacji w celu poprawy funkcjonalnej (poradnia leczenia bólu, fizjoterapeuta zajmujący się leczeniem bólu).

Niemal wszyscy autorzy publikacji odnoszących się do CRPS zalecają kierowanie pacjentów w trybie pilnym do lokalnej poradni leczenia bólu, aby ustalić priorytety postępowania, zanim pojawi się spirala objawów w postaci utraty funkcji, depresji i nasilenia bólu. Do ostatecznych celów leczenia zalicza się: przywrócenie prawidłowego funkcjonowania i opanowanie objawów.

W przypadku CRPS zaleca się postępowanie składające się z 4 elementów: edukacji, rehabilitacji, łagodzenia bólu oraz interwencji psychologicznych. Ważne, aby wyjaśnić choremu, co oznacza diagnostyczny termin CRPS, jak obecnie rozumiemy istotę tego procesu chorobowego oraz jakie są dostępne opcje postępowania.

Dzięki takiemu postępowaniu pacjent ma pewność, że jego dolegliwości nie są lekceważone, a objawy takie jak obrzęk i zmiany barwy skóry są typowe dla tego zespołu.

Dzięki szybkiemu postępowaniu fizjoterapeutycznemu można szybko rozpocząć proces desensytyzacji, rozciągania, stopniowego obciążania kończyny i wprowadzania technik neurorehabilitacji (graded motor imagery – GMI). W zależności od dostępnych zasobów niektóre ze stosowanych metod leczenia mogą mieć charakter specjalistyczny. Podkreśla to, jak pilne jest kierowanie pacjentów do poradni leczenia bólu, gdzie można zaplanować specjalistyczną fizjoterapię skoncentrowaną na leczeniu bólu. W leczeniu CRPS terapia zajęciowa i fizjoterapia charakteryzują się podwójnym korzystnym działaniem w postaci

ograniczenia bólu i poprawy czynnościowej [23].

W celu uzyskania najlepszej kontroli objawów zalicza się rozpoczęcie leczenia od stosowania paracetamolu i leków przeciwzapalnych, a jeśli nie będą one skuteczne – dodania leków pierwszego wyboru zwalczających ból neuropatyczny (np. duloksetyny, amitryptyliny lub leków strukturalnie podobnych do kwasu γ -aminomasłowego [gabapentyny lub pregabaliny – przyp. red.]). W przypadku tych ostatnich poza praktyką kliniczną istnieje niewiele danych naukowych dotyczących ich stosowania w leczeniu CRPS. Niemniej jednak w badaniu klinicznym z randomizacją wykazano, że gabapentyna zmniejsza natężenie bólu i ubytków czuciowych [24]. Użyteczne może być krótkotrwałe stosowanie tramadolu. Okres stosowania należy początkowo ograniczyć do 4 tygodni, aby sprawdzić, czy opioid ten ma korzystne działanie [25].

Niektóre ośrodki we wczesnej fazie leczenia CRPS zalecają stosowanie bisfosfonianów. Istnieją dane wskazujące na ich wpływ na zmniejszenie natężenia bólu i poprawę mobilności pacjenta [26]. Zaletą leków stosowanych miejscowo jest działanie ograniczone do jednej okolicy ciała i mniejsze ryzyko ogólnoustrojowych działań niepożądanych. Są lepsze dla osób, które nie tolerują leków pierwszego rzutu zwalczających ból neuropatyczny oraz dla osób, u których, pojawiły się działania niepożądane (osoby w podeszłym wieku, osoby ze współistniejącym zaburzeniem czynności nerek lub wątroby) [27]. W leczeniu CRPS dobre efekty terapeutyczne uzyskuje się także stosując miejscowo lidokainę w postaci plastrów 5% oraz kapsaicynę w postaci kremu 0,075%, ale nie znajduje się prac badawczych na ten temat, jedynie dostępne są opisy przypadków. [28]. Leki te warto zastosować w okresie oczekiwania na konsultację specjalisty. Na początku stosowania u pacjenta kapsaicyny warto go uprzedzić, że może pojawić się pieczenie i świąd, i że mija on po kilku dniach jeje stosowania. Wykazano, że jeśli stwierdza się cechy niestabilności naczynioruchowej i „zimnego” CRPS, skuteczne jest krótkotrwałe leczenie nifedypiną lub fenoksybenzaminą (odpowiednio bloker kanałów wapniowych i α -bloker; oba leki są niedostępne w Polsce – przyp. red.) [29].

Jeżeli powyższe postępowanie nie przynosi efektów w postaci zmniejszenia natężenia odczuwanego bólu, konieczne jest rozważenie bardziej inwazyjnych interwencji. Może to być dożylnie podanie ketaminy lub lidokainy albo wykonanie blokady współczulnej, na przykład blokady zwoju gwiaździstego w przypadku CRPS w obrębie kończyny górnej. W niektórych ośrodkach stosuje się także neuromodulację w postaci stymulacji rdzenia kręgowego, a w razie oporności na leczenie – stymulację zwojów rdzeniowych. Dane pochodzące z badań z randomizacją oraz wytyczne National Institute for Health and Care Excellence wskazują na korzystny wskaźnik efektywności kosztów takiego postępowania, przy koszcie zyskanego QALY (quality adjusted life-year – roku życia skorygowanego jego jakością) wynoszącym 3562 funtów brytyjskich [30,31].

Należy podkreślić, że powyższe metody stosuje się tylko w ramach opieki wielodyscyplinarnej, kładąc nacisk na samoopiekę, fizjoterapię oraz interwencje psychologiczne dla uzyskania korzyści, jakie wiążą się z tymi sposobami leczenia.

W przypadku podjęcia decyzji o zastosowaniu neuromodulacji, przed wdrożeniem takiej inwazyjnej interwencji każdego pacjenta oceniają dostępni na miejscu: specjalista leczenia bólu, fizjoterapeuta i psycholog. Istnieje interesująca wzajemna zależność między przewlekłym bólem a depresją. Zasadniczo u chorych z CRPS należy przeprowadzić badanie przesiewowe

w kierunku współistniejącej depresji i lęku i – jeśli to wskazane – zastosować farmakoterapię i wsparcie psychologiczne [32,33].

11. Terapia – czy w ogóle jest możliwa?

Z uwagi na wiele objawów towarzyszących CRPS, leczenie musi być oparte na zastosowaniu różnych metod i być prowadzone przez wielu specjalistów. Którzy muszą ze sobą współpracować. Obecnie leczenie opiera się na stosowaniu farmakoterapii (kortykosteroidami, lekami przeciwbólowymi oraz wspierającymi krążenie) oraz w bardziej zaawansowanych i opornych na leczenie przypadkach – leczenie chirurgiczne polegające na wszczepieniu stymulatora rdzenia kręgowego lub sympatektomię.

Ostatnie doniesienia wskazują na to, że przy CRPS można zastosować leczenie manualne oraz techniki osteopatyczne. Techniki wspomagające pracę z pacjentem przy tym schorzeniu mogą obejmować [34]:

- normalizację napięcia w okolicy zwoju gwiaździstego (w przypadku dolegliwości kończyny górnej) przez terapię kręgosłupa szyjnego, I żebra, mostka, otworu górnego klatki piersiowej,
- kompleksowej terapii kręgosłupa lędźwiowego i oraz przejścia Th-L (w przypadku dolegliwości kończyny dolnej) w celu normalizacji napięcia zwojów współczulnych przykręgosłupowych,
- techniki energizacji mięśniowej (PiR, MET),
- klawiterapię,
- terapię czaszkowo-krzyżową,
- stopniowe wdrażanie ćwiczeń usprawniających.

CRPS jest bardzo skomplikowanym schorzeniem i wymaga współpracy wielu specjalistów, a także samego pacjenta, aby przynieść korzystne rezultaty leczenia. W ostatnim czasie dużo nowości w świecie fizjoterapii pozwala na skuteczniejszą rehabilitację w zespole Sudecka, dlatego warto wesprzeć się dobrym specjalistą tej dziedziny w przebiegu leczenia [35].

12. Fizykoterapia

Bardzo pomocna w leczeniu CRPS jest fizykoterapia. Należy jednak wiedzieć w jakim okresie zastosować poszczególne zabiegi [36].

Okres ostry- można zastosować krioterapię, ale tylko na kończynie zdrowej. Stanowi to próbę wykorzystania reakcji odruchowych. Niewielkie obniżenie temperatury powinno automatycznie nastąpić na obszarze zajętej chorobą. W pozostałych okresach choroby odradza się stosowania zimna z uwagi na występującą nadwrażliwość skóry na niskie temperatury. Z kolei w okresie ostrym nie stosuje się ciepłolecznictwa [37].

Okres dystrofii- dopuszcza się stosowanie podwodnego masażu wirowego w letniej wodzie, laseroterapii, jonoforezy (wapnia lub z hydrokortyzonem), diadynamiku, pola magnetycznego małej częstotliwości (natężenie od 6 do 10 mT) oraz delikatnego automasażu.

Okres zaniku- w tym okresie zabiegi dobiera się indywidualnie do potrzeb pacjenta, po szczegółowym zapoznaniu z przypadkiem [38].

Kinezyterapia

W ostrym okresie choroby ruch nie stanowi podstawy leczenia, a ćwiczenia bierne są wręcz przeciwwskazane. Zaleca się unieruchomienie kończyny w celu zmniejszenia dolegliwości bólowych. Jednak w ciągu dnia trzeba zmieniać pozycje ułożeniowe. W chwili, kiedy ból ulegnie zmniejszeniu, można wykonywać ćwiczenia bierne do granicy bólu [39].

W drugim i trzecim okresie wykonuje się ćwiczenia czynne. W trzecim okresie choroba nie ustąpi, jednak zarówno ze względu na utrzymanie przez jak najdłuższy czas dobrego stanu mięśni, jak i ze względów psychicznych, należy w dalszym ciągu regularnie wykonywać ćwiczenia. Pacjent ma świadomość działania, co również wpływa na jakość życia. Ćwiczenia mogą być czynne, zwiększające zakres ruchomości w stawach oraz oporowane [40].

Bardzo ważna jest kinezyterapia całej kończyny, nie tylko zajętego obszaru. Zatem, jeśli choroba dotyczy stawów nadgarstka, należy ćwiczyć także staw łokciowy oraz bark [41].

13. Podsumowanie

Rozpoznanie CRPS nadal stanowi duże wyzwanie, a pacjenci przechodzą wiele konsultacji oraz badań dodatkowych, aby wykluczyć inne procesy chorobowe.

Po ustaleniu rozpoznania bardzo ważne jest jak najszybsze rozpoczęcie leczenia, aby zapobiec niekorzystnym następstwom tego zespołu. Przy odpowiednim i intensywnym postępowaniu u 85% chorych uzyskuje się istotną poprawę w zakresie bólu oraz poziomu funkcjonowania w ciągu pierwszych 2 lat od ustalenia rozpoznania [34]. Jednak, jeżeli w tym okresie nie nastąpi istotna poprawa, to prawdopodobieństwo jej uzyskania w późniejszym okresie jest mniejsze [34]. Fakt ten podkreśla, jak ważne jest szybkie postawienie diagnozy, wyjaśnienie istoty choroby pacjentowi oraz wdrożenie wymaganych strategii postępowania wielodyscyplinarnego. Dostępne dane naukowe odnoszące się do leczenia CRPS są bardzo ograniczone z powodu braku odpowiedniej metodologii badań, pogłębionej przez chaotyczność i niespójność kryteriów diagnostycznych (co obecnie uległo poprawie dzięki kryteriom budapesztańskim). Głównym celem leczenia jest poprawa stanu czynnościowego, co uzyskuje się poprzez stosowanie odpowiednich technik fizjoterapeutycznych, leków przeciwbólowych i innych potrzebnych interwencji. Dostępnych jest wiele opisów przypadków, ale najsilniejsze dostępne dane naukowe wskazują na skuteczność stosowania farmakoterapii z zastosowaniem bisfosfonianów, leków przeciwbólowych zwalczających ból neuropatyczny lub ketaminy [21].

Bibliografia:

1. Harden R.N., Bruehl S., Perez R.S. i wsp.: Validation of proposed diagnostic criteria for complex regional pain syndrome. *Pain*, 2010; 150: 268–274.
2. Birklein F., Harden N., Perez S.: Complex regional pain syndrome: from bench to bedside. *Pain*, 2016: Refresher Courses. 16th World Congress on Pain. IASP Press. Washington 2016.
3. Mitchel S.W., Morehouse G., Keen W.: Gunshot wounds and other injuries of nerves. Lippincott & Co. Philadelphia 1864.
4. Stanton-Hicks M.: Complex regional pain syndrome: a new name for reflex sympathetic dystrophy and causalgia. *Curr. Pain Headache Rep.*, 1997; 1: 34–40.

