

POSZERZAMY HORYZONTY

TOM XXXV

Redakcja naukowa

Dr inż. Małgorzata Bogusz

Dr inż. Agnieszka Piotrowska-Puchała

Dr Monika Wojcieszak

Mgr Michał Mrozek

MONOGRAFIA

SŁUPSK, marzec 2023

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: 978-83-63216-82-5

SPIS TREŚCI

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ORAZ O JAKOŚCI I ZARZĄDZANIU

1. ROLA PROMOTORA MARKI W KSZTAŁTOWANIU SPRZEDAŻY PRZEDSIĘBIORSTWA ORAZ IDENTYFIKACJI PROFILU KONSUMENTA Michał Mlewski	7
2. TYPY PAŃSTW, USTROJÓW PAŃSTWOWYCH I REŻIMÓW WŁADZY W PAŃSTWIE Kacper Bachórz	15
3. IZOLACJONIZM JAKO ELEMENT BEZPIECZŃSTWA W PAŃSTWIE Kacper Bachórz	24
4. WIEK KANDYDATA NA BIEGŁEGO SĄDOWEGO Mateusz Ignaszak	29
5. WYPALENIE ZAWODOWE W REHABILITACJI Joanna Gójska-Wojtuniak	36
6. PROBLEMY ALKOHOLOWE NA TLE RODZINY <i>CHAOTYCZNEJ (CHAOTIC SYSTEM)</i> . PERSPEKTYWA BADAŃ SYSTEMÓW FAMILIJNYCH Dorota Kumorek, Weronika Rachwał	44
7. ŚRODOWISKOWE ASPEKTY RECYKLINGU ODPADÓW ZE STALI Karolina Siatka, Wojciech Śliwiński	52
8. NOWY ŁAD MIĘDZYNARODOWY: ROZWÓJ STOSUNKÓW MIĘDZY ROSJĄ, CHINAMI I INDIAMI Alina Sukach	61
9. KRĘTA DROGA DO HOMO SAPIENS Patrycja Wagner	71
10. CECHY OSOBOWOŚCI WARUNKUJĄCE SZCZĘŚCIE Dominika Dobrowolska	84

II NAUKI HUMANISTYCZNE ORAZ TEOLOGICZNE

1. DZIECI, SIEROTY, WDOWY I SAMOTNE MATKI W ŚWIELE I STATUTU LITEWSKIEGO Z 1529 R.

Damian Czarnowski.....91

III NAUKI ŚCISŁE ORAZ PRZYRODNICZE

1. WPŁYW PH NA LICZEBNOŚĆ BAKTERII W TRAKCIE PROCESU WAPNOWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Łukasz Pason.....100

2. PROJEKT PAPUGARNI ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM DOBROSTANU PTAKÓW EGZOTYCZNYCH

Marcin Buczek.....107

3. POWSZECHNIE WYSTĘPUJĄCE CHOROBY PRZECHOWALNICZE JABŁEK

Beata Jacek.....122

4. ROŚLINY POLECANE NA EKSTENSYWNE ZIELONE DACHY

Dominika Kwinta.....133

5. *SIDA HERMAPHRODITA* L. RUSBY – ŚLAZOWIEC PENSYLWAŃSKI JAKO ALTERNATYWNA ROŚLINA PASZOWA

Marta Michalska, Marta Borsuk-Stanulewicz.....141

IV NAUKI MEDYCZNE

1. OCENA TRANSPORTU PRZEZSKÓRNEGO WYBRANYCH ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH ZA POMOCĄ VDC

Kinga Bartel, Anna Mielańczyk, Dorota Neugebauer.....148

2. WYKRYWANIE KOMÓREK CZERNIAKA JARID1B – DODATNICH, KLUCZOWYCH DO PODTRZYMANIA ROZWOJU NOWOTWORU

Marta Krzemińska.....159

3. BADANIA PORÓWNAWCZE ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW CZYNNYCH
W ZIELU KRWAJNIKA (*MILLEFOLII HERBA*) POZYSKANEGO ZE
STANOWISK NATURALNYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA
MAŁOPOLSKIEGO
Marta Krzemińska.....169
4. OCENA BÓLU I ZAPOTRZEBOWANIE NA ANALGEZJĘ W ZALEŻNOŚCI OD
CHOROBY PODSTAWOWEJ ORAZ DODATKOWEGO LECZENIA
PACJENTÓW HOSPITALIZOWANYCH W ODDZIALE INTENSywNEJ TERAPII
Oliwia Radzińska.....180

I NAUKI SPOŁECZNO-EKONOMICZNE ORAZ O JAKOŚCI I ZARZĄDZANIU

1. ROLA PROMOTORA MARKI W KSZTAŁTOWANIU SPRZEDAŻY PRZEDSIĘBIORSTWA ORAZ IDENTYFIKACJI PROFILU KONSUMENTA

mgr Michał Milewski

E-mail: mmp.milewski@gmail.com

Streszczenie:

W niniejszym opracowaniu podjęto aktualną problematykę dotyczącą kształtowania sprzedaży przedsiębiorstwa przy wsparciu promotora marki. Rola ta jest często deprecjonowana w budowaniu rynkowej przewagi przedsiębiorstwa a pracownicy realizujący tą funkcję często postrzegani są wyłącznie przez pryzmat generowania wyższej sprzedaży. W opinii autora istotną luką badawczą wymagającą uzupełnienia jest podkreślenie nieformalnej roli promotorów marki jako jednostek dysponujących znaczną wiedzą na temat upodobań i profilu konsumenta. Celem tego opracowania jest uwypuklenie roli jaką spełnia promotor marki i potwierdzenie, iż posiadana przez niego wiedza, która gromadzona jest w sposób inkrementalny może przysłużyć się przedsiębiorstwu w wielu płaszczyznach (np. doskonalenie produktów czy polityki sprzedaży). Tak sformułowanemu celowi przyporządkowano następujące hipotezy badawcze:

H1: Promotorzy marki dysponują cennym źródłem informacji w zakresie upodobań i oczekiwań konsumenta

H2: Wydobyta wiedza, którą posiadają promotorzy marki może przyczynić się do poprawy procesu segmentacji rynkowej poprzez aranżowanie regularnych wywiadów pogłębionych wewnątrz przedsiębiorstwa.

Powyższe hipotezy zweryfikowano za pomocą dwóch metod badawczych: wywiadu pogłębionego i krytycznej analizy literatury. Odnosząc się do pierwszej hipotezy potwierdzić można, iż promotorzy marki dysponują ponad przeciętną wiedzą w zakresie upodobań i oczekiwań konsumenta. Wnioski te oparte są bezpośrednio o wyniki wywiadu pogłębionego. Nawiązując do hipotezy drugiej potwierdzić należy, iż wiedza ta może przyczynić się do poprawy procesu segmentacji rynkowej co przełożyć się może na wyższą trafność komunikatów marketingowych i kształtowaniu produktów bardziej dopasowanych do grupy docelowej. Przypuszczenie to zweryfikowano za pomocą analizy literatury.

W części pierwszej opracowania zrealizowano niezbędne wprowadzenie, gdzie zarysowano problematykę i wskazano cel pracy wraz z hipotezami. W kolejnej sekcji dokonano przeglądu literatury i zaprezentowano najważniejsze definicje związane z podjętą problematyką. W części trzeciej przedstawiono wyniki badania i opisano zastosowane metody badawcze. Opracowanie zakończono podsumowaniem i katalogiem rekomendacji.

Słowa kluczowe: marketing, promotor marki, sprzedaż, promocja sprzedaży, strategie sprzedaży

1. Wstęp

Ciągle postępujący rozwój technologiczny i narastający konsumpcjonizm sprawia, iż co raz trudniej przedsiębiorstwom zdobyć przewagę konkurencyjną, bowiem nie wystarczy

posiadać jakościowego produktu, aby przekonać klienta do zakupu. Aktualnie, aby przykuć uwagę klienta należy wykonać szereg działań marketingowych, zrozumieć czym kieruje się klient, na co zwraca uwagę, co stanowi o tym, że podejmując taką a nie inną decyzję zakupową. Oprócz szeregu działań marketingowych takich jak chociażby reklama czy różnego rodzaju współprace na przykład z co raz to popularniejszymi influencerami, firmy decydują się na zatrudnianie tak zwanych promotorów marki, którzy to w sposób bezpośredniej rozmowy z klientem są w stanie zidentyfikować potrzeby klienta i na tej podstawie nakierować go na produkt promowanej marki co w obecnej dobie tak dużej konkurencji, z pewnością stanowi dla każdego przedsiębiorstwa wartość dodaną. Oprócz funkcji wspierania sprzedaży, czyli najważniejszego zadania jakie stawiane jest przed promotorem wartością jest posiadana przez niego informacja o obsługiwanych klientach. W opinii autora niniejszego opracowania promotorzy marki stanowią zatem często nie odkryty i nieeksploatowany potencjał mogący przysłużyć się skuteczniejszej segmentacji wspierając strategię marketingową. Dzieje się tak, gdyż promotorzy marki mają kontakt z kilkudziesięcioma klientami w skali miesiąca. Taka swoista ukryta rola promotora marki stanowi zatem potencjalną lukę badawczą. Celem mojej pracy jest uwypuklenie roli promotora marki w przedsiębiorstwie i pokazania jakie korzyści może za sobą nieść odpowiednie zarządzanie takim zasobem jak promotorzy marki. Aby zrealizować cel w niniejszym artykule postawione zostały następujące hipotezy:

H1: promotorzy marki dysponują cennym źródłem informacji w zakresie upodobań i oczekiwań konsumenta

H2: Wydobyta wiedza, którą posiadają promotorzy marki może przyczynić się do poprawy procesu segmentacji rynkowej poprzez aranżowanie regularnych wywiadów pogłębionych wewnątrz przedsiębiorstwa.

W celu weryfikacji hipotez i zrealizowania założeń pracy wykorzystano dwie metody badawcze:

wywiad pogłębiony oraz krytyczną analizę literatury.

2. Przegląd literatury i istotne definicje

Aby w pełni eksplorować badawczo podjętą tematykę, należy uprzednio dokonać wstępnego badania literatury. Nadrzędną definicją, która to stanowi punkt wyjścia dla kolejnych istotnych pojęć teoretycznych jest termin *marketing*. Słowo „marketing” pochodzi z języka angielskiego. Przedrostek tego sformułowania, czyli słowo „market” oznacza rynek. W związku z tym termin marketing należy rozumieć jako dziedzinę bardzo mocno związaną z działalnością rynkową, powstałą z praktyk i doświadczeń przedsiębiorców oraz najbardziej rozwiniętych gospodarczo państw, szczególnie Stanów Zjednoczonych Północnej Ameryki i Europy Zachodniej. „Do dziś nie wiadomo kto, użył tego sformułowania po raz pierwszy w znaczeniu jakie znamy dziś. Zakłada się, iż było to na początku XX wieku pomiędzy rokiem 1906 a 1991” [Sznajder, 1995, s. 475]. Warto podkreślić, iż marketing jest nauką, która powstała w odpowiedzi na pojawiające się problemy rynku. Problem ze sprzedażą produktów pojawił się wraz z powstaniem wielkiego przemysłu maszynowego. Istotny wpływ na nową sytuację miała rewolucja przemysłowa w XVIII wieku wtedy bowiem odeszło się od produkcji ręcznej a rozpoczęto zmechanizowaną produkcję fabryczną. Rewolucja ta spowodowała mechanizację i automatyzację procesów wytwórczych co w konsekwencji spowodowało jej umasowienie, które to przyczyniło się do problemów ze sprzedażą. Początki koncepcji

marketingowych mające na celu rozwiązanie powstałych problemów zauważyć można już w końcu XIX wieku. Nie były to działania oparte na aktualnie dostępnej wiedzy, z pewnością w teraźniejszości nie zostałyby uznane za godne uwagi jednak stanowiły pewne podwaliny pod obecnie znane koncepcje marketingowe [Waniowski, Sobotkiewicz, Daszkiewicz, 2010]. Zdaniem P. Kotlera: „*marketing to nauka i sztuka badania, tworzenia i oferowania z zyskiem produktów posiadających wartość dla klienta w celu zaspokojenia potrzeb rynku docelowego*” [Kotler i Keller 2009, s.18]. Określa, które segmenty rynku, przedsiębiorstwo może najlepiej zaspokoić oraz projektuje i promuje produkty i usługi. Zdaniem Kotlera misję marketingu zdefiniować można stwierdzeniem, iż należy „*sprzedać wszystkim wszystko*” [Kotler i Keller 2009, s.18]. Marketing jest pojęciem, w którego skład wchodzi istotne zagadnienia, jednym z nich jest promocja. Jednym z bardziej trafiających do autora pojęć promocji jest to przedstawiane przez M. Gębarowskiego, który twierdzi, iż „*promocja to marketingowe przedsięwzięcie przedsiębiorstwa lub instytucji z rynkiem, które ma na celu zwiększenie popytu na dobra i usługi, które są przez nie świadczone. Działania promocyjne wpływają na decyzje klientów i potencjalnych nabywców poprzez dostarczanie informacji, argumentacji, obietnic oraz skłanianie do kupna lub skorzystania z promowanych produktów i usług. Wytwarzając przy tym pozytywną opinię o przedsiębiorstwie lub instytucji*” [Gębarowski, 2007, s.24]. Przedsiębiorstwa, aby skutecznie funkcjonować na rynku opracowały następujące formy promocji [Gębarowski, 2007, s.24]:

- reklama – stanowi pośrednią formę komunikacji, skierowana jest do odbiorcy masowego, dotyczy konkretnej usługi lub produktu,
- akwizycja - osobisty kontakt sprzedawcy z potencjalnym nabywcą. Ma na celu sprzedaż produktu,
- promocja dodatkowa - (sales promotion), obejmuje zespół środków zwiększających stopień atrakcyjności produktu dla nabywców i podwyższających ich skłonność do zakupu, np. próbki, degustacje, pokazy,
- public relations - stanowi kompleks działań mających na celu uzyskanie zrozumienia i zaufania opinii publicznej wobec przedsiębiorstwa i stwarzanie atrakcyjnego wizerunku firmy w bliskim otoczeniu,
- sponsoring- wykorzystanie faktu sponsorowania imprez sportowych, kulturalnych lub instytucji charytatywnych.

Każda z wyżej wymienionych form promocji w odpowiedni sposób wykorzystana z pewnością przyniesie przedsiębiorstwu korzyści. Podejmując się próby przyporządkowania formy promocji, najlepiej nawiązującą do problematyki niniejszej pracy wskazać należy formę akwizycyjną, czyli kontaktu sprzedawcy z potencjalnym nabywcą, formę taką można określić również mianem sprzedaży osobistej. Zdaniem T. Taranko sprzedaż osobista to „*bezpośrednia forma komunikowania się z nabywcami, w której sprzedawca demonstruje produkt i zachęca potencjalnych klientów do jego zakupu*” [Taranko, 2015, s.54]. Jak zauważa J.Altkorn „*w odróżnieniu od pozostałych elementów komunikacji marketingowej, sprzedaż osobista ma charakter bezpośredni i elastyczny*” [Altkorn, 2000, s.327]. Ponadto zdaniem autora niniejszego artykułu odpowiednio przygotowana sprzedaż osobista posiada niewątpliwą przewagę nad sprzedażą pośrednią co podkreśla również M.J. Thomas stwierdzając, iż sprzedaż osobista „*jako narzędzie marketingowe umożliwia sprzedającemu dotarcie aż do czterech z pięciu zmysłów: wzroku, powonienia, smaku i dotyku – co bezpośrednio ma swoje przełożenie*

na wzbudzanie ciekawości i niemal jednoczesne jej zaspokojenie. Daje również możliwość wywoływania konkretnych reakcji u konsumentów” [Thomas, 1999, s.445]. Sprzedaż osobista w odróżnieniu od pozostałych form sprzedaży pełni również następujące funkcje [Meffert, 2001, s.482]:

- przekazywania informacji o produkcie, jego właściwościach, warunkach zakupu itp.,
- pozyskiwania informacji o potrzebach, popycie, preferencjach odbiorców,
- zjednywania klientów (składanie ofert, przyjmowanie zamówień, nawiązywanie kontaktów),
- przekonywania nabywców i wspierania sprzedaży (uatrakcyjnienie podaży produktu przez pomoc, porady, instrukcje, wyjaśnienia, prezentacje, minimalizowanie ryzyka związanego z zakupem itp.),
- formowania wizerunku firmy i kształtowania pozytywnego nastawienia odbiorców do przedsiębiorstwa (styl kontaktów interpersonalnych, kultura obsługi itp.),
- organizowania działalności logistycznej - magazynowanie, transport, itp.