5. Brook P., Connell J., Pickering T.: Oxford Handbook of Pain Management. Oxford University Press. Oxford 2011.
6. de Mos M., de Bruijn A.G., Huygen F.J. i wsp.: The incidence of complex regional pain syndrome: a population-based study. *Pain*, 2007; 129: 12–20.
7. de Mos M., Huygen F.J., Dieleman J.P. i wsp.: Medical history and the onset of complex regional pain syndrome (CRPS). *Pain*, 2008; 39: 458–466.
8. Ganty P., Chawla R.: Complex regional pain syndrome: recent updates. *Cont. Educ. Anaes. Crit. Care Pain Med.*, 2013; 14: 79–84.
9. Colvin L., Fallon M.: ABC of Pain. Wiley. Chichester 2012.
10. Van Eijs F., Stanton-Hicks M., Van Zundert J. i wsp.: Evidence based interventional pain medicine according to clinical diagnoses. 16. Complex regional pain syndrome. *Pain Pract.*, 2011; 11: 70–87.
11. Veldman P.H., Reynen H.M., Arntz I.E. i wsp.: Signs and symptoms of reflex sympathetic dystrophy: prospective study of 892 patients. *Lancet*, 1993; 342: 1012–1016.
12. Birklein F., Schlereth T.: Complex regional pain syndrome – significant progress in understanding. *Pain*, 2015; 156: S94–S103.
13. Chinkel C., Gaertner A., Zaspel J. i wsp.: Inflammatory mediators are altered in the acute phase of posttraumatic complex regional pain syndrome. *Clin. J. Pain*, 2006; 22: 235–239.
14. Alexander G.M., van Rijn M.A., van Hilten J.J. i wsp.: Changes in cerebrospinal fluid levels of pro-inflammatory cytokines in CRPS. *Pain*, 2005; 116: 213–219.
15. Alexander G.M., Peterlin B.L., Perreault M.J. i wsp.: Changes in plasma cytokines and their soluble receptors in complex regional pain syndrome. *J. Pain*, 2012; 13: 10–20.
16. Laferriere A., Millecamps M., Xanthos D. i wsp.: Cutaneous tactile allodynia associated with microvascular dysfunction in muscle. *Mol. Pain*, 2008; 4: 49.
17. Kemler M.A., van de Vusse A.C., van den Berg-Loonen E.M. i wsp.: HLA-DQ1 associated with reflex sympathetic dystrophy. *Neurology*, 1999; 53: 1350–1351.
18. Maihofner C., Handwerker H.O., Neundorfer B. i wsp.: Patterns of cortical reorganisation in complex regional pain syndrome. *Neurology*, 2004; 63: 693–701.
19. Bharwani K.D., Dickx M., Huygen F.J.P.M.: Complex regional pain syndrome: diagnosis and treatment. *BJA Education*, 2017; 8: 262–268.
20. Harden R.N., Swan M., King A. i wsp.: Treatment of complex regional pain syndrome: functional restoration. *Clin. J. Pain*, 2006; 22: 420–424.
21. Royal College of Physicians. Complex regional pain syndrome in adults. UK guidelines for diagnosis, referral and management in primary and secondary care. RCP London 2012.
22. McGhie J., Grady K.: Where now for UK chronic pain management services? *BJA*, 2016; 2: 159–162.
23. Perez R.S., Zollinger P.E., Dijkstra P.U. i wsp.: Evidence based guidelines for complex regional pain syndrome type 1. *BMC Neurol.*, 2010; 10: 20.
24. Van de Vusse A.C., Stomp-van den Berg S.G., Kessels A.H. i wsp.: Randomised controlled trial of gabapentin in complex regional pain syndrome type 1. *BMC Neurol.*, 2004; 4: 13.
25. www.rcoa.ac.uk/faculty-of-pain-medicine/opioidsaware
26. Dirckx M., Stronks D.L., Groeneweg G. i wsp.: Effect of immunomodulating medications in complex regional pain syndrome: a systematic review. *Clin. J. Pain*, 2012; 28: 355–363.

27. Paisley P., Serpell M.: The role of topiceuticals in cancer pain. *Current Opinion Supp. Pall. Care*, 2017; 11: 93–98.
28. Ribbers G.M., Stam H.J.: Complex regional pain syndrome type 1 treated with topical capsaicin: a case report. *Arch. Phys. Med. Rehab.*, 2001; 82: 851–852.
29. Muizelaar J.P., Kleyer M., Hertogs I.A. i wsp.: Complex regional pain syndrome (réflex sympathetic dystrophy and causalgia): management with the calcium channel blocker nifedipine and/or the alpha-sympathetic blocker phenoxybenzamine in 59 patients. *Clin. Neurol. Neurosurg.*, 1997; 99: 26–30.
30. Deer T., Levy R., Kramer J. i wsp.: Dorsal root ganglion stimulation yielded higher treatment success for complex regional pain syndrome and causalgia at 3 and 12 months in a randomized comparative trial. *Pain*, 2017; 158: 669–681.
31. Kemler M.A., Raphael J.H., Bentley A. i wsp.: The costeffectiveness of spinal cord stimulation for complex regional pain syndrome. *Value Health*, 2010; 13: 735–742.
32. Surah A., Baranidharan G., Morley S.: Chronic pain and depression. *Cont. Edu. Anaes. Crit. Care Pain*, 2013; 14: 85–89.
33. de Mos M., Huygen F.J., van der Hoeven-Borgman M. i wsp.: Outcome of the complex regional pain syndrome. *Clin. J. Pain*, 2009; 25: 590–597.
34. Birklein, F., Ajit, S. K., Goebel, A., Perez, R., & Sommer, C. (2018). Complex regional pain syndrome – phenotypic characteristics and potential biomarkers. *Nature reviews. Neurology*, 14(5), 272–284. doi:10.1038/nrneurol.2018.20.
35. Elsamadicy, Aladine A et al. “Prevalence and Cost Analysis of Complex Regional Pain Syndrome (CRPS): A Role for Neuromodulation.” *Neuromodulation: journal of the International Neuromodulation Society* vol. 21,5 (2018): 423-430.
36. Goebel, Andreas et al. “Standards for the diagnosis and management of complex regional pain syndrome: Results of a European Pain Federation task force.” *European journal of pain (London, England)* vol. 23,4 (2019): 641-651.
37. Kim, Hyungtae et al. “Epidemiology of complex regional pain syndrome in Korea: An electronic population health data study.” *PloS one* vol. 13,6 e0198147. 4 Jun. 2018.
38. Schranz, Karl et al. “Treating Complex Regional Pain Syndrome Using Counterstrain: A Novel Approach.” *Cureus* vol. 12,10 e10948. 14 Oct. 2020, doi:10.7759/cureus.10948.
39. Pfister, M, and L Fischer. “Die Behandlung des komplexen regionalen Schmerzsyndroms der oberen Extremität mit wiederholter Lokalanästhesie des Ganglion stellatum” [The Treatment of the Complex Regional Pain Syndrome (CRPS 1 and CRPS 2) of the Upper Limb with Repeated Local Anaesthesia to the Stellate Ganglion.]. *Praxis* vol. 98,5 (2009): 247-57.
40. Czerwiński E., *Kompleksowy regionalny zespół bólowy (zespół Sudecka)*, Borgis 2004.
41. Kruczyński J., Szulc A., Wiktora Degi *Ortopedia i rehabilitacja. Wybrane zagadnienia z zakresu chorób i urazów narządu ruchu dla studentów i lekarzy*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2015.

5. LEKOOPORNOŚĆ ENETEROKOKÓW WYSTĘPUJĄCYCH W OSADACH ŚCIEKOWYCH

Łukasz Pasoń, Ewa Stańczyk-Mazanek

Streszczenie: Lekooporność jest obecnie poważnym i narastającym problemem wśród wszystkich ważnych z klinicznego punktu widzenia drobnoustrojów. Dotyczy to również bakterii z rodzaju *Enterococcus*. Występują one powszechnie w układzie pokarmowym ludzi i zwierząt, skąd dostają się do ścieków i osadów ściekowych. W ramach niniejszych badań wykorzystano surowe osady ściekowe odwodnione pochodzące z oczyszczalni ścieków komunalnych z Myszkowa oraz osady ściekowe pochodzące z oczyszczalni ścieków w Częstochowie po odwodnieniu i procesie fermentacji. Po izolacji i identyfikacji do gatunku bakterii z rodzaju *Enterococcus* wykonano antybiogramy rozszerzone z użyciem następujących antybiotyków: chloramfenikol, ciprofloksacyna, ampicylina, rifampicyna, erytromycyna, penicylina benzylowa, streptomycyna, linezolid, tetracyklina, gentamycyna, wankomycyna, teikoplanina, imipenem, chinuprystyna. W osadach myszkowskich wykryto obecność *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. gallinarum* i *E. mundtii*. Największym stopniem lekooporności wykazał się *E. faecalis*, który był oporny na 8 z 14 zastosowanych antybiotyków. Nieco mniejszą lekooporność wykazano w przypadku *E. faecium* (5 z 14 antybiotyków). Z częstochowskich osadów ściekowych wyizolowano *E. faecalis*, *E. gallinarum* i *E. durans*. *E. faecalis* był oporny na 4 z 14 zastosowanych antybiotyków, natomiast *E. gallinarum* na 2 z nich.

Słowa kluczowe: bakterie, osady ściekowe, lekooporność, antybiotyki

1. Wstęp

Bakterie z rodzaju *Enterococcus* należą do względnie beztlenowych ziarniaków Gram-dodatnich, występujących powszechnie w przewodzie pokarmowym ludzi i zwierząt. Niekiedy można je znaleźć również w jamie ustnej, na skórze czy też w obrębie dróg płciowych. Wcześniej klasyfikowane były do rodzaju *Streptococcus* jako paciorkowce kałowe i zaliczane do grupy D wg. klasyfikacji Lancefield. W wyniku badań filogenetycznych z użyciem metod molekularnych wyodrębniono je w ostatnich latach jako osobny rodzaj. W odróżnieniu od paciorkowców, mają też mniejsze wymagania odżywcze i są wrażliwie na mniejszą liczbę antybiotyków. Obecnie do rodzaju *Enterococcus* zaliczanych jest ponad dwadzieścia gatunków bakterii i liczba ta stopniowo rośnie wraz z kolejnymi odkryciami. Kilkanaście z nich izoluje się od ludzi z materiałów klinicznych. Najczęściej są to *E. faecalis* oraz *E. faecium*. Stanowią one ponad 95% wszystkich bakterii z tego rodzaju identyfikowanych z próbek pochodzących od ludzi. Zwykle jest to *E. faecalis*, który identyfikuje się kilka razy częściej niż *E. faecium*. Ich obecność można wykryć przede wszystkim w dolnej części przewodu pokarmowego, gdzie stanowią część jego naturalnej mikroflory (około 1% liczby wszystkich bytujących w tym środowisku bakterii). Z rzadziej izolowanych gatunków należących do omawianego rodzaju można wymienić: *E. durans*, *E. avium*, *E. gallinarum*, *E. hirae*, *E. raffinosum*, *E. dispar* czy *E. casseliflavus* (Borowski 2004).

Antygen D (kwas lipotejchojowy obecny w ścianie komórkowej) wykrywa się w praktyce laboratoryjnej np. za pomocą testów lateksowych z wykorzystaniem przeciwciał charakterystycznych dla niego. Może to być pomocne na etapie wstępnej identyfikacji. Jednak nie wszystkie szczepy *Enterococcus* sp. posiadają ten antygen (około 90%). Z tego powodu

należy tą cechę traktować jako badanie uzupełniające. Bakterie z rodzaju *Enterococcus* zaliczane są do patogenów oportunistycznych, które atakują człowieka w chwili, gdy obniża się jego odporność na infekcję. Szczególnie dotyczy to osób z upośledzeniem systemu immunologicznego z takich, czy innych przyczyn (np. leki immunosupresyjne, HIV). Infekcje te mogą pojawiać się poza naturalnym miejscem bytowania enterokoków, stając się przyczyną zapalenia wsierdza, zakażeń dróg moczowych czy bakteriemii. Niekiedy współuczestniczą np. w procesie zapalenia przyzębia. Nie dysponują one licznymi czynnikami zjadliwości, jednak schorzenia przez nie wywoływane mogą mieć poważne konsekwencje dla pacjentów. Niektóre wytwarzają adhezynę, a przy sprzyjających warunkach również np. hialuronidazę, która niszczy kwas hialuronowy obecny w tkankach człowieka. Wykazano również u *E. faecalis*, że wytwarza często cytolizynę o właściwościach bakteriocyty. Cytolizyna ta wykazuje działanie letalne w przypadku modeli zwierzęcych i zjawisko to jest obecne również w tkankach zaatakowanych przez te bakterie w miejscu infekcji. Dodatkowym problemem jest narastająca cały czas wśród *Enterococcus* sp. oporność na powszechnie stosowane wobec nich w terapii antybiotyki (Szewczyk 2011). Drobnoustroje należące do tego rodzaju są w większym stopniu niż pozostałe paciorkowce tolerują antybiotyki β -laktamowe. Z tego powodu niekiedy stosowane jest połączenie penicyliny benzylowej z np. gentamycyną, wykazujące synergiczne działanie wobec enterokoków. Nie zawsze jednak można uzyskać taki efekt w praktyce. Nierzadko u tych bakterii można wykryć obecność mutacji w obrębie genów białek wiążących normalnie gentamycynę i streptomycynę. Powoduje to wysoki stopień oporności na te antybiotyki. Oporność na penicyliny związana jest z kolei z obecnością genów kodujących specyficzne β -laktamazy dokonujące wydajnej hydrolizy pierścienia β -laktamowego wielu z tych związków przeciwbakteryjnych (Lambert, O'Grady 1994). Wzrost liczby opornych na aminoglikozydy szczepów *Enterococcus* sp. jest związany także z wytwarzaniem przez nie kilku enzymów modyfikujących strukturę cząsteczek tych antybiotyków. Są to między innymi 2''-fosfotransferaza, 6'-acetylotransferaza glikozydowa czy 3'-fosfotransferaza. Pierwsze szczepy tego rodzaju w wysokim stopniu odporne na tobramycynę, gentamycynę czy kanamycynę zostały opisane w roku 1979. Szybko jednak oporność na nie rozprzestrzeniła się na świecie, głównie w placówkach służby zdrowia (Borowski 2001). Duży niepokój może budzić coraz szersza oporność wśród enterokoków na antybiotyki takie, jak wankomycyna i teikoplanina, należące do grupy glikopeptydów. Wankomycyna jest stosowana do leczenia problematycznych zakażeń wywołanych bakteriami Gram-dodatnimi i występowanie oporności na ten antybiotyk jest stosunkowo rzadko spotykane obecnie. Jednak po zidentyfikowaniu *E. faecalis* w szpitali w Stanach Zjednoczonych na nią opornego okazało się, że również na terenie Europy coraz częściej izoluje się tego typu szczepy określane mianem VRE (ang. *vancomycine resistans enterococci*). Głównymi winowajcami takiego stanu rzeczy są hodowcy zwierząt, którzy w celu zwiększenia przyrostu ich masy ciała, dodają do pasz duże ilości antybiotyków praktycznie bez jakiegokolwiek kontroli, w tym avopracynę, która jest homologiem wankomycyny. Antybiotyki te wykazują krzyżową całkowitą oporność i wskutek obecności avopracyny w środowisku bytowania enterokoków można doprowadzić do indukcji oporności na wankomycynę. W ostatnich czasach rozpoczęto jednak działania za sprawą WHO na rzecz ograniczenia stosowania w produkcji zwierzęcej antybiotyków, by ograniczyć rozprzestrzenianie się lekooporności wśród istotnych z punktu widzenia klinicznego drobnoustrojów (O'Brien 2002).