Wyżej wymienione funkcje sprzedaży osobistej sprawiają, iż klient jest w pełni obsługiwany zaczawszy od wybadania potrzeb klienta i prezentacji odpowiedniego produktu a skończywszy na wydaniu produktu lub jego zamówieniu. Opisywaną formę sprzedaży zdaniem autora można określić jako najskuteczniejszą. Forma ta bowiem, jest najbardziej skuteczną i umożliwiającą minimalizowanie ryzyka związanego z zakupami. Jak zauważa J. Altkorn *"Ryzyko to jest pochodną rodzaju produktu, ceny, warunków zakupu, osobowości kupującego, subiektywnej oceny znaczenia zakupu, dotychczasowych doświadczeń, ilości i jakości posiadanych informacji związanych z produktem itp. Im większe występuje ryzyko, tym większa jest rola sprzedaży osobistej"* [Altkorn, 2000, s.330]. Aby wyżej wymienione funkcje sprzedaży osobistej działały w sposób jak najbardziej efektywny, pamiętać należy o odpowiedniej specjalizacji personelu handlowego, gdyż to właśnie personel handlowy odpowiada za efektywną sprzedaż danego produktu. Jak podaje J. Altkorn wyróżnić można następujące kryteria specjalizacji personelu handlowego [Altkorn, 2000, s.330]:

- kryterium produktu – przedsiębiorstwo wykorzystuje je, kiedy do zaoferowania ma szeroki wachlarz asortymentu. Poszczególni sprzedawcy specjalizują się w wąskim zakresie określonych produktów i grup towarowych.
- kryterium terytorium, – aby uniknąć sytuacji, w której obszary działania akwizytorów nałożą się na siebie, wyznaczane są granice aktywności każdego ze sprzedawców. Wytyczenie terenów jest w szczególności ważne w momencie, kiedy firma oferuje wąski asortyment towarów dla rozproszonych konsumentów.
- kryterium określonych cech wybranego segmentu rynku – sprzedawca musi posiadać odpowiednią wiedzę i kwalifikacje w zakresie swojego działania. Podstawowa wiedza sprzedawcy dotyczy:
 przedsiębiorstwa, dla którego pracuje sprzedawca (cele, strategie, pozycja na rynku, misja itp.)
 produkt, który oferuje (wady i zalety, sposób użytkowania, gwarancja itp.)
 techniki procesu sprzedaży.

Powyższe rozważania teoretyczne i zaproponowane według J. Altkorna kryteria, przekładają się na praktyczną naturę pracy stosunkowo nowej profesji znanej jako promotor marki. Jest to stosunkowo nowy zawód, zorientowany na wsparcie sprzedaży, którego

dynamiczny wzrost popularności i znaczenia skorelowany jest z silnym rozwojem marketów elektronicznych. Promotor marki to osoba zatrudniona przez konkretne przedsiębiorstwo „X” produkującą przykładowo sprzęt elektroniczny. Przedsiębiorstwo zatrudniające promotora marki po wcześniejszej rozmowie z partnerem handlowym (w tym przypadku elektro marketem) wyznacza promotorowi jego miejsce pracy jakim jest konkretny elektro market. Już sam fakt, zatrudnienia promotora na danym markecie stwarza przewagę konkurencyjną w sytuacji, w której na danym dziale elektronicznym jest kilka firm produkujących ten sam sprzęt komputerowy to właśnie promotor zwiększa szanse na sprzedaż produktów promowanej przez siebie marki. Promotor marki to osoba posiadająca pełną wiedzę w danym zakresie produktowym, jest to specjalista, którego zadaniem jest dostosowanie odpowiedniego produktu tak aby ten w pełni spełniał oczekiwania klienta. Zauważyć można, iż promotor w swojej pracy wykonuje opisane powyżej funkcje sprzedaży osobistej. Promotor poprzez zbadanie potrzeb klienta, dostosowuje do nich odpowiedni produkt z portfolio promowanej marki następnie przechodzi do fizycznej prezentacji produktu, jeśli takowy posiada w objętym przez siebie sklepie, jeśli nie to podejmuje się prezentacji przy komputerze w celu zamówienia dla klienta konkretnego produktu. W trakcie rozmowy promotor przekazuje klientowi informacje o obecnie trwających akcjach marketingowych, jeśli takie mają miejsce przekazuje kluczowe informacje o produkcie (marce) oraz cechy wyróżniające proponowany produkt od konkurencji, kluczem do sukcesu jest bowiem odpowiednie dostosowanie sprzętu do potrzeb klienta tak, aby klient uzyskał pełną satysfakcję z zakupionego produktu. W momencie podjęcia przez klienta decyzji o zakupie promotor prowadzi klienta do pracownika elektro marketu, gdyż to ten ostatecznie dokonuje zamówienia produktu bądź jego wydania oraz wystawienia dokumentu potwierdzającego zakup. Prócz zadań związanych z samym klientem promotor dba również o wizualny aspekt marki na objętym przez siebie sklepie. Zadaniem promotora jest bowiem implementacja materiałów marketingowych informujących o obecnych promocjach, dbanie o ekspozycje na sklepie, weryfikacje oraz odpowiednią prezentację produktów swojej marki i zachowanie czystości ekspozycji. Ponadto dzięki obecności promotora marki na sklepie buduje on pozytywny odbiór marki wśród pracowników marketu. Każdy promotor posiada swój indywidualny target sprzedażowy z którego jest rozliczany na koniec każdego miesiąca. Ponadto oceniany jest również przez swojego przełożonego, którym najczęściej jest koordynator/kierownik regionu, który oprócz monitorowania sprzedaży promotora poprzez regularne wizyty w objętym przez promotora sklepie ocenia wizualny aspekt ekspozycji produktowej. Podsumowując, autor zauważa kilka kluczowych korzyści płynących z zatrudnienia promotora marki. Promotor na objętym przez siebie sklepie dba o wizualny aspekt produktów, poczynawszy od weryfikacji oraz wystawienia produktu skończywszy na jego czystości. Dzięki pracy promotora zwiększa się sprzedaż danej marki ponadto promotor dzięki dziesiątkom przeprowadzanych rozmów z klientami uzyskuje wiele cennych informacji o charakterystyce klientów oraz o tym co kieruje klientem przy dokonywaniu decyzji zakupowych co odpowiednio wykorzystane stanowić może bardzo cenne źródło informacji dla zatrudniającego promotora przedsiębiorstwa. Należy dodać, iż wiedza ta przyczynić się może do poprawy segmentacji rynkowej. Tym samym należy pamiętać, iż skuteczniejsza segmentacja nabywców zwiększa również skuteczność działań promocyjnych co tyczy się w szczególności handlu detalicznego [Cyran i Dybka 2013]

3. Wyniki badania

Badania wykonano na populacji (całej zbiorowości) promotorów marki w pewnym regionie przyporządkowania u wiodącego producenta sprzętu komputerowego. Badanie wykonano dnia 27.01.2023 r. za pomocą wywiadu pogłębionego, który to odbył się poprzez rozmowę telefoniczną. Wywiad zrealizowano na podstawie wcześniej przygotowanego scenariusza. Na pierwsze zadane pytanie, które brzmiało „Czy wiek klienta ma jakieś powiązanie ze znajomością sprzętu? (jeśli tak to wskaż jaką grupę wiekową wskazuje największą wiedzę)”. Promotorzy wskazali dwie główne grupy wiekowe: 15-25 oraz 25-35 lat. W czasie przeprowadzonego wywiadu pojawiły się również opinie, iż zdarzają się klienci powyżej 45 roku życia, którzy to są profesjonalistami i posiadają niemalże kompletną wiedzę o sprzęcie komputerowym. W następnej części wywiadu moderator przeszedł do problematyki profilu konsumenta odwiedzającego stanowiska i zadał następujące pytanie „Jak byś określił konsumenta, który najczęściej dokonuje zakupu?”. Okazało się, że w tej sferze opinia promotorów była niemalże równo podzielona. Dokładnie połowa z nich wyjaśniła, że klient nie zna się na produkcie i należy mu wszystko tłumaczyć. Pozostała połowa zadeklarowała, iż wiedza klienta jest podstawowa i należy go nakierować. Kolejnym pytaniem mającym na celu zbadanie profilu konsumenta było „Jak oceniłbyś przeciętną wiedzę konsumenta w zakresie wiedzy produktowej?”. Połowa promotorów stwierdziła, iż wiedza klientów jest przeciętna w drugiej kolejności pojawiły się odpowiedzi, iż jest słaba oraz bardzo słaba. W kolejnym pytaniu moderator chciał określić ilu klientów posiada wiedzę produktową na poziomie pozwalającym dobrać odpowiedni produkt bez tłumaczenia technologii zadając pytanie „Oceń, przeciętnie ilu klientów na 10 posiada wiedzę produktową pozwalającą na dobór sprzętu bez tłumaczenia technologii?”. Ponad połowa zadeklarowała, że 3 na 10 klientów posiada taką wiedzę, pozostali stwierdzili, iż 2 na 10 oraz 4 na 10. W kolejnym pytaniu prowadzący wywiad chciał określić czy płeć konsumenta ma znacznie w odniesieniu do wiedzy z zakresu sprzętu komputerowego zadając pytanie „Czy płeć konsumenta ma znaczenie w odniesieniu do jego wiedzy produktowej?”. W tym temacie promotorzy byli niemal zgodni stwierdzając, iż mężczyźni posiadają większą wiedzę, tylko jeden badany stwierdził, iż płeć nie ma znaczenia. W kolejnej części wywiadu prowadzący chciał określić czy klient poszukujący specjalistycznego sprzętu do bardziej wymagających zastosowań posiada większą wiedzę produktową, aby to określić zostało zadane następujące pytanie „Czy klienci wyrażający chęć zakupu sprzętu do grania/ programowania posiadają większą wiedzę produktową niż klienci nabywający sprzęt do użytku codziennego/biurowego?”. Wszyscy poza jednym badanym stwierdzili, iż klienci zdecydowani na sprzęt do grania/programowania mają większą wiedzę produktową, zaledwie jeden badany stwierdził, iż nie ma to znaczenia a osoba dobrze znająca się na takim sprzęcie zamawia go online, ponieważ doskonale wie czego potrzebuje. Kolejne pytanie miało na celu zbadanie czym klienci najczęściej kierują się przy zakupie sprzętu, pytanie brzmiało „Jaki jest według ciebie najważniejszy czynnik, którym kierują się klienci przy zakupie?”. Połowa badanych stwierdziła, iż jest to wydajność sprzętu, czyli jego parametry, pozostali stwierdzili natomiast, iż jest to wygląd, jedna osoba wskazała na wykonanie produktu. Kolejne pytanie miało na celu weryfikację czy klienci deklarujący chęć zakupu sprzętu komputerowego przy swoim wyborze kierują się marką sprzętu „Czy według ciebie marka sprzętu ma znaczenie dla klienta?”. Ponad połowa pytanych stwierdziła, iż ma to niewielkie znaczenie, pozostali natomiast stwierdzili, iż ma to duże znaczenie, ponieważ spora

część klientów ma uprzedzenia odnośnie do danej marki. Ostatnie pytanie miało na celu sprawdzenie czy klienci kupując konkretny produkt, interesują się możliwością ewentualnego rozbudowania go, pytanie brzmiało „Czy klienci często wyrażają chęć rozbudowy sprzętu o dodatkowe parametry na przykład dodatkową pamięć RAM?”. Połowa badanych stwierdziła, iż rzadko ponieważ klienci boją się rozbudowywać sprzęt. Pozostali natomiast stwierdzili, iż bardzo rzadko, zdarzyła się jedna odpowiedź badanego w której twierdzi, iż klienci wyrażają bardzo często chęć rozbudowy sprzętu, jednakże wyłącznie przy zakupie sprzętu gamingowego. Należy podkreślić, iż promotorzy podczas wywiadu bardzo często i chętnie (bez dodatkowej motywacji ze strony moderatora) wykraczali poza bazową problematykę pytań i dodatkowo uzupełniali pewne sfery o własną informację i przemyślenia. Jest to dowodem na ich niebagatelną wiedzę na temat profilu konsumenta jak i jego oczekiwań co do produktu, która może zostać w wielu przypadkach pozytywnie spożytkowana.

4. Zakończenie i rekomendacje

Konkludując należy podkreślić, że wiedza promotorów była szersza i bardziej złożona niż wstępnie zakładano przed rozpoczęciem wywiadu. Potwierdziło się zatem przypuszczenie, iż promotorzy marki ze względu na obszerny i codzienny kontakt z konsumentem spełniają również dodatkową rolę oprócz tej nadrzędnej, do której ich powołano (promocja sprzedaży). Oznacza to, iż zgodnie z przypuszczeniami autora akumulowana wiedza, którą dysponują powinna być systemowo eksplorowana i wykorzystana zwrotnie w celu zwiększania efektywności przedsiębiorstwa. Przebieg wywiadu jak i jego końcowy rezultat udowodnił, iż promotorzy posiadają szeroką wiedzę i w razie potrzeby są chętni, aby się nią dzielić. W związku z tym w opinii autora istnieje uzasadniona potrzeba nie tylko do objęcia, ich szerszą partycypacją zarządczą, ale i również włączenia w proces kształtowania strategii sprzedaży. Warto zwrócić uwagę, że przed promotorem klient się otwiera, wykazuje wyższy poziom szczerości i szerzej wyraża oczekiwania w związku z planowanym zakupem. Podsumowując, należy potwierdzić sformułowane hipotezy badawcze i zaakceptować potencjał informacyjny jakim dysponują promotorzy marki.

Bibliografia:

1. Altkorn J. (2000). *Podstawy marketingu*, Instytut marketingu, Kraków.
2. Cyran K., Dybka S. (2013). *Znaczenie segmentacji nabywców dla skuteczności działań promocyjnych w handlu detalicznym*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu, nr 31.
3. Gębarowski M. (2007). *Nowoczesne formy promocji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
4. Kotler P., Keller K. (2009). *Marketing Management*, Prentice Hall, Millennium Edition, New Jersey.
5. Meffert H. (1986) *Marketing. Grundlagen der Absatzpolitik*, Gabler, Wiesbaden.
6. Sznajder A. (1995). *Marketing. Encyklopedia biznesu*, tom 1, Wydawnictwo Fundacja Innowacja, Warszawa.
7. Taranko T. (2015). *Komunikacja marketingowa. Istota, uwarunkowania, efekty*, Wolters Kluwer SA, Warszawa.
8. Thomas M. J. (1999). *Podręcznik marketingu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

9. Waniowski P., Sobotkiewicz D., Daszkiewicz M. (2010). *Marketing – teoria i przykłady*, Wy- dawnictwo Placet, Warszawa.

Załączniki

Scenariusz wywiadu

W pierwszym etapie zadano promotorom pytanie: „Czy wiek klienta ma jakieś powiązanie ze znajomością sprzętu?” – respondent został poinstruowany, że jeśli powiązanie istnieje, to powinien wskazać on jaka grupa wiekowa wykazuje największą wiedzę na temat sprzętu. W kolejnym kroku poruszono problematykę profilu konsumenta i zadano pytanie: Jak byś określił konsumenta, który najczęściej dokonuje zakupu?”. W tym pytaniu respondent otrzymał do wyboru trzy odpowiedzi: A. Wie co chce i moja pomoc jest minimalna, B. Jego wiedza jest podstawowa więc muszę go nakierować, C. Kompletnie nie zna się na sprzęcie i trzeba wszystko tłumaczyć. Kolejne pytanie miało na celu zbadanie wiedzy produktowej klientów: „Jak ocenilibyś przeciętną wiedzę konsumenta w zakresie wiedzy produktowej?”. Respondent w tym pytaniu otrzymał do wyboru pięć wariantów odpowiedzi A. Bardzo słabo, B. Słabo, C. Przeciętnie, D. Dobrze, E. Bardzo dobrze. Kolejne pytanie skierowane do promotorów brzmiało: „Oceń, przeciętnie ilu klientów na 10 posiada wiedzę produktową pozwalającą na dobór sprzętu bez tłumaczenia technologii?” W tym pytaniu promotorzy sami mieli określić ilu na 10 klientów posiada taką wiedzę. Kolejne pytanie miało określić czy płeć konsumenta ma znaczenie w przypadku wiedzy odnośnie do sprzętu komputerowego: „Czy płeć konsumenta ma znaczenie w odniesieniu do jego wiedzy produktowej?”. Następne pytanie brzmiało: „Czy klienci wyrażający chęć zakupu sprzętu do grania/ programowania posiadają większą wiedzę produktową niż klienci nabywający sprzęt do użytku codziennego/biurowego?”. Podczas odpowiedzi na powyższe pytania promotorzy odpowiadali szeroko zwracając uwagę na istniejące podziały, między klientami, którzy to swojego sprzętu używać będą do grania/programowania vs klienci, którzy potrzebują produktu do użytku domowego/ biura. Kolejne pytanie brzmiało: „Jaki jest według ciebie najważniejszy czynnik, którym kierują się klienci przy zakupie?”. Pytani otrzymali do wyboru następujące warianty odpowiedzi: A. Wydajność, B. Wygląd, C. Wykonanie. Przed ostatnie zadane pytanie brzmiało: „Czy według ciebie marka sprzętu ma znaczenie dla klienta?”. Tutaj również respondenci otrzymali do wyboru następujące warianty odpowiedzi: A. Nie ma znaczenia. B. Niewielkie znaczenie, C. Wysokie znaczenie, D. Bardzo wysokie znaczenie. Ostatnim zadaniem pytaniem było pytanie o zainteresowanie klientów możliwością rozbudowy sprzętu: „Czy klienci często wyrażają chęć rozbudowy sprzętu o dodatkowe parametry na przykład dodatkową pamięć RAM?”. Promotorzy otrzymali następujące warianty odpowiedzi: A. Bardzo rzadko, B. Rzadko, C. Często, D. Bardzo często. Należy zaznaczyć, iż podczas wywiadu promotorzy rozbudowywali swoje odpowiedzi udowadniając tym samym doskonałą znajomość specyfiki klientów.