Wraz ze ściekami komunalnymi bakterie z rodzaju *Enterococcus*, obok np. bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* obecnych naturalnie w przewodzie pokarmowym człowieka, dostają się do osadów ściekowych, które są z kolei produktem odpadowym z procesu oczyszczania ścieków komunalnych. To stwarza poważne problemy z ich zagospodarowaniem. Niektóre osady o stosunkowo niskiej zawartości metali ciężkich, można wykorzystywać niekiedy jako substrat do rekultywacji gruntów. Jednak obecność w nich bakterii chorobotwórczych, w tym form lekoopornych, stwarza poważne zagrożenie szerzenia się oporności na liczne substancje przeciwbakteryjne w środowisku (Stańczyk-Mazanek 2012). Z tego powodu stosowane są różne metody mające na celu zmniejszenie ogólnej liczby mikroorganizmów patogennych w surowych osadach ściekowych, by można je było w miarę bezpiecznie zagospodarować. Proces higienizacji może być przeprowadzany poprzez kompostowanie, fermentację beztlenową czy też wapnowanie osadów. Niestety, jak się okazuje, enterokoki wykazują dużą odporność na niekorzystne warunki środowiskowe, w tym na wysoką temperaturę występującą w czasie kompostowania. Również proces fermentacji osadów ściekowych zwykle nie zmniejsza ich liczebności w wystarczający sposób. Z tego powodu bakterie te wykorzystywane są jako wskaźnik prawidłowości procesu higienizacji osadów ściekowych, gdyż znaczący ubytek ich liczby świadczy o tym, że wytworzono wystarczająco niekorzystne warunki do bytowania innych, często potencjalnie bardziej niebezpiecznych drobnoustrojów (Szala, Paluszak 2010).

2. Materiały i metody

W badaniach został wykorzystane osady ściekowe surowe pochodzące z oczyszczalni ścieków komunalnych w Myszkowie bezpośrednio po procesie odwadniania oraz osady ściekowe pochodzące z oczyszczalni ścieków komunalnych w Częstochowie po procesie odwadniania oraz fermentacji beztlenowej. Są to ostateczne produkty odpadowe tych placówek, które należy zagospodarować w bezpieczny dla środowiska sposób. Dzięki temu, że pierwsze z nich pochodziły bezpośrednio z bioreaktora i odwadniano je na prasie filtracyjnej, a drugie dodatkowo przechodziły proces fermentacji, można dokonać ogólnego porównania wpływu tego procesu na liczebność enterokoków. Po pobraniu próbek z różnych miejsc i homogenizacji, materiały do analizy zostały przetransportowane do laboratorium. Sporządzono serię rozcieńczeń dla każdej z nich w soli fizjologicznej, odważając w przypadku rozcieńczenia wstępnego 1 g osadów na 9 ml płynu. Wszystkie badania wykonano w trzech powtórzeniach.

Do analizy mikrobiologicznej użyto podłoża agarowego (określenie ogólnej liczebności drobnoustrojów tlenowych i względnie beztlenowych) oraz podłoża BEA z dodatkiem azydku sodu, soli kwasów żółciowych i eskuliny, w dużym stopniu selektywnego dla *Enterococcus* sp. Podłoże to używane jest w praktyce klinicznej, lecz ze względu na lepsze właściwości różnicujące niż stosowane w mikrobiologii sanitarnej położe Slanetz'a Bartley'a, zostało przez autorów wybrane do badań. W czasie wykonywania badań kierowano się aktualnymi zaleceniami w tej dziedzinie dotyczącymi procesu pobierania i przygotowywania próbek oraz ich analizy (Szewczyk 2011).

Po naniesieniu na kolejne płytki z podłożem agarowym i podłożem BEA po 0,1ml szeregu rozcieńczeń, poddano je inkubacji w temperaturze 37°C przez okres 24 godzin. Po tym czasie pobrano do dalszych badań kolonie wyrosłe na podłożu BEA z charakterystyczną strefą

zaczernienia wokół nich spowodowaną hydrolizą eskuliny do eskulentyny i właściwym dla enterokoków wyglądem. Kolonie tych bakterii są małe, wielkości zwykle 0,5-1 mm o kolorze szarym. Ich powierzchnia jest lekko wypukła i błyszcząca. W odróżnieniu od niektórych gronkowców, hydrolizują one eskulinę już w kilka godzin po wysianiu na podłoże i nie posiadają katalazy, co pozwala je szybko odróżnić od nich (Szewczyk 2011, Borowski 2004).

Kolejnym etapem było wyizolowanie czystych kultur bakterii podejrzanych o przynależność do rodzaju *Enterococcus*. Dokonano tego poprzez trzykrotny posiew redukcyjny wybranych pod względem cech morfologicznych kolonii wyrosłych na podłożu BEA. Czyste już szczepy poddano analizie biochemicznej przy użyciu komercyjnych multitestów biochemicznych przeznaczonych do identyfikacji paciorkowców i enterokoków Microgen Strep ID. Do sporządzenia zawiesiny bakterii wykorzystano specjalne roztwory dostępne w zestawie wraz z tymi testami. Po dokonaniu inokulacji, inkubowano je przez 24 godziny w temperaturze 37°C, a następnie dokonano identyfikacji gatunku poszczególnych izolatów za pomocą oprogramowania Microgen MID 60.

Ostatni etap badań obejmował wykonanie antybiogramów rozszerzonych dla wyizolowanych enterokoków obejmujących wszystkie ważniejsze substancje przeciwdrobnoustrojowe stosowane wobec tych bakterii w praktyce klinicznej. Wykorzystano w nich następujące antybiotyki: chloramfenikol, ciprofloksacyna, ampicylina, rifampicyna, erytromycyna, penicylina benzylowa, streptomycyna, linezolid, tetracyklina, gentamycyna, wankomycyna, teikoplanina, imipenem, chinuprystyna. W czasie wykonywania powyższych antybiogramów wykorzystano metodę dyfuzyjno-krażkową zgodnie z aktualnymi zaleceniami Krajowego Ośrodka Referencyjnego do Spraw Lekowrażliwości Drobnoustrojów oraz wskazań Europejskiego Komitetu do spraw Oznaczania Lekowrażliwości Drobnoustrojów (EUCAST).

3. Wyniki badań

Liczebność ogólna bakterii tlenowych i względnie beztlenowych w badanych osadach ściekowych z oczyszczalni Myszków kształtowała się na poziomie 10^6 - 10^8 jednostek tworzących kolonie w 1 g tych osadów. Nieco mniejszą ich liczbę (o około jeden rząd wielkości) zanotowano w przypadku próbek z oczyszczalni ścieków w Częstochowie ze względu na zastosowany proces fermentacji po odwadnianiu, trwający około 4 tygodni w warunkach beztlenowych. Ilość bakterii z rodzaju *Enterococcus*, które wyrastały w postaci charakterystycznych kolonii otoczonych strefą hydrolizy eskuliny w przeliczeniu na 1 g osadów wyniosła: w osadach z oczyszczalni ścieków w Myszkowie w granicach 3×10^4 JTK, natomiast w osadach pochodzących z oczyszczalni ścieków w Częstochowie liczba ta wyniosła średnio 6×10^3 JTK.

Tabela 1. Wyniki antybiogramów wykonanych dla enterokoków wyizolowanych z osadów ściekowych pochodzących z oczyszczalni ścieków Myszkowie

Gatunek bakterii	Chloramfenikol (C30)	Ciprofloksacyna (CIP5)	Ampicylina (AM10)	Rifampicyna (RA5)	Erytromycyna E15	Penicylina (P10)	Streptomycyna (S300)	Linezolid (LNZ30)	Tetracyklina (TE30)	Gentamycyna (CN120)	Wankomycyna (VA30)	Teikoplanina (TEC30)	Imipenem (IMP10)	Chinuprystyna (CYN15)
<i>E. faecium</i>	W	W	W	OP	OP	Ś W	OP	OP	W	W	W	Ś W	OP	Ś W
<i>E. gallinarum</i>	W	W	W	Ś W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
<i>E. faecalis</i>	W	OP	OP	OP	OP	OP	OP	W	Ś W	OP	W	W	W	OP
<i>E. mundtii</i>	W	W	W	OP	W	Ś W	W	W	W	W	W	W	W	W

w - wrażliwy, op - oporny, św - średnio wrażliwy

Tabela 2. Wyniki antybiogramów wykonanych dla enterokoków wyizolowanych z osadów ściekowych pochodzących z oczyszczalni ścieków Częstochowie

Gatunek bakterii	Chloramfenikol (C30)	Ciprofloksacyna (CIP5)	Ampicylina (AM10)	Rifampicyna (RA5)	Erytromycyna E15	Penicylina (P10)	Streptomycyna (S300)	Linezolid (LNZ30)	Tetracyklina (TE30)	Gentamycyna (CN120)	Wankomycyna (VA30)	Teikoplanina (TEC30)	Imipenem (IMP10)	Chinuprystyna (CYN15)
<i>E. durans</i>	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
<i>E. faecalis</i>	ŚW	W	W	W	OP	ŚW	OP	W	OP	W	W	W	W	OP
<i>E. gallinarum</i>	W	W	W	W	OP	W	OP	W	ŚW	W	W	W	W	W

w - wrażliwy, op - oporny, św - średnio wrażliwy

4. Dyskusja wyników

Z wybranych do badań w ramach niniejszej pracy antybiotyków w antybiogramie podstawowym stosuje się obecnie dla enterokoków penicylinę, ampicylinę, gentamycynę, streptomycynę, wankomycynę i tejkoplaninę. Zalecenia te zmieniają się jednak w ostatnich latach wraz z kolejnymi wydaniem wytycznych EUCAST. W przypadku penicyliny i ampicyliny stężenie w krążkach dyfuzyjnych przeznaczonych dla badanych bakterii wynosi 10 µg w krążku i jest wielokrotnie większe niż dla gronkowców i (penicylina 1 µg w krążku,

ampicylina 2 µg) i paciorkowców z grupy A, B, C i G (penicylina 1 µg w krążku, ampicylina 1 µg). Wynika to z mniejszej naturalnej wrażliwości bakterii z rodzaju *Enterococcus* na antybiotyki β-laktamowe, szczególnie na cefalosporyny. Pozostałe użyte w badaniach związki przeciwbakteryjne stosowane są w czasie wykonywania antybiogramu rozszerzonego. Chloramfenikol, rifampicyna czy imipenem używa się w praktyce klinicznej tylko w wyjątkowych przypadkach przeciwko omawianej grupie bakterii, jeżeli w czasie terapii pozostałe leki nie wykazują wystarczającej aktywności. Z kolei ciprofloksacyna wykorzystywana jest tylko do leczenia infekcji układu moczowego wywołanych przez enterokoki, ze względu na stosunkowo wysokie stężenia, które można w moczu osiągnąć przy jej zastosowaniu (Hryniewicz i wsp. 2001).

Nieco większą liczbę gatunków bakterii z rodzaju *Enterococcus* wyizolowano z osadów ściekowych pochodzących z oczyszczalni ścieków komunalnych w Myszkowie. Był to *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. gallinarum* i *E. mundtii*. Jedynie *E. gallinarum* wykazywał optymalną wrażliwość na wszystkie użyte substancje przeciwbakteryjne. Jednak w przypadku rifampicyny, stosowanej standardowo w terapii przeciwprątkowej, był on średnio wrażliwy. *E. mundtii*, oprócz średniej wrażliwości na penicylinę, okazał się oporny na rifampicynę. Z kolei *E. faecium* wykazywał się już dość szeroką lekoopornością, która obejmowała niewrażliwość w stężeniach klinicznych na zastosowane w badaniach rifampicynę, erytromycynę, streptomycynę, linezolid i imipenem. Szczególnie w przypadku dwóch ostatnich antybiotyków lekooporność może być niepokojąca. Są to bowiem stosunkowo rzadko stosowane w przypadku tych bakterii preparaty i z reguły wśród enterokoków nie obserwuje się na nie oporności. Na penicylinę, chinuprystynę oraz teikoplaninę ten szczep *E. faecium* był średnio wrażliwy. Największy stopień lekooporności posiadał wyizolowany z materiału myszkowskiego szczep *E. faecalis*, który okazał się być oporny na ciprofloksacynę, ampicylinę, rifampicynę, erytromycynę, penicylinę, streptomycynę, gentamycynę, i chinuprystynę, czyli większość antybiotyków stosowanych w czasie zakażeń tą bakterią. Dodatkowo był on średnio wrażliwy na tetracyklinę. Taki stopień lekooporności jest już bardzo niepokojący i może stanowić poważne zagrożenie epidemiologiczne. Dotyczy to również omówionego wcześniej szczepu *E. faecium*.

Z częstochowskich osadów ściekowych użytych w badaniach wyizolowano *E. faecalis*, *E. gallinarum* i *E. durans*. W ich przypadku stopień lekooporności na zastosowane w ramach rozszerzonego antybiogramu substancje przeciwbakteryjne nie był już tak szeroki, jednak *E. faecalis* i *E. gallinarum* wykazywały obniżoną wrażliwość na co najmniej trzy antybiotyki. Jedynie *E. durans* był wrażliwy na wszystkie z nich. Podobnie, jak w przypadku osadów ściekowych z Myszkowa, to *E. faecalis* był w największym stopniu lekooporny. U niego zaobserwowano oporność na erytromycynę, streptomycynę, tetracyklinę oraz chinuprystynę, zaś średnią wrażliwość na chloramfenikol i penicylinę. Wyizolowany z osadów ściekowych pochodzących z oczyszczalni ścieków w Częstochowie *E. gallinarum* był oporny na erytromycynę, streptomycynę oraz średnio wrażliwy na tetracyklinę. Można tutaj zauważyć pewną zbieżność w przypadku *E. faecalis* i *E. gallinarum* jeżeli chodzi o zastosowane antybiotyki na które są mniej wrażliwe. Należy jednak pamiętać, że *E. faecalis* jest naturalnie mniej wrażliwy na chinuprystynę i w praktyce klinicznej wobec tego gatunku chinuprystyny nie stosuje się.

Powyższe wyniki są dość niepokojące, zwłaszcza w przypadku pochodzących z osadów ściekowych z myszkowskiej oczyszczalni ścieków *E. faecalis* i *E. faecium*. Na terenie tego miasta znajduje się jedna duża placówka służby zdrowia i to ona jest najprawdopodobniej źródłem tych niebezpiecznych bakterii. Ich oporność na poszczególne antybiotyki stosowane do leczenia zakażeń wywołanych tymi drobnoustrojami odzwierciedla w dużym stopniu ilość i oraz rodzaj stosowanych aktualnie środków przeciwbakteryjnych w terapii zakażeń. W pewnym stopniu jest to również odzwierciedlenie terapii antybiotykowej prowadzonej przez chorych w domach. Na powyższe wyniki może mieć również wpływ fakt, że osady ściekowe pochodzące z tej miejscowości po odwodnieniu nie były poddawane dalszej obróbce fizykochemicznej w celu obniżenia liczby potencjalnie niebezpiecznych drobnoustrojów. Z tego powodu stwarzają one realne niebezpieczeństwo sanitarne przy wykorzystaniu ich w celu rekultywacji gruntów czy w rolnictwie do nawożenia gleb. Osad zaś ten ze względu na stosunkowo niską zawartość metali ciężkich i optymalne właściwości fizyczne może być potencjalnie wykorzystywany do tego celu. Zalecane jest więc ze wszelkich miar poddanie go przed użyciem procesowi higienizacji w postaci np. wapnowania czy też przynajmniej suszenia solarnego przez dłuższy okres czasu.

Nieco mniejsze zagrożenie epidemiologiczne jeżeli chodzi o lekooporność stanowią enterokoki wyizolowane z częstochowskich osadów ściekowych. Może to nieco dziwić, gdyż Częstochowa jest miastem około dziesięciokrotnie przewyższającym liczbą mieszkańców Myszków. Znajdują się tutaj cztery duże placówki służby zdrowia oraz liczne mniejsze w postaci np. przychodni lekarskich. Tutaj również najwyższy stopień lekooporności wykazano u *E. faecalis* (oporny na 4 z 14 zastosowanych), najczęściej występujący gatunek z rodzaju *Enterococcus* w środowisku jelitowym ludzi i zwierząt. Jednak pod tym względem nie mógł równać się z *E. faecalis* pochodzącym z osadów myszkowskich (oporny na 8 z 14 zastosowanych antybiotyków). Mniejsza liczba gatunków częstochowskich osadach oraz ogólnie mniejsza liczebność komórek analizowanej grupy bakterii w próbkach z nich pochodzących wynikała przede wszystkim z procesu fermentacji beztlenowej, której poddaje się odwodniony osad nadmierny i pewne ilości osadu wstępnego. Mimo to, jednak proces ten trwający docelowo około 4 tygodni nie zmniejszył w poważny sposób ich liczebności, która była tylko o jeden rząd wielkości mniejsza niż w surowych i odwodnionych osadach ściekowych pochodzących z myszkowskiej oczyszczalni. Mogło to być spowodowane krótszym niż zakładano czasem trwania tego procesu. Mniejszy stopień lekooporności wśród wyizolowanych enterokoków wynikać może tutaj zarówno z potencjalnie większej wrażliwości mutantów opornych na zewnętrzne czynniki fizykochemiczne (utrzymanie genów oporności niejednokrotnie wiąże się z obciążeniem metabolicznym dla komórki), które szybciej obumierają w niekorzystnych warunkach, jak również z większej świadomości lekarzy praktykujących w Częstochowie co do racjonalnego wykorzystania dostępnych obecnie antybiotyków. Konkretnie przyczyny tego zjawiska wymagają jednak bardziej wnikliwej analizy.

Na występowanie w ściekach i osadach ściekowych form lekoopornych drobnoustrojów, w tym należących do rodzaju *Enterococcus*, ma wpływ obecność na danym terenie placówek służby zdrowia oraz ogólna świadomość personelu medycznego dotycząca racjonalnego stosowania antybiotyków. Świadomość ta poprawia się w ostatnich czasach dzięki szeroko zakrojonym akcjom prowadzonym przez krajowe i międzynarodowe ośrodki

zajmujące się problemem rozprzestrzeniania się lekooporności wśród ważnych z punktu widzenia klinicznego drobnoustrojów. Przykładem może być tutaj Europejski Program Monitorowania Konsumpcji Antybiotyków (ESAC). Coraz mniej lekarzy przepisuje już przy zwykłym przeziębieniu ampicylinę, doksycylinę lub podobne preparaty o szerokim zakresie działania. Problemem jednak są medycy tzw. starej daty, którzy nie są w stanie wdrożyć najnowsze zalecenia dotyczące ograniczenia stosowania tylko do uzasadnionych przypadków substancji przeciwbakteryjnych. Wprowadzanie zaś ścieków komunalnych z placówek służby zdrowia do kanalizacji ogólnej, skutkuje na danym terenie znacznym zwiększeniem liczby izolowanych bakterii lekoopornych. Po pierwsze, dostają się one tutaj wraz z wydalaminami od pacjentów, u których doszło już do indukcji oporności lub zostali zakażeni szczepami lekoopornymi, po drugie zaś, obecność ściekach komunalnych niektórych antybiotyków stymuluje selekcję mutantów opornych w tym środowisku. Sprzyja temu stosunkowo niskie stężenie tych związków w roztworze. Obecność dużych szpitali powoduje około dwu, trzykrotny wzrost liczby izolowanych ze ścieków i osadów ściekowych enterokoków. Stosunkowo najrzadziej spotkać można bakterie z rodzaju *Enterococcus* odporne na wankomycynę, która jest lekiem z wyboru w ciężkich zakażeniach ziarniakami Gram-dodatnimi (Kyriacou i wsp. 2014). Podobne wyniki uzyskano w niniejszej pracy w przypadku tego antybiotyku i żaden badany szczep nie wykazywał na nią oporności. Natomiast *E. faecium* pochodzący z osadów myskowskich na bardzo podobną do niej pod względem budowy chemicznej i właściwości farmakokinetycznych teikoplaninę był już średnio wrażliwy, co może budzić pewien niepokój.

Jak widać z powyższych badań, osady ściekowe surowe czy to poddane częściowej fermentacji beztlenowej mogą stanowić źródło opornych na liczne substancje przeciwbakteryjne enterokoków. Jest to poważny problem i obecnie coraz częściej rezygnuje się z wykorzystania tego surowca w rekultywacji gruntów na rzecz utylizacji w procesie spalania. Jedną z najprostszych i częściej stosowanych metod higienizacji komunalnych osadów ściekowych jest ich suszenie solarne. Umożliwia ono redukcję ogólnej liczby bakterii, w tym należących do rodzaju *Enterococcus*, o 4-6 rzędów wielkości. Jednak proces ten jest wydajny jedynie w ciepłym okresie roku i przy intensywnym nasłonecznieniu. Nie można go stosować więc rutynowo (Sypuła i wsp. 2013). Znacznie skuteczniejszy może być proces wapnowania, który poprzez wysokie pH powoduje przy odpowiednim stężeniu wodorotlenku wapnia większą redukcję mikroorganizmów. Nie jest on również uzależniony od warunków atmosferycznych i można go stosować zarówno na małą, jak i na dużą skalę. Jednak i to nie gwarantuje całkowitego usunięcia niebezpiecznych patogenów. Zaś przy zbyt dużej ilości zastosowanego tlenu czy też wodorotlenku wapnia, uzyskany produkt końcowy nie nadaje się do późniejszego wykorzystania ze względu na niekorzystne właściwości fizykochemiczne. Wielokrotnie również dowiedziono, że nawożenie gleb osadami ściekowymi w niewystarczający sposób poddany procesowi higienizacji, może przyczyniać się do pozostawiania w glebach form lekoopornych drobnoustrojów przez okres nawet kilku lat (Stańczyk-Mazanek i wsp. 2012). Stanowi to poważne zagrożenie epidemiologiczne i dla ludzi, i dla zwierząt. W dobie szerzącej się coraz bardziej na świecie oporności na coraz to nowsze antybiotyki wśród potencjalnie niebezpiecznych bakterii, szczególnego znaczenia nabiera fakt, by w możliwie jak największym stopniu ograniczyć to zjawisko, np. poprzez zmniejszenie do minimum stosowania w praktyce leczniczej antybiotyków czy też wprowadzenia

skuteczniejszej kontroli nad używaniem ich w hodowli zwierząt. Część bowiem z tych substancji może przedostawać się później do ścieków komunalnych. Mimo to, z dużym prawdopodobieństwem coraz częściej będziemy mieć do czynienia z bakteriami, których nie da się pokonać żadnym z obecnie dostępnych leków przeciwbakteryjnych, jak znana *K. pneumoniae* szczep New Delhi (NDM, wytwarzający między innymi metalo- β -laktamazę niszczącą bardzo liczne antybiotyki β -laktamowe), oporna praktycznie na wszystkie obecnie stosowane w leczeniu ludzi substancje przeciwbakteryjne.

5. Wnioski

- W analizowanych osadach ściekowych pochodzących zarówno z częstochowskiej oczyszczalni ścieków komunalnych, jak i oczyszczalni myszkowskiej, stwierdzono obecność lekoopornych form bakterii należących do rodzaju *Enterococcus*;
- Większy stopień oporności na zastosowane w niniejszej pracy antybiotyki wykazano wśród enterokoków z osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków komunalnych z Myszkowa;
- Gatunkiem wykazującym się największą lekoopornością i najszerszym jej zakresem okazał się *E. faecalis*, którego obecność wykazano w osadach ściekowych z obu oczyszczalni z których pobierano próbki;
- Szczególnie niepokojąca może być oporność na 8 z 14 zastosowanych antybiotyków w przypadku *E. faecalis* z myszkowskich osadów ściekowych.
- Badane osady ściekowe mogą stanowić realne ryzyko rozprzestrzeniania się lekooporności w środowisku w przypadku ich zastosowania np. do rekultywacji gruntów.

Bibliografia:

1. J. Borowski, „Mikrobiologia lekarska”, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004;
2. W. Hryniewicz i wsp. "Rekomendacje doboru testów do oznaczania wrażliwości bakterii na antybiotyki i chemioterapeutyki", Krajowy Ośrodek Referencyjny d/s Lekowrażliwości Drobnoustrojów, Warszawa 2001.
3. H.P. Lambert, F.W. O'Grady, „Antybiotyki i chemioterapia”, Wydawnictwa Medyczne, Warszawa 1994, wydanie VI.
4. A. Kyriacou i wsp., „Antibiotics resistance in sewage sludge enterococci”, Departament of Nutritional Science, Harokopio University, Ahtens, Greece 2014.
5. T.F.O'Brien, „Emergence, Spread and Environmental Effect of Antimicrobial Resistance: How Use of antimicrobial Anywhere Can Increase Resistance to Any Antimicrobial Anywhere Else”, Clinical Infectious Diseases, 2002, 34(3), s. 78-84.
6. E. Stańczyk-Mazanek, T. Nalewajek, M. Zabochnicka, „Mikroorganizmy lekooporne w glebach nawożonych osadami ściekowymi”, Archives of Environmental Protection, 2012, vol. 38, no. 1, s. 97-102.
7. M. Sypuła i wsp., „Effect of Sewage Sludge Solar Drying Technology on Inactivation of Selected Indicator Microorganisms”, Pol. J. Environ. Stud. Vol. 22, No. 2(2013): s. 533-540.

8. B. Szala, Z. Paluszak, „Wykorzystanie paciorkowców kałowych w mikrobiologicznej ocenie procesu higienizacji kompostowanych osadów ściekowych”, *Woda Środowisko Obszary Wiejskie* 2010, 10, 2(30), s. 179-188.

E.M. Szewczyk (red.), „Diagnostyka bakteriologiczna”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

6. WCZESNE WYKRYCIE NIEDOSŁUCHU SZANSĄ LEPSZEGO ROZWOJU MOWY DZIECKA

dr n. hum. Anna Kruczyńska-Werner

Uniwersytet Marii-Curie Skłodowskiej w Lublinie
Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego
ul. Sowińskiego 17, 20-040 Lublin
E-mail: kruczynska.anna@gmail.com

1. Wstęp

Słuch odgrywa niezwykle ważną rolę w rozwoju człowieka. Do pełnego odbioru i interpretacji bodźców dźwiękowych niezbędne jest prawidłowe funkcjonowanie całej drogi słuchowej. Wszelkie uszkodzenia narządu słuchu mogą wpływać negatywnie na ten proces, co może skutkować niewłaściwym wykształceniem się kompetencji komunikacyjnej oraz zaburzonym rozwojem mowy.

W postępowaniu diagnostycznym, w którym biorą udział dzieci z uszkodzonym narządem słuchu, priorytetową rolę odgrywa czas. Moment wykrycia niedosłuchu, postawienia właściwej diagnozy oraz dobrania protez słuchowych (aparatów słuchowych lub implantów ślimakowych) jest kluczowy dla powodzenia terapii surdologopedycznej.