2. TYPY PAŃSTW, USTROJÓW PAŃSTWOWYCH I REŻIMÓW WŁADZY W PAŃSTWIE

Kacper Bachórz

Wojskowa Akademia Techniczna

1. Wstęp

Państwo jest dla każdego terminem bliskim. Utożsamiamy się z państwem. Istnieje wiele jego definicji, a termin ten możemy rozpatrywać w wieloraki sposób. Dla jednych będzie to zorganizowana grupa społeczna, dla innych aparat państwowy czy jednostka geopolityczna. Z terminem tym będzie wiązało się wiele zagadnień od obywatelstwa po władze państwowe, formy państwa, jego funkcje, typy państw, ustrojów czy reżimów. Każde z powyższych zagadnień ściśle wiąże się z państwowością.

W literaturze przedmiotu pojęcie typu państwa występuje dosyć często, co niesie ze sobą pokaźną liczbę definicji i interpretacji. Praktycznie prawie każdy badacz, zajmujący się problematyką państwa i prawa, prezentuje własne, indywidualne refleksje dotyczące pojęcia typu państwa.

W Polsce nauka o państwie wykładana jest na wielu uczelniach, głównie prawniczych, ekonomicznych i politologicznych, ale także socjologicznych, czy psychologicznych.

W poniższym referacie zostały poruszone niektóre kwestie związane właśnie z instytucją państwa. W pierwszym rozdziale zostały omówione definicje państwa oraz jego typy. Zwrócono uwagę przede wszystkim na:

- państwo niewolnicze
- państwo feudalne
- państwo kapitalistyczne
- państwo socjalistyczne.

W kolejnych dwóch rozdziałach zostały omówione kwestie ustrojów politycznych oraz reżimów władzy.

2. Typy państw

Państwo od najdawniejszych czasów stanowiło przedmiot szczególnego zainteresowania myśli społecznej. Jego kształt i funkcje, formy i metody sprawowania władzy, z jakimi mamy do czynienia współcześnie, są efektem długiego historycznego procesu. U Greków państwo nosiło nazwę polis i oznaczało miasto, w Rzymie określane było przez civitas, rozumiane jako gmina pełnoprawnych obywateli, lub res publica – wspólnota członków gminy [Krukowski, 2004].

Państwo – to historycznie ugruntowana organizacja współczesnych społeczeństw, odznaczająca się wysokim stopniem zorganizowania. Celem i sensem istnienia państwa jest dobro człowieka, zarówno w wymiarze indywidualnym, jak i zbiorowym, jako części społeczeństwa. Człowiek, jako istota społeczna, funkcjonuje w grupie, w której może się rozwijać i w pełni realizować. Dlatego nie dziwi stwierdzenie, że: „Punktem wyjścia w kształtowaniu państwa jest człowiek jako istota społeczna, który dąży do zaspokajania potrzeb materialnych i duchowych łączy się z innymi ludźmi, tworząc grupy społeczne zarówno

niesformalizowane (rodzina, plemię, naród), jak i sformalizowane (partie polityczne, państwa, organizacje międzynarodowe)” [Krukowski, 2004].

Z kolei wg Szmulika i Żmigrodzkiego przez typ państwa „rozumiemy jednostkę klasyfikacyjną państwa w ujęciu historycznym wyróżnioną przez zespół istotnych cech charakteryzujących państwo ze względu na ich związek z określonym układem stosunków społeczno-ekonomicznych i politycznych, które dane państwo umacnia i chroni” [Szmulik i Szmigrodzki, 2007].

1.1. Państwo niewolnicze

W państwie niewolniczym zasadniczym był podział na ludzi wolnych i niewolników, a ludzie wolni byli właścicielami dóbr materialnych oraz właścicielami niewolników. Ludzie wolni tworzyli tak zwaną klasę patrycjuszy, którzy posiadali podmiotowość polityczną i prawną oraz mogli sprawować władzę. Spośród nich wybierany był monarcha, który im przewodził lub w zależności od panującego systemu wódz, cesarz czy imperator. W niektórych państwach niewolniczych ukształtowała się druga grupa wolnych ludzi zwanych plebejuszami mieli oni podmiotowość polityczną i prawną, ale nie mogli sprawować władzy ich prawo było ograniczone przez patrycjuszy. W państwie niewolniczym najwięcej było niewolników, których prawo nie obejmowało (nie mieli oni żadnych praw), najczęściej byli traktowani przedmiotowo i bez żadnego szacunku, a wiele osób wyżej sytuowanych uważało ich za podludzi. Taki system panował głównie w państwach starożytnych i na bliskim wschodzie oraz w niektórych państwach śródziemnomorskich (Grecja, Rzym) [Seidler i in., 2001].

„Należy powiedzieć, że w dzisiejszych czasach niewolnictwo nie istnieje (w tej formie co kilkadziesiąt lat temu). Jednakże w dobie obecnej problemem jest to, że wielu ludzi, zwłaszcza z biednych krajów afrykańskich, próbuje nielegalnie podjąć pracę w państwach Europy Zachodniej czy też Ameryki Północnej, Często jednak stają się oni ofiarami osób, które proponują przewóz do krajów rozwiniętych, ceną bowiem za tego typu usługę jest niejednokrotnie życie ludzkie. W związku z tym organizacje międzynarodowe za pomocą dostępnych środków starają się zapobiegać praktykom nielegalnego przewozu osób, które w końcu XX wieku przybrały znaczne rozmiary i w pewien sposób reaktywują nie tak dawno „uśpione” niewolnictwo” [Szmulik i Szmigrodzki, 2007].

1.2. Państwo feudalne

Wg Encyklopedii PWN feudalizm to „system społeczno-polityczny opierający się na systemie hierarchicznej zależności jednostek” [<https://encyklopedia.pwn.pl> – 03.01.2023].

System państwa feudalnego kształtował się stopniowo przez przekształcanie systemu niewolniczego był również rezultatem osiadłości plemion wędrownych. Jego podstawę stanowiły duże własności ziemskie należące do warstw najuboższych czyli np. monarchów.

Do przesłanek powstania systemu feudalnego zaliczyć można m.in. [Szmulik i Szmigrodzki, 2007].

- słabość władzy centralnej;
- dezintegrację administracji Rzymu;
- prowadzenie niezliczonych działań wojennych i potyczek, które pochłonęły rzeszę ludzi;
- zmianę technik militarnych.

Poniżej pokazano jak wyglądał ogólny schemat społeczeństwa feudalnego. Jeśli chodzi o liczebność to największą grupę stanowili chłopci, natomiast najmniej było zamożnych feudalów posiadających wielkie majątki.



Rysunek 1. Schemat społeczeństwa feudalnego

Źródło: B. Szmulik, M. Żmigrodzki, Wprowadzenie do nauki o państwie i polityce

„Charakterystyczna dla systemu feudalnego jest przede wszystkim własność podzielona, polegająca na współistnieniu różnych rodzajów związku z ziemią, a mianowicie: - własności zwierzchniej, - własności użytkowej, które mogły rozkładać się na dwie lub więcej osób (w zależności od państwa). W praktyce właścicielem ziemi w państwie feudalnym był władca (zwierzchnik), jednak przekazywał on ziemię swym plenipotentom (zwłaszcza rycerzom i duchownym), co równało się także temu, że zezwalał im na czerpanie korzyści majątkowych z dominiów. Trzeba jednak pamiętać, że w wypadku śmierci zarządców ziemia zazwyczaj przechodziła ponownie we władanie panującego, co jeszcze bardziej uwydatniało szczególną rolę monarchy w feudalnym typie państwa” [Szmulik i Żmigrodzki, 2007].