2. Rozwój narządu słuchu

Narząd słuchu formuje się w okresie prenatalnym. Jego część zewnętrzna i wewnętrzna powstaje z ektodermy, środkowa – z endodermy, z kolei wszystkie części ucha oraz narząd równowagi rozwijają się z mezodermy [Kozłowska, 2005]. Dziecko zaczyna reagować na docierające do niego dźwięki już od około 4-5 miesiąca okresu prenatalnego. Oznacza to, że narząd słuchu jest już na tyle dobrze rozwinięty, aby odbierać bodźce akustyczne. Środowisko, w którym znajduje się dziecko, jest miejscem stosunkowo głośnym, panuje w nim natężenie dźwięku na poziomie 60-70 dB [Kornas-Biela, 2011]. Dźwięki, które docierają do dziecka, pochodzą przede wszystkim z organizmu matki, a są to m.in.: praca serca, dźwięki narządów wewnętrznych, odgłosy z jelit czy przepływ krwi, a także bodźce dźwiękowe z zewnątrz, takie jak: głos matki oraz innych osób, dźwięki otaczającego świata czy dźwięki muzyki. Dowodem na odbieranie przez dziecko bodźców akustycznych są jego reakcje: zmiana pozycji ciała, nagła ruchliwość, wzmożona mimika twarzy czy inny rytm bicia serca. Występowanie wymienionych reakcji zależy głównie od rodzaju bodźca – jego częstotliwości oraz natężenia. Początkowo, około 5 miesiąca życia prenatalnego, reakcje te następują przede wszystkim w wyniku głośnych dźwięków i wibracji. W kolejnych miesiącach dziecko reaguje także na te o coraz niższym natężeniu. W okresie prenatalnym widoczna jest preferencja dźwięków powtarzalnych, o stałym rytmie. Dźwięki o wysokich częstotliwościach powodują wzrost reakcji motorycznych, z kolei te o niskich hamują je [Kornas-Biela, 2011]. Opisane reakcje dowodzą, że pierwsze funkcje słuchowe zaczynają kształtować się już w okresie prenatalnym. Pierwszą z nich jest recepcja słuchowa, czyli reakcja (lub jej brak) na pojawiający się dźwięk. Zaczyna rozwijać się również zdolność dyskryminacji słuchowej, czyli rozróżniania i różnicowania dźwięków, a także pamięć słuchowa. Dziecko potrafi zapamiętać regularnie

powtarzające się dźwięki (np. utwory muzyczne) [DeCasper i Spence, 1986; Kurkowski i Kruczyńska, 2015].

Układ słuchowy dziecka, w momencie jego przyjścia na świat, jest już przygotowany do właściwego odbierania bodźców dźwiękowych. Pod wpływem nowych doświadczeń dziecko będzie uczyło się prawidłowej analizy i interpretacji usłyszanych bodźców dźwiękowych. Tak dzieje się w przypadku prawidłowo funkcjonującego narządu słuchu.

3. Niedosłuch wrodzony

Prawidłowo ukształtowany i funkcjonujący narząd słuchu daje podstawę do rozwinięcia się mowy. Jednak do uszkodzeń formującego się (lub już ukształtowanego) narządu słuchu może dojść już w okresie prenatalnym. Przyczyn takiego stanu może być wiele.

W 1990 roku przedstawiono podział na czynniki, które mogą powodować niedosłuch od urodzenia do 28 dnia życia oraz na te, mogące wywołać go później – od 29 dnia życia do 2 roku życia. Wśród tych mogących spowodować niedosłuch w pierwszym miesiącu życia znalazło się dziesięć czynników: wady słuchu w rodzinie, infekcje z grupy TORCH, zaburzenia w budowie twarzoczaszki, masa urodzeniowa < 1500g, hiperbilirubinemia z transfuzją wymienną, leki ototoksyczne, bakteryjne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, ostre niedotlenienie, niska punktacja w skali Apgar w piątej minucie, brak spontanicznego oddechu przez 10 minut, hipotomia mięśniowa utrzymująca się do 2 godzin po urodzeniu, sztuczna wentylacja (powyżej 10 dni), zespoły wad wrodzonych, w których często występuje niedosłuch (np. zespół Ushera, Waargenburga). Druga grupa czynników, mogących powodować niedosłuch w okresie do 2 roku życia obejmuje: bakteryjne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, czynniki ryzyka takie jak cytomegalowirus, mechaniczna wentylacja, urazy głowy, zespoły wad wrodzonych skojarzonych z niedosłuchem, leki ototoksyczne, choroby neurodegeneracyjne (np. nerwiakowłókniakowość, choroba Tay-Sachsa, Gauchera), infekcje typu świnka, odra [Jackowska, 2011; Pucher, Szydłowski, Jakubczak-Szymańska, Prauzińska i Polski, 2013].

Stwierdzono wówczas, że wymienione czynniki zwiększają występowanie niedosłuchów o 2-2,5%. W wyniku tego zalecono przeprowadzanie wczesnych badań słuchu dzieci z grupy ryzyka. Okazało się jednak, że objęcie badaniami przesiewowymi słuchu jedynie tej grupy dzieci było niewystarczające. Takie podejście pozwalało wykryć wrodzony niedosłuch jedynie u 50-70% noworodków [Jackowska, 2011]. Oznaczało to, że duża grupa dzieci nie została przebadana oraz prawidłowo zdiagnozowana. Konsekwencją braku wczesnej diagnozy było zatem późne wdrożenie działań naprawczych w postaci leczenia i rehabilitacji.

W 1993 roku *National Institutes of Health* opublikował zalecenia, w których postulowano objęcie badaniami przesiewowymi słuchu wszystkich noworodków przychodzących na świat. Zrezygnowano zatem z kwalifikacji do badania na podstawie występowania czynników wysokiego ryzyka. Organizacja orzekła, że badanie przesiewowe słuchu powinno odbyć się na oddziale położniczym lub neonatologicznym, zanim dziecko zostanie wypisane do domu [Jackowska, 2011].

Przyjęto, że pełna diagnostyka powinna zostać przeprowadzona do trzeciego miesiąca życia, z kolei leczenie, protezowanie i rozpoczęcie rehabilitacji – do szóstego miesiąca życia. Przestrzegając tych zaleceń, daje się dziecku z niedosłuchem największe szanse na rozwój podobny do rówieśników.

Na przestrzeni kolejnych lat publikowano następne dokumenty, które popierały wcześniejsze wytyczne. Zwrócono jednak uwagę, że u dzieci, u których wystąpił czynnik wysokiego ryzyka, powinno się powtarzać badania, aby kontrolować stan narządu słuchu, nawet pomimo prawidłowego wyniku pierwszego badania [Jackowska, 2011].

W Polsce już w latach sześćdziesiątych zauważono istotę wczesnego wykrywania wad słuchu. Jednak dopiero w 2002 roku za sprawą fundacji pozarządowej – Wielkiej Orkiestry Świątecznej Pomocy, zainaugurowano Program Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków. Podczas zbiórki pod hasłem ratowania wzroku i słuchu u noworodków udało się zgromadzić środki finansowe, za które zakupiono sprzęt do badań słuchu. Oddziały noworodkowe oraz oddziały intensywnej terapii noworodka otrzymały urządzenia do badań otoemisji akustycznej, a wszystkie noworodki zostały objęte badaniami. Oddziały neonatologiczne stanowią w Programie Powszechnych Badań Przesiewowych Słuchu u Noworodków pierwszy poziom – skryningu [Jackowska, 2011; Radziszewska-Konopka, 2002].

Badanie przesiewowe słuchu u noworodków wykonuje się w drugiej lub trzeciej dobie życia, wykorzystując otoemisje akustyczne. Jest to badanie obiektywne, niewymagające aktywnej współpracy z pacjentem. Polega ono na umieszczeniu sondy w kanale słuchowym zewnętrznym. Za jej pomocą wysyłany jest bodziec dźwiękowy do ślimaka. Komórki słuchowe zewnętrzne odpowiadają na odebrany bodziec dźwiękiem, który jest rejestrowany przez sondę umieszczoną w uchu. Samo badanie jest szybkie, nieinwazyjne oraz bezbolesne. Po jego wykonaniu wynik uzyskiwany jest automatycznie [Skarżyński i in., 1997]

Innym obiektywnym badaniem słuchu stosowanym w niektórych krajach jest badanie ABR – rejestracja słuchowych potencjałów wywołanych z pnia mózgu. Za jego pomocą możliwa jest ocena czynności przewodzenia w nerwie słuchowym oraz w pniu mózgu [Hassmann-Poznańska i Topolska, 2005; Kochanek, Sobieszczańska-Radoszewska i Skarżyński, 2000].

W przypadku prawidłowego wyniku w książeczce zdrowia dziecka umieszcza się niebieski certyfikat. Gdy wynik jest nieprawidłowy lub u dziecka występują czynniki wysokiego ryzyka (pomimo uzyskania prawidłowego wyniku badania), stosuje się żółtą wklejkę. Oba certyfikaty zawierają informację, przypominającą o konieczności ciągłej obserwacji reakcji słuchowych oraz rozwoju mowy dziecka [Bałanda i Skurzak, 2009; Radziszewska-Konopka, 2002; Topczewska-Cabanek i in., 2015]. W przypadku uzyskania wyniku nieprawidłowego (w jednym lub obu uszach) oraz/lub występowania czynników wysokiego ryzyka, niezbędne jest powtórne badanie w ośrodku drugiego poziomu referencji. Takimi placówkami są miejsca, w których przeprowadza się dokładną diagnozę audiologiczną oraz laryngologiczną. Kieruje się tam również dzieci, u których z różnych powodów nie przeprowadzono badania słuchu w szpitalu. W przypadku potwierdzenia nieprawidłowego wyniku przeprowadzana jest szczegółowa diagnoza, aby dokładnie ustalić rodzaj oraz stopień niedosłuchu. Następnie, dzieci ze zdiagnozowanym niedosłuchem kierowane są do ośrodków trzeciego stopnia. Stanowią je placówki diagnostyczno-rehabilitacyjne. Dzieci, u których stwierdzono niedosłuch na poziomie 40 dB lub głębszy, objęte są protezowaniem słuchowym. Protetyk słuchu dopasowuje aparaty słuchowe, a logopeda lub surdologopeda rozpoczyna z dzieckiem intensywną rehabilitację. W przypadku zdiagnozowania u dziecka obustronnego niedosłuchu w stopniu głębokim oraz przy braku postępów w rehabilitacji (z zastosowaniem

aparatów słuchowych) dziecko może zostać skierowane na kwalifikację w kierunku wszczepienia implantów ślimakowych [Jackowska, 2011].

4. Rehabilitacja dziecka z wadą słuchu

Według zaleceń organizacji zdrowotnych rehabilitacja dziecka z wrodzonym niedosłuchem powinna rozpocząć się do szóstego miesiąca życia. Wynika to z faktu, że właśnie pierwsze lata życia dziecka dają największe szanse na właściwy rozwój. Liczne badania psychologiczne wskazują, że najkorzystniejszym okresem dla nabywania mowy są pierwsze dwa lata życia, co nazywane jest „sensytywnym okresem dla rozwoju mowy”. Inni piszą o pierwszych trzech latach życia jako o „złotym okresie dla rozwoju mowy”. Z kolei część badaczy zawęża ten okres do pierwszego roku życia [Eckert i Prożych, 2012].

Z pewnością, w przypadku wrodzonego niedosłuchu liczy się czas, im szybciej dziecko zostanie objęte rehabilitacją, tym większe ma szanse na lepszy rozwój mowy. Dla wytłumaczenia tego faktu przywołuje się teorie krytycznych (wrażliwych) etapów dla rozwoju mowy. Według nich, w rozwoju dziecka występują określone przedziały czasowe dla nabywania poszczególnych umiejętności, także zdolności słuchowych. Jeżeli w tym ograniczonym czasowo etapie wystąpią ograniczenia w postaci niedosłuchu, proces ten zostanie zaburzony, a sieci neuronalne rozwiną się bez połączeń słuchowych, niezbędnych dla rozwoju mowy [Magierska-Krzysztoń i Olempska-Wysocka, 2018].

Prace neurobiologów wykazały, że istnieje ścisły związek pomiędzy wiekiem wystąpienia niedosłuchu a skutkami deprivacji słuchowej. Występowanie niedosłuchu wrodzonego lub wcześniej nabytego może skutkować najpoważniejszymi konsekwencjami, powodując największe trudności w nabywaniu mowy. Naukowcy dowodzą, że pomimo tego, że układ nerwowy jest plastyczny przez całe życie, to jego dynamika jest największa w pierwszych dwóch latach, a najintensywniejszy rozwój kory słuchowej zachodzi pomiędzy pierwszym a drugim rokiem życia [Magierska-Krzysztoń i Olempska-Wysocka, 2018].

W procesie terapii surdologopedycznej, w celu pobudzenia rozwoju słuchowego, wykorzystuje się zatem wczesną stymulację. Pacjenci zaaparadowani lub zaimplantowani w okresie zwiększonej plastyczności mózgu mają największe szanse na rozwój mowy, podobny do słyszących rówieśników. Wymaga to jednak intensywnej i regularnej terapii, w wyniku której buduje się silne połączenia neuronalne [Magierska-Krzysztoń i Olempska-Wysocka, 2018].

Terapię należy rozpocząć jak najwcześniej. K. Krakowiak (2012, s. 161) pisze: *Ograniczenie lub brak słyszenia jest przeszkodą, stanowi barierę w komunikowaniu się. Tę barierę trzeba i można przezwyciężyć.* Rolą specjalistów jest pomóc dziecku w przezwyciężaniu barier powstałych pomiędzy nim a słyszącymi rodzicami/rodziną czy otoczeniem. Należy jednak pamiętać, że podjęcie takiej pracy jest zadaniem trudnym i wymagającym, zarówno dla terapeutów, rodziców, jak i samego dziecka.

Jednym z pierwszych zadań logopedy jest ustalenie wieku słuchowego dziecka. Odwołując się do dokumentacji medycznej należy ustalić, kiedy dziecko otrzymało aparat słuchowy lub aktywowano implant ślimakowy. Zatem wiek słuchowy, w przypadku dziecka z wrodzonym niedosłuchem, nie jest tym samym, co wiek metrykalny.

Rehabilitacja małego dziecka, prowadzona przez logopedę powinna przyjąć charakter nieobciążającej i rozwijającej zabawy. Dąży się w niej do stwarzania naturalnych sytuacji

komunikacyjnych [Krakowiak, 2012]. W pracy z małym dzieckiem z niedosłuchem niezwykle ważna jest rola rodziców, którzy stają się współterapeutami, prowadząc ćwiczenia w warunkach domowych. Formę terapii należy dobrać do indywidualnych możliwości pacjenta. Czynniki bezpośrednio wpływającymi na dobór metody pracy są m.in.: czas wystąpienia niedosłuchu oraz postawienia diagnozy, czas dopasowania protez słuchowych, korzyści z ich stosowania, moment rozpoczęcia rehabilitacji, rodzaj ubytku słuchu, stopień ubytku słuchu, środowisko rodzinne (słyszące/niesłyszące), inne obciążenia zdrowotne oraz indywidualne predyspozycje pacjenta. Pamiętać należy, że nikt nie może dać gwarancji, iż pomimo zastosowania aparatów słuchowych lub wszczepienia implantów ślimakowych, u pacjenta nie będą występowały trudności w rozumieniu i nabywaniu mowy. Takie problemy najczęściej jednak dotyczą pacjentów późno zdiagnozowanych.

Współcześnie istnieje wiele metod rehabilitacji małego dziecka z uszkodzonym narządem słuchu. Ze względu na szybki postęp technologiczny powstają coraz lepsze protezy słuchowe oraz obniża się wiek ich dopasowywania. Dobranie odpowiednich aparatów słuchowych lub wszczepienie implantów ślimakowych stało się obecnie podstawą rehabilitacji. Dokonując przeglądu metod rehabilitacji surdologopedycznej małego dziecka, najczęściej wymienia się:

- - metody audytywno-werbalne (jednoznysłowe),
- - metody ustno-słuchowe (oralne, wieloznysłowe),
- - metody ustno-słuchowe wspomagane (np. oralne ze wspomaganie – metoda fonogestów lub metoda alternatywna J. Cieszyńskiej),
- - komunikację totalną,
- - system językowo-migowy,
- - bilingwizm (metody dwujęzyczne, dwujęzyczność) [Krakowiak, 2002; 2012].

W terapii metodą audytywno-werbalną (jednoznysłową) dominuje jeden zmysł – słuch, maksymalnie wykorzystuje się w niej odpowiednio wzmocnione resztki słuchowe. Umiejętności słuchowe kształtuje się na bazie wychowania słuchowego, które przebiega według określonego schematu rozwoju funkcji słuchowych. Zazwyczaj wymienia się jego cztery etapy:

1. Świadomość dźwięku (reakcja na dźwięk).
2. Różnicowanie (dyskryminacja) dźwięków.
3. Identyfikacja dźwięku.
4. Rozumienie dźwięku.

Metoda audytywno-werbalna zakłada rozwijanie zdolności słuchania oraz komunikowania się werbalnego. Terapeuta-logopeda staje się w niej zarówno instruktorem, jak i przewodnikiem, a rodzice obejmują rolę liderów. Takie podejście wynika z faktu, że to właśnie rodzice przebywają z dzieckiem od pierwszych dni jego życia i to oni spędzają z nim najwięcej czasu. Mają zatem największe szanse, aby stworzyć dziecku najlepsze warunki dla rozwoju słuchowego oraz rozwoju mowy. Według założeń tej metody nabywanie języka odbywa się poprzez udział w naturalnych sytuacjach interakcyjnych – w domu, w parku czy w sklepie. Takie sytuacje może zapewnić dziecku jedynie jego najbliższe otoczenie, nie terapeuta [Pankowska, Barej, Lutek, Zgoda i Zielińska, 2013].

Stosowanie protez słuchowych zalecają również metody oralne. Podobnie jak w metodzie audytywno-werbalnej, ich fundamentem jest wychowanie słuchowe. Nastawione są jednak na rozwijanie mowy z wykorzystaniem wszystkich zmysłów, np. poprzez czytanie mowy z ust czy posługiwanie się naturalnymi gestami oraz mimiką. Czasami taka forma terapii wykorzystuje również wczesną naukę czytania [Krakowiak, 2002; 2012].

Metody oralne ze wspomaganiami to z kolei techniki skierowane do pacjentów, u których percepcja dźwięków oraz obserwacja ruchów artykulacyjnych jest niewystarczająca. W metodach tych wciąż jednak dąży się do komunikacji mową werbalną. Aby zwiększyć szanse opanowania mowy fonicznej, wykorzystuje się techniki wspomagające w postaci stosowania fonogestów lub wczesnej nauki czytania [Krakowiak, 2002; 2012].

Metody migowe wykorzystuje się w pracy z pacjentami, którzy pochodzą z rodzin niesłyszących. Wówczas ich naturalnym, pierwszym, macierzystym językiem jest język migowy, który przyswajają od rodziców. W takich przypadkach język polski staje się drugim językiem. Rzadziej zdarza się, że metody migowe stosowane są w pracy z innymi pacjentami. W ograniczonym zakresie wykorzystuje się je w przypadku dzieci z uszkodzeniami sprzężonymi, niepełnosprawnością intelektualną lub gdy terapia nie przynosi oczekiwanych rezultatów [Krakowiak, 2002; 2012].

Metoda oparta na systemie językowo-migowym (sztucznym języku) obejmuje stosowanie wypowiedzi ustnej w języku narodowym przy jednoczesnym użyciu ciągu znaków języka migowego. System językowo-migowy pozwala uczyć języka narodowego, rozwijać mowę oraz posługiwać się językiem w piśmie. W metodzie tej również zaleca się stosowanie protez słuchowych oraz wdrożenie wychowania słuchowego [Krakowiak, 2002; 2012].

Komunikacja totalna stanowi z kolei połączenie wszystkich możliwych dostępnych metod. Stosuje się w niej metody słuchowe, manualne, oralne, gesty, mimikę, czytanie, pisanie, alfabet palcowy, język migowy oraz system językowo-migowy. Podobnie jak w każdej omawianej metodzie zaleca się stosowanie protez słuchowych. Komunikacja totalna daje możliwość wyboru sposobu komunikacji najbardziej efektywnego dla danego pacjenta. Stwarza jednak zagrożenie wprowadzenia zbyt dużego chaosu komunikacyjnego [Krakowiak, 2002; 2012].

Bilingwizm to stosowanie dwóch języków: narodowego fonicznego oraz migowego. Dziecko najpierw przyswaja język migowy, zaś języka dźwiękowego uczy się jako drugiego. Zastosowanie takiej metody możliwe jest jedynie w przypadku środowiska niesłyszącego, ponieważ jedynie niesłyszący rodzice są w stanie w naturalny sposób nauczyć dziecko języka migowego [Krakowiak, 2002; 2012].

5. Podsumowanie

Prawidłowe funkcjonowanie narządu słuchu stanowi podstawę dla rozwoju języka fonicznego. W przypadku występowania niedosłuchu ogromne znaczenie ma czas jego wykrycia. Obecnie, dzięki rozwojowi technologii, możliwe jest wczesne wykrycie niedosłuchu zaraz po przyjściu dziecka na świat. Daje to możliwość postawienia szybkiej diagnozy, dopasowania protez słuchowych oraz rozpoczęcia wczesnej rehabilitacji.

Dla rozwoju mowy najważniejsze są pierwsze trzy lata życia, w których to plastyczność mózgu jest największa. Procedura postępowania w przypadku niedosłuchu wrodzonego zakłada wykrycie wady słuchu do trzeciego miesiąca życia, a pełną diagnozę, protezowanie

oraz rozpoczęcie terapii do szóstego miesiąca życia. Takie postępowanie znacznie zwiększa szanse lepszego rozwoju mowy dziecka z uszkodzonym narządem słuchu.

Bibliografia:

1. Bałanda A., Skurzak A. (2009). Testy (badania) przesiewowe wykonywane u noworodków. W: A. Bałanda (red.), *Opieka nad noworodkiem* (s. 101 – 105). Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich.
2. DeCasper A. J., Spence M. J. (1986). Prenatal maternal speech influences newborns' perception of speech sounds. *Infant Behavior and Development*, 9, 133 – 150.
3. Eckert U., Prożych A. (2012). Proces zmian zachodzących w surdopedagogice. *Niepełnosprawność*, 7, s. 101-108.
4. Jackowska J. (2011). Ocena słuchu dzieci z czynnikami ryzyka monitorowanych w Programie Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków, u których nie zdiagnozowano niedosłuchu. Rozprawa doktorska, Klinika Foniatrii i Audiologii Uniwersytetu Medycznego, Poznań.
5. Kornas-Biela D. (2011). Okres prenatalny. W: J. Trempała (red.), *Psychologia rozwoju człowieka. Podręcznik akademicki* (s. 147 – 171). Warszawa: Wydawnictwo PWN.
6. Kozłowska K. (2005). *Zarys embriologii wraz z elementami biologii rozwoju*. Gdańsk: Wydawnictwo Akademii Medycznej.
7. Krakowiak K. (2002). W poszukiwaniu własnej drogi wychowania dziecka z uszkodzeniem słuchu (próba oceny współczesnych metod wychowania językowego). *Audiofonologia*, XXI, s. 33-53.
8. Krakowiak K. (2012). *Dar języka*. Lublin: Wydawnictwo KUL.
9. Kurkowski Z. M., Kruczyńska A. (2015). Rozwój funkcji słuchowych. W: E. Muzyka-Furtak (red.), *Surdologopedia. Teoria i praktyka* (s. 74-85). Gdańsk: Harmonia Universalis.
10. Magierska-Krzysztoń M., Olempska-Wysocka M. (2018). Kompetencje językowe dzieci z głuchotą prelingwalną zaimplantowanych do drugiego roku życia. *Interdyscyplinarne Konteksty Pedagogiki Specjalnej*, 21, s. 163-183.
11. Pankowska A., Barej A., Lutek A., Zgoda M., Zielińska E. (2013). Metoda Audytywno-Werbalna w rehabilitacji słuchu i mowy dzieci z wadą słuchu – historia, zasady i praktyka. *Nowa Audiofonologia* 2(4), s. 22-27.
12. Pucher B., Szydłowski J., Jakubczak-Szymańska K., Prauzińska M. i Polski B. (2013). Analiza czynników ryzyka uszkodzenia słuchu u niemowląt w materiale Kliniki Otolaryngologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu w latach 2008–2010. *Medicine & Primary Care Review*, 15(3), 379 – 380.
13. Radziszewska-Konopka M. (2002). Program Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków w Polsce organizowany przez Fundację Wielka Orkiestra Świątecznej Pomocy. *Audiofonologia*, 21, 107 – 119.
14. Skarżyński H., Mueller-Malesińska M., Kochanek K., Geremek A., Hadi H. Senderski A., Ratyńska J. (1997). Kwestionariusz noworodka i niemowlęcia z grupy wysokiego ryzyka uszkodzenia słuchu. *Audiofonologia*, 11, s. 159 – 171.
15. Topczewska-Cabanek A., Gyrczuk E., Kowalska M., Życińska K., Wardyn K. A. i Nitsch-Osuch A. (2015). Analiza wyników badania przesiewowego słuchu u noworodków

wybranego oddziału neonatologicznego w latach 2009–2013. Forum Medycyny Rodzinnej, 9(3), 261 – 263.

7. NIEDOKRWISTOŚĆ Z NIEDOBORU ŻELAZA U KOBIET W CIĄŻY

Joanna Wróbel

Collegium Medicum Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

ul. Żeromskiego 5

25-369 Kielce

E-mail: awrobel97@gmail.com

1. Wprowadzenie

Anemia to stan w którym poziom hemoglobiny (Hb) spada poniżej normy. Jest ona potrzebna do przenoszenia tlenu, a jej niedobór prowadzi do zmniejszenia natlenienia tkanek organizmu. Objawami niedostatecznego ich zaopatrzenia w tlen może być zmęczenie, słabość, a nawet przyspieszony oddech. Do najczęstszych przyczyn anemii zaliczamy: niedobory żywieniowe, niedostateczna podaż żelaza (Fe), foliatów, witaminy B12, choroby infekcyjne, gruźlicę oraz HIV. Problem niedokrwistości jest globalny i według danych WHO może dotyczyć 42% dzieci do 5 roku życia i do 40 % kobiet w ciąży [WHO, 2017].