1.3. Państwo kapitalistyczne - ustrój kapitalistyczny

Państwo kapitalistyczne ukształtowało się w wyniku walki z feudalnym absolutyzmem. Ludzie mieli już dość, że tylko klasy najwyższe stanowią prawo, prawo które jest korzystne tylko dla nich, a ludzi uboższych wpędza w coraz większą biedę. System kapitalistyczny kształtował się poprzez rewolucję antyfeudalną i burżuazyjną. Państwo tego typu opiera się na Deklaracji Praw Człowieka i Obywatela gdzie prawo „zwykłych” ludzi jest respektowane. W XIX wieku dokonywały się rewolucje w różnych krajach co umożliwiło likwidację feudalizmu i wprowadzenie kapitalizmu. Podstawą systemu kapitalistycznego jest ideologia liberalizmu, która zakłada swobodę działalności gospodarczej (oznaczało to w praktyce, że każdy miał prawo założyć własną działalność gospodarczą). Ponadto zniesiono również feudalną hierarchię własności od teraz każdy człowiek posiadał prawo własności i podlegał

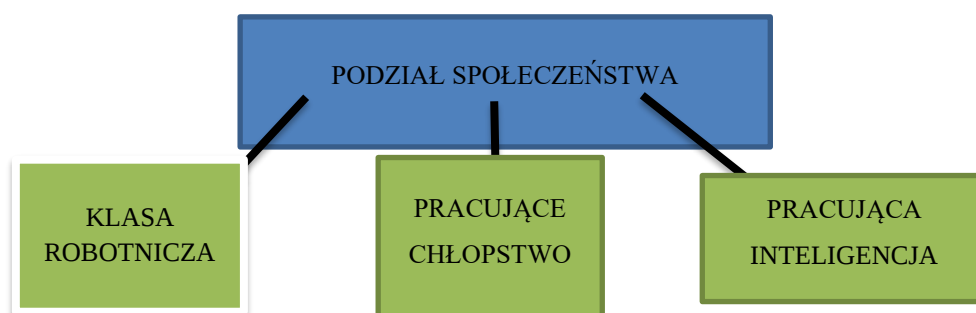
ochronie prawnej. System zakłada, że wszyscy są równi wobec prawa bez względu na pochodzenie, majątek, religię, rasę czy narodowość. Każdy człowiek, który uważa że jego prawo jest naruszane może to zgłosić do odpowiednich instytucji [<https://www.socium.pl/typy-panstw-ustroje.html>- 03.01.2023].

„W każdym państwie opartym na doktrynie kapitalizmu występuje zasada wolnej konkurencji, a przede wszystkim samoregulacji gospodarki. Ośrodki władzy właściwie nie ingerują w sposoby bogacenia się społeczeństwa, jeśli mieszczą się one w ramach obowiązującego prawa. Kapitalizm opiera się także na ideach rentowności i oszczędności, tym samym sprzyja on zarówno eksportowi jak i importowi. W państwie kapitalistycznym traktuje się pracę jak każdy inny produkt podlegający prawom rynku, co oznacza, że dominującym systemem pracy jest praca najemna. Pojawia się podmiot, który zleca wykonanie danej pracy (za odpowiednim wynagrodzeniem), czyli kapitalista i osoba, która zobowiązana jest ją wykonać - pracownik. Samo pojęcie kapitalizmu nierozdzielnie kojarzy się z szeroko rozumianą wolnością posiadania, handlu, wyboru zawodu, miejsca i metod pracy et” [Szmulik i Żmigrodzki, 2007].

1.4. Państwo socjalistyczne - ustrój socjalistyczny

Ostatnim przedstawionym typem państwa jest państwo socjalistyczne. Gospodarka opiera się tutaj na zasadzie własności społecznej środków produkcji oraz na centralnym planowaniu rozwoju gospodarki narodowej, co wiąże się z ograniczeniem bądź całkowitą likwidacją sektora prywatnego w gospodarce. „Założenia doktrynalne państwa socjalistycznego zostały zbudowane w oparciu o tezy materializmu historycznego, przede wszystkim o przesłanie nakazujące klasową interpretację wszystkich zjawisk społecznych, w tym zjawiska państwa i prawa. Jako podstawę budowy i działania państwa socjalistycznego przyjęto ideę centralizmu demokratycznego. Zarówno idea, jak i zasada centralizmu demokratycznego skonstruowana została w oparciu o dwa przesłania materializmu historycznego:

- nie jednostka, a masy tworzą historię
- istnieją obiektywne prawidłowości rządzące rozwojem społeczeństwa” [Seidler i in., 2001].



Rysunek 2. Podział społeczeństwa w państwie socjalistycznym

Źródło: opracowanie własne.

Ustrój opierał się na zasadach klasowości państwa, ludowładztwa, a w państwie przewodniczyła partia komunistyczna. „W krajach socjalistycznych wykrystalizowały się trzy grupy społeczne: robotnicy, chłopci i inteligencja. Każdej z nich przypisano specyficzną rolę w państwie. Siłą przewodnią mieli być robotnicy, jednakże tak naprawdę stanowili oni wyłącznie siłą roboczą (rola „przodowników pracy”) i czasami aktyw partyjny. System partyjny w państwach socjalistycznych był faktycznie mono partyjny. Na czele hegemonicznej partii socjalistycznej bądź komunistycznej stał najczęściej pierwszy sekretarz - najważniejsza postać w państwie. Struktura władzy opierała się na wertykalnym systemie rad (od najwyższego szczebla centralnego do najniższych szczebli podziału administracyjnego, faktycznie podległych centrali - partii)” [Szmulik i Żmigrodzki, 2007].

2. Ustroje państwowe we współczesnym świecie

Najkrótsza definicja ustroju politycznego to sposób sprawowania władzy publicznej [https://pl.wikipedia.org/wiki/Ustr%C3%B3j_polityczny, dostęp 04.01.2023].

2.1. Monarchia

Monarchia jest ustrojem politycznym polegającym na zwierzchnictwie jednej osoby. Może to być cesarz, król, sułtan, kalif itd. W dzisiejszym świecie nie ma już praktycznie monarchów absolutnych chociaż bywają państwa, w których władza monarchy jest bardzo duża (Arabia Saudyjska, Brunei). Najczęściej spotykaną formą monarchii jest monarchia konstytucyjna lub parlamentarna. W tym systemie monarcha jest głową państwa, lecz pełni raczej funkcje reprezentacyjne i jest symbolem jedności i niepodległości politycznej. Jego miejsce w systemie władzy określa konstytucja. Przykładami państw o takim ustroju mogą być: Wielka Brytania, Hiszpania, Szwecja [Szmulik i Żmigrodzki, 2007].



Rysunek 3. Korona, najważniejszy atrybut monarchy (tu: chrześcijańska korona Królestwa Włoch)

Źródło: Heraldic Royal Crown of Italy - Monarchia – Wikipedia, wolna encyklopedia.

Analizując ustrój państwowy jako monarchię można wyodrębnić jej dwa rodzaje. Są to monarchie:

- ograniczone (konstytucyjne);

- nieograniczone (absolutne).

„Oprócz tych dwóch rodzajów istniał również trzeci rodzaj - monarchia stanowa, której znamioną cechą było to, że władcy dążyli do umocnienia swej pozycji wobec przedstawicielstwa trzech stanów (jako ważkich elementów władzy państwowej) - rycerstwa, duchowieństwa i mieszczaństwa” [Szmulik i Żmigrodzki, 2007].

2.2. Republika

Zgodnie ze współczesną definicją ustrój polityczny, w którym władza jest sprawowana przez organ wyłoniony na określony czas w wyniku wyborów.

W republice występują różne systemy rządów, zależnie od organu sprawującego władzę, którym może być [Szmulik i Żmigrodzki, 2007]:

1. Prezydent wybierany na określony czas, z ograniczoną (albo z nieograniczoną) możliwością ponownego wyboru; prezydent może być odpowiedzialny przed innym organem państwa, albo przed Historią (lub Bogiem);
2. Rząd odpowiedzialny przed parlamentem lub przed prezydentem.

2.3. Reżim polityczny

Reżim polityczny – ogół metod, którymi posługuje się władza państwowa w stosunkach z ludnością, a także zasady, jakimi się ona kieruje w tych stosunkach [Zieliński, 2006].

Stanowi istotny element składowy formy państwa. W jego skład wchodzi też metody działania partii politycznych, ich stosunki z władzą państwową, zasady funkcjonowania innych ważnych organizacji społecznych.

Biorąc pod uwagę stosunki władzy państwowej i społeczeństwa w procesie rządzenia wyróżnia się trzy zasadnicze reżimy:

- reżim demokratyczny,
- reżim autorytarny,
- reżim totalitarny.

Współczesna nauka polityczna wyróżnia niekiedy pośredni pomiędzy demokratycznym a autorytarnym, reżim anokratyczny [Wojtaszczyk i Jakubowski, 2007].

W politologii pojęcie reżimu politycznego nie jest wartościujące, służy jedynie określeniu zasad, reguł gry politycznej i zależności pomiędzy podmiotami polityki. Czasem jest utożsamiane z systemem politycznym. W istocie obejmuje ono wszystkie instrumenty regulujące stosunki w państwie.