Niedokrwistość definiuje się jako zmniejszenie stężenia hemoglobiny <13 g/dl u mężczyzn lub <12 g/dl u kobiet (<11 g/dl w ciąży) po wykluczeniu niedokrwistości rzekomej spowodowanej przewodnieniem. Ze względu na stopień zaawansowania wyróżnia się niedokrwistość: łagodną (przy stężeniu hemoglobiny między 10 a 12g/dl u kobiet i między 10 a 13 g/dl u mężczyzn), umiarkowaną (Hb 8–9,9 g/dl), ciężką (Hb 6,5–7,9 g/dl) oraz zagrażającą życiu (Hb $<6,5$ g/dl). Najczęstsze przyczyny niedokrwistości to: utrata erytrocytów w wyniku ostrego krwawienia lub hemolizy albo zmniejszenie lub zaburzenie erytropoezy. Objawy ogólne występujące niezależnie od przyczyny to osłabienie i łatwa męczliwość, upośledzenie koncentracji i uwagi, ból i zawroty głowy, tachykardia i duszność (w ciężkiej postaci), bladość skóry i błon śluzowych. Niedokrwistość z niedoboru żelaza to niedokrwistość mikrocytowa i hipochromiczna przy nieprawidłowych wartościach parametrów gospodarki żelazowej, przede wszystkim przy zmniejszonym stężeniu ferrytyny <30 ng/ml. Należy zwrócić uwagę, że ferrytyna należy do białek ostrej fazy, więc w stanach gdy jej obiektywna ocena jest niemożliwa lub utrudniona proponuje się rozpoznanie na podstawie zmniejszonego TSAT (wysycenia transferryiny żelazem) i/lub zwiększonego stężenia sTfR (ropuszczalny receptor transferyny), rzadko bada się odpowiedź na leczenie żelazem. Należy również wyróżnić utajony niedobór żelaza, który polega na nieprawidłowych wartościach parametrów gospodarki żelazowej przy prawidłowym stężeniu hemoglobiny. Natomiast czynnościowy niedobór żelaza polega na zmniejszeniu dostępności żelaza dla erytropoezy (TSAT $<20\%$) pomimo obecnych tkankowych zapasów żelaza; może występować w niedokrwistościach w przebiegu choroby nowotworowej lub przewlekłej chorobie nerek (PChN). Niedokrwistość, spowodowana upośledzeniem syntezy hemu, w wyniku niedoboru żelaza w ustroju, cechuje się obecnością małych erytrocytów o zmniejszonej zawartości hemoglobiny. Niedokrwistość z niedoboru żelaza jest najczęstszą postacią niedokrwistości i dotyczy od 60-80% przypadków anemii [Podolak-Dawidziak, 2021].

2. Zapotrzebowanie organizmu na żelazo

Na zachowanie równowagi żelazowej w organizmie wpływa podaż żelaza i jego utrata. U człowieka dorosłego zawartość tego pierwiastka w organizmie to ok. 4-5g (w Tabeli 1. przedstawiono rozkład żelaza w ustroju). Żelazo występuje przede wszystkim jako składowa hemoglobiny, ferrytyny i hemosyderyny. Z uwagi na pełnioną rolę żelazo możemy podzielić na trzy grupy: zapasowe (zgromadzone w wątrobie), transportowe (związane z tranferyną) oraz czynnościowe (wchodzące w skład m. in. hemoglobiny) [Waleśkiewicz- Ogórek, 2018]. Gdy gospodarka ustroju nie jest zachwiana istnieje równowaga pomiędzy zawartością żelaza w hemoglobinie a białkami transportującymi [Bręborowicz, 2019].

Tabela 1. Rozkład żelaza w ustroju [Bręborowicz, 2019]

Zawartość żelaza	Ilość (w gramach)
Hemoglobina	2,5
Mioglobina	0,2
Enzymy	0,1
Ferrytyna+ hemosyderyna	1-1,5
Ogółem	4-5

Przeciętna dieta człowieka zachodu zawiera ok. 15 mg żelaza na dobę. W przewodzie pokarmowym wchłania się ok. 10% zawartego w pokarmach żelaza; wyróżniamy jego dwa rodzaje. Pierwszy typ to żelazo hemowe, które jest lepiej przyswajalne i znajduje się przede wszystkim w mięsie. Drugim typem jest żelazo niehemowe znajdujące się w produktach roślinnych. Z uwagi na brak wcześniej zgromadzonych rezerw i zwiększonego zapotrzebowania na żelazo w czasie ciąży do niedokrwistości z niedoboru żelaza często dochodzi u ciężarnych. W okresie ciąży dieta nie jest w stanie pokryć dziennego zapotrzebowania na żelazo. W trzecim trymestrze zapotrzebowanie na ten pierwiastek może wzrosnąć na nawet do 7,5 mg [Bręborowicz, 2019] (Schemat 1. przedstawiaienne zapotrzebowanie na żelazo w każdym z trymestrów). Niedokrwistość z niedoboru żelaza w czasie ciąży jest często rozwinięciem anemii okresu przedkoncepcyjnego [Skrzypulec-Plinta, 2020].

ZAPOTRZEBOWANIE NA ŻELAZO
I trymestr 1-2 mg/dobę
II trymestr 4 mg/dobę
III trymestr do 7,5 mg/dobę

Schemat 1. Zapotrzebowanie na żelazo w czasie ciąży [Bręborowicz, 2019]

Wśród kobiet ciężarnych niedokrwistość z niedoboru żelaza jest najczęstszym typem, w trzecim trymestrze może dotyczyć prawie 40% kobiet. Wg WHO dolna granica stężenia hemoglobiny w ciąży wynosi 11 g/dl, wartość ta dotyczy każdego trymestru.

3. Przyczyny niedoboru żelaza

Grupa ciężarnych jest szczególnie narażona na niedokrwistość z uwagi na możliwe obfite krwawienia miesiączkowe sprzed ciąży, wymioty ciężarnych, brak apetytu, nieprawidłowe odżywianie. Wszelkie nieprawidłowości sprzed ciąży nasilają się w czasie jej trwania [Pietrzak, 2016].

Istnieje wiele przyczyn niedoboru żelaza w organizmie, jednak najczęstszą jest utrata krwi. Stan ten powodują krwawienia z przewodu pokarmowego z powodu długotrwałego stosowania NLPZ, raka jelita grubego, raka żołądka, choroby wrzodowej żołądka lub dwunastnicy, żylaków przełyku i innych, krwawienia z dróg rodnych np. obfite miesiączki, krwawienia z dróg moczowych (krwimocz) i dróg oddechowych (rozlane krwawienie pęcherzykowe), urazów, w przewlekłej hemodializie i u wielokrotnych dawców krwi. Innymi przyczynami niedoboru żelaza są: zwiększone zapotrzebowanie przy niedostatecznej podaży np. w okresie dojrzewania, ciąży (II i III trymestr) i laktacji, upośledzone wchłanianie z przewodu pokarmowego po gastrektomii, operacji bariatrycznej, zapaleniu żołądka, stan po resekcji jelita, dieta ubogobiałkowa, dieta z fosforanami, szczawianami, które upośledzają wchłanianie [Podolak-Dawidziak, 2021].

Fizjologiczne zmiany w hemopoecie w ciąży powodują wzrost objętości krwi, zmiany hematokrytu, który jest najniższy między 28. a 32. tyg. ciąży i spadek stężenia hemoglobiny. Konsekwencją tych zmian jest wzmożona erytropoeza, wzrost stężenia erytropoetyny oraz zwiększenia średniej objętości erytrocytów [Pietrzyk, 2016].

Do przyczyn zwiększonego zapotrzebowania na żelazo w czasie ciąży przyczynia się: wzrost masy krwinek czerwonych, rozwijający się płód i łożysko, zwiększająca się objętość mięśnia macicy oraz zabezpieczenie przed okołoporodową utratą krwi [Drozdol-Cop, 2018]. Należy również pamiętać o innych możliwych przyczynach niedokrwistości w ciąży jak choroby przewlekłe, infekcje, niedobór witaminy B12 czy nowotwory złośliwe [Karlikowska, 2017].

Czynnikami predysponującymi do wystąpienia anemii w czasie ciąży są: ciąża wielopłodowa, stany zapalne ze szczególnym uwzględnieniem zakażeń układu moczowego, krótki okres pomiędzy ciążami, pasożyty bytujące w przewodzie pokarmowym oraz inne choroby układu pokarmowego [Waleśkiewicz-Ogórek, 2018].

4. Objawy niedoboru żelaza

Niedokrwistość powoduje nasilenie procesu erytropoezy i ograniczenie transportu tlenu do tkanek, co skutkuje przyspieszeniem tętna, spadkiem oporu naczyniowego, wzrostem perfuzji tkanek i uwolnieniem erytropoetyny [Pietrzak, 2016].

Objawy, które mogą wskazywać na niedobór żelaza i tym samym skłaniać do wcześniejszego wykonania badań kontrolnych w czasie ciąży to bóle głowy, osłabienie, bladość skóry, łamliwe paznokcie, wypadające włosy, ospałość, obniżenie koncentracji, problemy związane ze snem oraz zaburzenia rytmu serca. [Skrzypulec-Plinta, 2020] Należy jednak pamiętać, że objawy te nie są swoiste dla niedokrwistości z niedoboru żelaza, ale występują również w innych anemiach, więc ważne jest wykonanie diagnostyki różnicowej [Podolak-Dawidziak, 2021] (Tabela 1.).

Tabela 1. Objawy podmiotowe i przedmiotowe niedokrwistości z niedoboru żelaza [Bręborowicz, 2019]

Niedobór Fe bez niedokrwistości		Niedobór Fe z niedokrwistością
• Drażliwość • Zaburzenia koncentracji • Zmęczenie i spadek aktywności • Obniżenie tolerancji wysiłku	OBJAWY PODMIOTOWE	• Dusznosc wysiłkowa • Kołatanie serca/tachykardia • Bóle głowy • Dysfagia • Zmęczenie i spadek aktywności • Obniżenie tolerancji wysiłku
• Brak	OBJAWY PRZEDMIOTOWE	• Bładość • Zaczerwienienie i wygładzenie języka • Zajady • Paznokcie łyżeczkowate • Wypadanie/rozdawianie włosów

Wystąpienie niedokrwistości w ciąży wiąże się z ryzykiem powikłań u matki, może niekorzystnie wpłynąć na przebieg ciąży i porodu oraz na płód, noworodka i niemowlę. Wzrasta ryzyko poronienia, porodu przedwczesnego, wewnątrzmacicznej śmierci płodu oraz nieprawidłowej czynności skurczowej podczas porodu i zaburzonego jej obkurczania się po porodzie. U noworodków wiąże się z niższą punktacją w skali APGAR oraz wcześniactwem, a u niemowląt z częstszym występowaniem niedokrwistości wraz z jej konsekwencjami. Niedokrwistość ma największy wpływ na rozwój płodu w czasie I trymestru, może wtedy dojść do zaburzeń organogenezy [Pietrzak, 2016].

Objawami długotrwałego niedoboru żelaza, które u wielu osób nie występują, mogą być spaczone łaknienie, ból, pieczenie i wygładzenie powierzchni języka, suchość skóry, bolesne pęknięcia kącików ust, kruchość paznokci i słabość i łamliwość włosów [Podolak-Dawidziak, 2021].

Niezdiagnozowana, źle kontrolowana i nieleczona niedokrwistość niesie poważne konsekwencje zdrowotne zarówno dla ciężarnej, jak i dla płodu. U kobiety może dojść do zaburzeń krzepnięcia krwi, zagrożenia poronieniem, zaburzeń hormonalnych, obniżenia odporności a nawet niewydolności serca. Natomiast u płodu obserwuje się hipotrofię wewnątrzmaciczną, zagrażający poród przedwczesny czy wady rozwojowe. Stan ten jest również nie bez znaczenia w okresie okołoporodowym, w tym czasie może dojść do patologii czynności skurczowej macicy oraz utrudnienia gojenia ran [Skrzypulec-Plinta, 2020].

5. Rozpoznanie i diagnostyka różnicowa niedokrwistości z niedoboru żelaza

Niedokrwistość w okresie ciąży to ważny problem położniczy, które wpływa na stan kobiety, płodu i noworodka oraz ma swoje odbicie w przebiegu porodu i porożu [Pietrzak, 2016].

W potwierdzeniu diagnozy oprócz wywiadu i badania fizykalnego ważnym elementem są wyniki morfologii krwi. Za niedokrwistością z niedoboru żelaza przemawia niedokrwistość

hipochromiczna mikrocytowa gdzie zmniejszone są MCH (średnia masa hemoglobiny w krwince czerwonej), MCHC (średnie stężenie hemoglobiny w krwince) i MCV (średnia objętość krwinki czerwonej). Dodatkowo liczba retikulocytów jest prawidłowa lub zmniejszona, zwiększony jest wskaźnik RDW. W rozmazie krwi obwodowej erytrocyty są hipochromiczne, różnej wielkości i różnego kształtu. U osób z dużymi niedoborami może wystąpić leukopenia [Podolak-Dawidziak, 2021].

Najlepszym wskaźnikiem gospodarki żelazowej jest ferrytyna. Stężenie ferrytyny w surowicy krwi poniżej 30 ng/ml może wskazywać na niedobór żelaza. Trzeba jednak pamiętać, że parametr ten nie jest wiarygodny w przypadku reakcji ostrej fazy.

Oprócz badań krwi można wykonać krzywą wchłaniania żelaza. Badanie to ma zastosowanie w przypadku braku odpowiedzi na leczenie doustne. Wykonywane jest po odstawieniu preparatów żelaza na kilka dni [Podolak-Dawidziak, 2021].

Badanie, które należy rozważyć w przypadku poszukiwania przyczyny niedoboru żelaza to endoskopia górnego i dolnego odcinka przewodu pokarmowego, badania przesiewowe w kierunku celiakii oraz badania ogólne moczu w celu wykluczenia krwinkomoczu.