2.4. Demokracja

Nie ma ogólnie przyjętych kryteriów uznawania dane państwo za demokrację. Istnieją też duże różnice pomiędzy poszczególnymi formami demokracji. Np. kluczowym warunkiem dla idealnej formy demokracji przedstawicielskiej (pośredniej) są wolne i uczciwe wybory, to znaczy dostępne w równym stopniu dla każdego obywatela i przeprowadzane według zrozumiałych reguł. Co więcej, wolność poglądów, wolność słowa i wolność prasy są postrzegane jako podstawowe prawa umożliwiające obywatelom głosowanie zgodnie z własnymi przekonaniem [Demokracja i rola obywatela. O napięciu pomiędzy państwem, społeczeństwem i procesami globalizacyjnymi].

Według współczesnych kryteriów, demokracja opiera się na Gulczyński, 2010]:

- dostępności sfery polityki dla wszystkich bez ograniczeń ze względów klasowych, rasowych, majątkowych, religijnych;
- możliwości wybierania kandydatów na stanowiska publiczne i swobodzie dostępu do tych stanowisk, czy jakichkolwiek innych (poza wyrokiem sądowym pozbawiającym praw publicznych);
- suwerenności narodu (ludu) oznaczającej, że władza zwierzchnia, niezbywalna i niepodzielna, należy do zbiorowości społecznej żyjącej w granicach państwa;
- zasadzie reprezentacji – utożsamiona z delegowaniem uprawnień władczych na przedstawicieli obieralnych przez naród w wyborach powszechnych i działających pod jego kontrolą;
- uznaniu wyborów za główne źródło prawomocności władzy i konieczności cyklicznego potwierdzania legitymacji władzy w wyborach powszechnych;
- możliwości zrzeszania się w partie polityczne i wyboru między alternatywnymi ofertami piastunów władzy państwowej;
- odpowiedzialności rządzących przed rządzonymi – tworzeniu wyspecjalizowanych instytucji kontroli władzy mających w założeniu zapobiegać jej nadużyciom;
- podziale władz – wyrażającym ideę ograniczania rządu poprzez wzajemne kontrolowanie się ośrodków władzy oraz przez działalność zorganizowanej opozycji politycznej;
- wolności przekonań i wypowiedzi;
- instytucjonalnej ochronie praw obywatelskich – wyrażającej się w stwarzaniu formalnych zabezpieczeń obywateli przed nadmierną i nieuzasadnioną ingerencją władzy w ich sprawy.

2.5. Reżim autorytarny

Termin „autorytaryzm” pochodzi od łacińskiego słowa auctoritas, oznaczającego władzę, a także powagę moralną. W państwie autorytarnym organy władzy państwowej uznają się za nadrzędne wobec obywateli, bezwzględnie wymagając uległości i podporządkowania się swoim „jedynie słusznym decyzjom”. Właśnie tego typu definicja autorytaryzmu znajduje się w słowniku języka polskiego, gdzie jest napisane, że „rządy autorytatywne to rządy niepodlegające jakiegokolwiek kontroli społecznej, oparte na wymaganiu bezwzględnego posłuchu wobec władzy” [Szymczak, 1978].

W literaturze wyodrębniono trzy aspekty autorytaryzmu [Szmulik i Żmigrodzki, 2007]:

- 1) psychologiczny - dyspozycja do gorliwego posłuszeństwa wobec hierarchicznych przełożonych. W tym aspekcie zawiera się przede wszystkim autorytarna osobowość władcy, jego życiowe doświadczenia, poczucie nieomylności i wyjątkowości, a także nietolerowanie przez niego wszelkich form sprzeciwu bądź krytyki.
- 2) instytucjonalny - sposób administrowania (rządzenia), denotujący połączenie apodyktycznego porządku z zagrożeniem karą. Przejawia się on skoncentrowaniem władzy w rękach jednej osoby lub grupy osób, która sprawuje władzę, nie licząc się z opinią publiczną.
- 3) aksjologiczny - ideologia, która popiera lub skłania do przyjęcia rządów autorytarnych i wychwala jako wzór charakter autorytarny.

2.6. Reżim totalitarny

Totalitaryzm (dawniej też: totalizm [Encyklopedia PWN, dostęp 04.01.2023], łac. *totalis* – cały, całkowity) – system polityczny, w którym jednostka jest całkowicie podporządkowana państwu, przeciwstawia jednostkę państwu i charakteryzuje się ekstremalną ingerencją w życie publiczne i prywatne^[2]. Państwo kontroluje wszystkie dziedziny życia społecznego, dążąc do całkowitego podporządkowania sobie obywateli. Jednostka, stanowiąca niejako własność państwa, zostaje pozbawiona swobody myśli i wolności wyboru.

Charakterystycznymi cechami państw totalitarnych są: autokratyzm (w szczególności zasada wodzostwa), kontrolowanie przez aparat władzy wszystkich dziedzin życia i ingerencja w przekonania, poglądy, zachowania obywateli, rozbudowana propaganda (m.in. fałszująca obraz rzeczywistości), dezinformacja, pełna kontrola nad siłami zbrojnymi, policją i wymiarem sprawiedliwości – wykorzystywanymi jako elementy systemu terroru i represji przeciwko społeczeństwu.

„Reżim totalitarny może przekształcić się w autorytarny, i odwrotnie [Winczorek, 2005]”. Przykładem może być bieg wydarzeń w ZSRR oraz Hiszpania po śmierci gen. Franco.

3. Zakończenie

W referacie zostały poruszone kwestie związane z państwem, typami państw a także reżimami władzy. W powyższych rozważaniach wskazano na koncepcje w określaniu terminu „państwo”. Można wskazać, iż państwo to trwały związek ludzi stale zamieszkujących określone terytorium, podlegających władzy zwierzchniej. Przeanalizowane zostały typy państw, które zarysowały się na kartach historii. Od najstarszej formy jaką jest państwo niewolnicze, gdzie nadrzędną cechą był wyzysk, polegający na tym, że pewna grupa ludzi, wraz z narzędziami pracy, stanowi własność innych ludzi bądź instytucji, mogących nimi swobodnie rozporządzać. Kolejno przeanalizowany został system państwa feudalnego, który charakteryzował przede wszystkim własność podzieloną, polegająca na współistnieniu różnych rodzajów związku z ziemią, a mianowicie:

- własności zwierzchniej,
- własności użytkowej.

Dwa ostatnie typy państwa, to także typy charakteryzujące ustroje. W przypadku kapitalizmu to system oparty na prywatnej własności środków produkcji i w konsekwencji czerpania z nich zysku, oraz na swobodnym obrocie dobrami w ramach rynku; stąd też gospodarka kapitalistyczna nazywana jest również gospodarką rynkową. Swoboda działalności na rynku przejawia się w postaci wolnej przedsiębiorczości, wolnego obrotu towarami i usługami, swobodnego obrotu prawami własności, istnienia sprawnych instytucji finansowych oraz na wolnej konkurencji pomiędzy podmiotami. Z kolei w socjalizmie społeczna własność może być publiczna, kolektywna, kooperacyjna lub udziałowa. Choć trudno objąć jedną definicją wszystkie rodzaje socjalizmu, społeczna własność środków produkcji jest jednym wspólnym elementem.

W referacie zostały przedstawione dwa typy współczesnych ustrojów politycznych, a mianowicie monarchia i republika. Zostały także przedstawione reżimy polityczne. Omówione zostały: reżimy totalitarny oraz autorytarny, a także reżim demokratyczny.

Bibliografia:

1. Gulczyński M., Politologia. Podręcznik akademicki, Wyd. Druktur, Warszawa 2010.
2. Krukowski J., Wstęp do nauki o państwie i prawie, Lublin 2004.
3. Seidler G., H. Groszyk, J. Malarczyk, A. Pieniążek, Wstęp do nauki o państwie i prawie, Lublin 2001.
4. Szmulik B., M. Żmigrodzki, Wprowadzenie do nauki o państwie i polityce, Lublin 2007
5. Winczorek P., Nauka o państwie i prawie, Warszawa 2005.
6. Wojtaszczyk K.A., W. Jakubowski (red.), Społeczeństwo i polityka, podstawy nauk politycznych, Warszawa 2007.
7. Zieliński E., Nauka o państwie i polityce, Elipsa, Warszawa 2006.
8. Demokracja i rola obywatela. O napięciu pomiędzy państwem, społeczeństwem i procesami globalizacyjnymi, pod red. M. Baranowskiego, Poznań 2014.