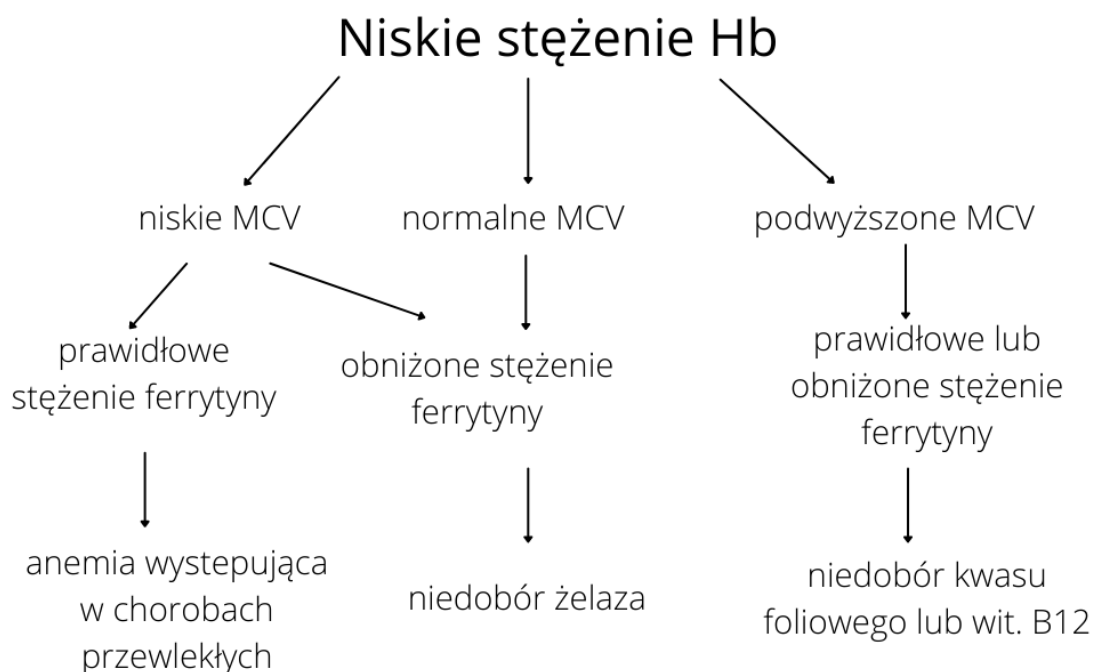
Jeśli etiologia nie została ustalona i leczenie żelazem nie przyniosło rezultatów, należy rozważyć badania w kierunku zakażenia *H. pylori*, oznaczenie stężenia gastryny w surowicy oraz przeciwciał przeciwko komórkom okładzinowym i/lub czynnikowi wewnętrznemu i endoskopię jelita cienkiego.

Biorąc pod uwagę wielorakie przyczyny niedokrwistości ważna jest wnikliwa analiza badań laboratoryjnych przede wszystkim średniej objętości krwinki czerwonej i stężenie ferrytyny wg Schematu 1. Należy również poddać analizie stężenie Hb oraz wartość hematokrytu. Badanie stężenia ferrytyny rozstrzyga o konieczności włączenia dawek leczniczych żelaza.

PTGiP rekomenduje wykonanie kontrolnej morfologii podczas pierwszej wizyty położniczej, następnie w 15.-20., 27.-32., 33-37. i 38.-39. tyg. ciąży. (wg standardu postępowania w ciąży fizjologicznej- MZ).

Podsumowanie- wykładniki laboratoryjne niedokrwistości z niedoboru żelaza [Bręborowicz, 2019]:

- ANIZOCYTOZA; $MCV < 80 \text{ mm}^3$, $MCH < 27 \text{ PG}$, $mchc < 33 \text{ g/dl}$, $Hb < 11 \text{ g/dl}$
- Zmniejszenie stężenia ferrytyny $< 10 \mu\text{g/l}$ - odzwierciedlenie wyczerpania zapasów żelaza w organizmie, jednak może również wskazywać na proces zapalny
- Spadek stężenia żelaza w surowicy lub przwidłowe stężenie żelaza
- Wzrost TIBC (total iron binding capacity, całkowita zdolność wiązania żelaza)
- Wzrost stężenia transferyny w surowicy krwi
- Wzrost stężenia sTfR we krwi



Schemat 1. Różnicowanie niedokrwistości

6. Suplementacja żelaza w czasie ciąży

Od początku ciąży i w okresie laktacji kobiety powinny przyjmować zapobiegawczo żelazo w dawce 30-60mg/d, a w razie stwierdzenia niedoboru – 100–200 mg/d. Nie należy podawać żelaza i.v. w I trymestrze ciąży, natomiast w II i III można to rozważyć w uzasadnionych przypadkach [Podolak-Dawidziak, 2021]. Jednak Polskie Towarzystwo Ginekologów i Położników (PTGiP) zaleca suplementację jedynie w przypadku niedoboru. Przyczyną takiej rekomendacji są wyniki położnicze i potencjalny niekorzystny wpływ nadmiaru żelaza na przebieg ciąży. Żelazo bierze udział w powstawaniu reaktywnych form tlenu, co może przyczyniać się do rozwoju insulinooporności lub wystąpienia preeklampsji. Wykazano również związek między częstością występowania cukrzycy typu 2 i cukrzycy ciążowej a ilością zmagazynowanego w organizmie żelaza (poziom Fe, Hb, ferrytyna).

Żelazo wchłaniane jest w dwunastnicy i początkowym odcinku jelita cienkiego. Jego wchłanianie zwiększa się w trakcie posiłków zawierających fruktozę, witaminę C, B12 i B6 [Pietrzyk, 2016].

Całkowite zapotrzebowanie na żelazo w czasie ciąży wynosi 1-1,2 g, z czego około 500-600mg jest związane z rozwojem ciąży. Przykładowo- kobieta z zapasem żelaza ok. 500 mg, co odpowiada 60-70mcg/l ferrytyny, nie jest zagrożona wystąpieniem anemii i niedoborem żelaza w ciąży. O całkowitym wyczerpaniu żelaza z puli żelaza zapasowego świadczy stężenie ferrytyny poniżej 12 mcg/l. Przy wartościach ferrytyny wynoszących poniżej 60 mcg/l u kobiet bez anemii można rozważyć suplementację żelazem w formie doustnej, w tak zwanych małych dawkach 30mg/dobe od 16. tyg. ciąży.

Wg PTGiP preparaty żelaza u kobiet przed 16. tygodniem ciąży powinny być stosowane tylko w przypadku niedokrwistości (Hb <11 g/dl i obniżonym stężeniem ferrytyny). Dopuszczalna jest suplementacja żelaza u kobiet po 16. tyg ciąży w dawce do 30 mg/dl u kobiet bez anemii, ale ze stężeniem ferrytyny poniżej 60mcg/l. W przypadku leczenia niedokrwistości

niskimi dawkami żelaza przez dłuższy czas i braku odpowiedzi na to leczenie zalecana jest zmiana preparatu na taki o zwiększonej biodostępności lub zwiększenie dawki i dalsza obserwację stężenia żelaza. W przypadku braku odpowiedzi na duże dawki żelaza doustnego lub Hb <7 g/dl należy rozważyć przetoczenie koncentratu krwinek czerwonych (KKCz).

Jeśli pacjentka suplementuje się żelazem, należy pamiętać, że zbyt małe dawki są nieefektywne i wiążą się z częstszym występowaniem działań niepożądanych. (Pietrzak, 2016)

7. Leczenie niedokrwistości z niedoboru żelaza

Leczenie polega na usunięciu przyczyny niedoboru żelaza i jego uzupełnieniu (suplementacji żelaza wymaga również większość osób z utajonym niedoborem żelaza i część chorych z czynnościowym niedoborem żelaza) i normalizacji stężenia Hb i ferrytyny.

W leczeniu niedokrwistości z niedoboru żelaza stosuje się doustne preparaty żelaza w dawce 100-300mg/dobę. Leczenie kontynuuje się, aż do otrzymania prawidłowego wyniku hemoglobiny przez pacjentkę. Prawidłowa odpowiedź na terapię to wzrost stężenia Hb o 2 g/dl w ciągu 3 tygodni. Zalecane jest dalsze przyjmowanie preparatów żelaza do 3 miesięcy od uzyskania prawidłowego stężenia Hb w celu uzupełnienia zapasów tego pierwiastka. Przy braku odpowiedzi na leczenie należy wykonać krzywą obciążenia żelazem.

Powinno się je przyjmować między posiłkami, jeśli to możliwe, unikać stosowania inhibitorów pompy protonowej.

O skuteczności leczenia świadczy wzrost liczby retikulocytów po 7 dniach i stężenia Hb o ok. 2 g/dl po 1–2 tyg. od rozpoczęcia leczenia. Leczenie kontynuuj jeszcze do uzyskania normalizacji stężenia Hb i ferrytyny, w celu uzupełnienia ustrojowych zapasów żelaza (najczęściej ≥ 3 mies. od normalizacji Hb). Oporność na leczenie żelazem definiuje się jako brak wzrostu stężenia Hb o ≥ 1 g/dl po 4–6 tyg. leczenia żelazem p.o. 100 mg/d. Może ona wynikać z utrzymywania się krwawienia, błędnego rozpoznania, zaburzeń wchłaniania, nieprzestrzegania zaleceń przez chorego lub z diety ubogożelazowej. Skutki niepożądane przy podawaniu żelaza i.v.: ból i obrzęk w miejscu wkłucia (rzadko zapalenie żyły), ból stawów, ból głowy, metaliczny smak w ustach, uczucie gorąca lub gorączka, nudności, zasłabnięcie/omdlenie, hipofosfatemia. Można je ograniczyć poprzez zmniejszenie dawki, przyjmowanie żelaza 1 $\times$ dz. lub co 2. dzień, zamianę na inny preparat doustny oraz przyjmowanie leku z pokarmem [Podolak-Dawidziak, 2021].

Wymienione wyżej działania niepożądane związane z dolegliwościami z przewodu pokarmowego są spowodowane reakcją Fentona, czyli toksycznym działaniem wolnych rodników na śluzówkę, które powstają podczas utleniania się żelaza. [Pietrzak, 2016]

W sytuacji gdy pacjentka ma zaburzenia wchłaniania żelaza z przewodu pokarmowego, nietolerancję doustnych preparatów żelaza lub występuje brak konsekwencji z jej strony i stężenie Hb jest poniżej 6g/dl, a pacjentka nie wyraża zgody na transfuzję krwi należy parenteralnie podać żelazo (1000 mg w dawkach podzielonych lub w jednej dawce).

8. Podsumowanie

Najczęstsza niedokrwistość w czasie trwania ciąży to niedokrwistość z niedoboru żelaza. Przyczyną tego stanu są znaczne zmiany w składzie krwi, które dotyczą głównie objętości krwi, ilści erytrocytów i zmian w układzie krzepnięcia. Żelazo jest pierwiastkiem odgrywającym ważną rolę w organizmie człowieka. Żelazo stymuluje czynność krwiotwórczą

szpiku, wchodzi w skład hemoglobiny, która odpowiada za transport i dostarczanie tlenu do komórek organizmu. Niedobór żelaza w trakcie ciąży obciąża nie tylko organizm pacjentki, ale także rozwijający się zarodek i płód. Dla kobiet planujących ciążę oraz już będących w ciąży pierwiastek ten ma istotne znaczenie dla prawidłowego rozwoju układu nerwowego płodu i jego ogólnego dobrostanu.

Bibliografia:

1. Banaszewska, B., & Bręborowicz, G. H. (2019). *Położnictwo I Ginekologia*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
2. *Niedokrwistości*. Podręcznik Interna - Medycyna Praktyczna. (n.d.). Retrieved November 27, 2021, from <https://www.mp.pl/interna/chapter/B16.II.15.1>.
3. *Niedokrwistość Z Niedoboru żelaza*. Podręcznik Interna - Medycyna Praktyczna: Niedokrwistość z niedoboru żelaza. (n.d.). Retrieved November 27, 2021, from <https://www.mp.pl/interna/chapter/B16.II.15.1.2>.
4. Skrzypulec-Plinta, V., & Sadłocha, M. (n.d.). *Suplementacja żelaza W Niedokrwistościach Niedoborowych*. Forum Położnictwa i Ginekologii | czasopismo pisane z myślą o ginekologach i położnikach. Retrieved November 27, 2021, from <https://www.forumginekologii.pl/artukul/suplementacja-zelaza-w-niedokrwistosciach-niedoborowych>.
5. Skrzypulec-Plinta, V., Zborowska, K., Schmidt, M., Krupa, A., & Parka, J. (n.d.). *Niedobory żelaza U ciężarnych*. Forum Położnictwa i Ginekologii | czasopismo pisane z myślą o ginekologach i położnikach. Retrieved November 27, 2021, from <https://www.forumginekologii.pl/artukul/niedobory-zelaza-u-ciezarnych>.
6. Wałęskiewicz-Ogórek, K. (n.d.). *Niedokrwistość Z niedoboru żelaza U ciężarnych*. Forum Położnictwa i Ginekologii | czasopismo pisane z myślą o ginekologach i położnikach. Retrieved November 27, 2021, from <https://www.forumginekologii.pl/artukul/niedokrwistosc-z-niedoboru-zelaza-u-ciezarnych>.
7. Means R. T. (2020). Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia: Implications and Impact in Pregnancy, Fetal Development, and Early Childhood Parameters. *Nutrients*, 12(2), 447. <https://doi.org/10.3390/nu12020447>
8. World Health Organization. (n.d.). *Anaemia*. World Health Organization. Retrieved November 27, 2021, from https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1.
9. Guideline: Daily iron supplementation in adult women and adolescent girls. Geneva: World Health Organization; 2016.
10. Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2017.
11. Zimmer, M., Sieroszewski, P., Oszukowski, P., Huras, H., Fuchs, T., & Pawłosek, A. (2020). Polish Society of Gynecologists and obstetricians recommendations on supplementation in pregnancy. *Ginekologia Polska*, 91(10), 644–653. <https://doi.org/10.5603/gp.2020.0159>
12. Pietrzak, B., Seremak-Mrozikiewicz, A., Marciniak, B., Witek, A., & Leszczyńska-Gorzelak, B. (2016, November 22). *Niedokrwistość Z Niedoboru żelaza W położnictwie I*

- ginekologii*. Ginekologia i Perinatologia Praktyczna. Retrieved November 27, 2021, from https://journals.viamedica.pl/ginekologia_perinatologia_prakt/article/view/48369.
13. Karlikowska, M. (2017, August 29). *Niedokrwistość Z Niedoboru żelaza*. Niedokrwistość z niedoboru żelaza | Hematologia - Medycyna Praktyczna dla pacjentów. Retrieved November 27, 2021, from <https://www.mp.pl/pacjent/hematologia/choroby/170510,niedokrwistosc-z-niedoboru-zelaza>.



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