3. IZOLACJONIZM JAKO ELEMENT BEZPIECZŃSTWA W PAŃSTWIE

Kacper Bachórz

Wojskowa Akademia Techniczna

Opiekun naukowy: mgr Luiza Trzeńska

Bezpieczeństwo narodowe to stan uzyskany w rezultacie odpowiednio zorganizowanej obrony i ochrony przed wszelkimi zagrożeniami militarnymi i niemilitarnymi, tak zewnętrznymi jak i wewnętrznymi, przy użyciu sił i środków pochodzących z różnych dziedzin działalności państwa. Bezpieczeństwo narodowe, to także najważniejsza wartość, potrzeba narodowa i priorytetowy cel działalności państwa, jednostek i grup społecznych, a jednocześnie proces obejmujący różnorodne środki, gwarantujące trwałość, wolność od zakłóceń bytu i rozwój narodowy (państwa) w tym obronę państwa jako instytucji politycznej oraz ochronę jednostek i całego społeczeństwa, ich dóbr i środowiska naturalnego przed zagrożeniami, które w znaczący sposób ograniczają jego funkcjonowanie lub godzą w dobra podlegające szczególnej ochronie. Możemy wyróżnić [Czaputowicz, 2012]:

- bezpieczeństwo militarne
- bezpieczeństwo polityczne
- bezpieczeństwo społeczne
- bezpieczeństwo ekonomiczne
- bezpieczeństwo ekologiczne

Jednym z modeli prowadzonej polityki w zakresie bezpieczeństwa międzynarodowego była polityka izolacjonizmu. Słowo izolacjonizm wywodzi się od ang. isolationism z fr. isolation 'izolacja' od wł. isolato 'oddzielony od wszystkiego, jak wyspa od lądu' od isola 'wyspa' z łac. insula 'wyspa'. Najkrócej mówiąc jest to kierunek polityki zagranicznej sprowadzający się do obrony interesów i bezpieczeństwa własnego państwa.

Pewną ograniczoną do gospodarki metodą izolacjonizmu jest polityka autarkii, zmierzająca do osiągnięcia maksymalnej samowystarczalności gospodarczej państwa. Izolacjonizm prócz celów gospodarczych (na przykład wysokie cła na dobra importowane) jest dążeniem do wyłączenia się z obiegu informacji, ze współpracy politycznej i do odcięcia się od obcych wpływów ideologiczno-kulturowych. Izolacja może być narzucona z zewnątrz, kiedy społeczność międzynarodowa stosuje wobec określonego państwa blokadę albo embargo. Może także ona wynikać z polityki rządzących w danym państwie, którzy, działając przesłankami ideologicznymi, w otwarciu na świat dostrzegają zagrożenie bytu narodowego, jego podstaw etnicznych, kulturowych i gospodarczych.

W Japonii polityka izolacjonizmu prowadzona była przez rządy siogunów z rodu Tokugawa od lat 30. XVII wieku do 1853 roku. Oznaczana była przez sakoku, co oznaczało po japońsku - zamknięty kraj, kraj w izolacji. Akty prawne, które w tym czasie obowiązywały w Japonii to „Edykt o zamknięciu kraju”, wprowadzony w 1635 przez trzeciego sioguna tego rodu, Iemitsu Tokugawa (1604–1651), który panował w latach 1623–1651¹. Akty prawne, wprowadzone w latach od 1633 do 1639, zakazały kontaktów z Zachodem i polityka ta była

¹ Kenkyusha's New Japanese-English Dictionary. Tokyo: Kenkyusha Limited, 1991

utrzymywana aż do 1853 roku. Wjazd obcokrajowców i wyjazd Japończyków był zabroniony pod groźbą kary śmierci. Siogunat Tokugawów narzucił politykę izolacji z następujących powodów:

- rozszerzających się wpływów hiszpańskich i portugalskich
- wzrastającej liczby Japończyków przechodzących na katolicyzm w zachodniej Japonii,
- zmonopolizowania przez władze handlu i kontaktów ze światem zewnętrznym.

Dopiero komodor Marynarki Wojennej Stanów Zjednoczonych, Matthew Perry (1794–1858), skłonił władze Japonii do nawiązania kontaktów zagranicznych. Japończycy mogli swobodnie opuszczać kraj dopiero po restauracji Meiji w 1868 roku. 8 lipca 1853 komodor Matthew Perry dowódca marynarki wojennej USA czterema statkami: Missisipi, Plymouth, Saratoga i Susquehanna wpłynął do Zatoki Tokijskiej i zażądał, aby Japonia otworzyła się na handel z Zachodem. Okręty te, podobnie jak wielkie statki państw zachodnich, były nazywane kurofune („czarne statki”). W następnym roku, komodor Perry powrócił z siedmioma okrętami i skłonił sioguna do podpisania w Kannai „Traktatu o pokoju i przyjaźni pomiędzy Japonią i Stanami Zjednoczonymi”, który formalnie rozpoczął rozwój stosunków dyplomatycznych pomiędzy Japonią i Stanami Zjednoczonymi.

W przeciągu pięciu lat, Japonia podpisała podobne traktaty z resztą zachodnich krajów. Jednak traktaty były uważane w Japonii za niekorzystne i podpisane przy użyciu okrętów wojennych jako nacisku. Poza tym Japonię pozbawiono wpływu na taryfy importowe, a wszyscy przybywający zachodni obywatele mieli gwarancję eksterytorialności. Ta sytuacja utrzymywała się aż do końca wieku.

Izolacjonizm brytyjski zakładał niewiązanie się w jakiejkolwiek stałe sojusze z państwami kontynentu europejskiego. Wyrazem tego były m.in. postanowienia kongresu wiedeńskiego (1815) i sformułowana tam zasada równowagi europejskiej. Wilfrid Laurier podsumowując przynoszącą Brytyjczykom sukcesy politykę izolacjonizmu nazwał ją w 1896 mianem *Splendid isolation* (ang. „wspaniałe odosobnienie”). Jako opis brytyjskiej polityki zagranicznej, termin ten został spopularyzowany przez wicehrabiego George’a Goschena, pierwszego Lorda Admiralicji podczas przemówienia w Lewes w Anglii, dnia 26 lutego 1896 roku, gdy powiedział on: *„Byliśmy tu sami w izolacji – naszej wspaniałej izolacji, jak to określił jeden z naszych kolonialnych przyjaciół”*. Termin pojawił się kilka tygodni wcześniej 22 stycznia 1896 roku w *The Times*, parafrazując wypowiedź Ministra Finansów Kanady George’a Fostera skierowaną do kanadyjskiego parlamentu: *„W tych nieco problematycznych czasach, gdy Imperium pozostaje we wspaniałej izolacji w Europie...”*. Z tymi zasadami zerwano po zawarciu entente cordiale. Brytyjska izolacja zakończyła się w 1902 roku po zawarciu sojuszu brytyjsko-japońskiego. Wielka Brytania zaczęła normalizację stosunków z państwami europejskimi, z którymi toczyła spory. Ententa i porozumienie rosyjsko-brytyjskie zostały podpisane odpowiednio w 1904 i 1907 roku. System sojuszniczy został ostatecznie uformowany w czasie zbiegającym się z powstaniem Trójprzymierza, co było jednym z najważniejszych czynników wybuchu I wojny światowej².

W USA za twórcę uznaje się Jerzego Waszyngtona, który podobnie jak politycy Wielkiej Brytanii zakładał wystrzeganie się stałych sojuszy politycznych. Zasady te sformułował prezydent USA James Monroe w 1823, w tzw. doktrynie Monroego. Zakładała

² W. Stewart Wallace, *The Memoirs of The Rt. Hon. Sir George Foster*

ona brak zainteresowania USA sprawami europejskimi i ograniczeniem strefy wpływów do obu Ameryk. Zmiana nastąpiła w okresie I wojny światowej i interwencji w Europie na froncie zachodnim. W wyniku rozczarowania efektami wojny, Stany Zjednoczone powróciły do polityki izolacjonizmu i nie ratyfikowały traktatu wersalskiego, nie weszły do Ligi Narodów, były inicjatorem paktu o rezygnacji z wojny jako instrumentu polityki narodowej, a także zachowały neutralność w konfliktach zbrojnych w latach trzydziestych. Kongres Stanów Zjednoczonych uchwalił szereg ustaw o neutralności (Neutrality Acts kolejno w latach 1935, 1936, 1937 i 1939). Pierwsza z 31 sierpnia 1935 r. wprowadzała embargo na dostawy broni do państw będących stronami wojen. Druga z 26 lutego 1936 r. dodawała zakaz sprzedaży materiałów wojennych innych niż broń oraz wprowadzała zakaz udzielania pożyczek stronom walczącym. Trzecia z 1 maja 1937 r. zakazywała obywatelom amerykańskim podróży na statkach państw walczących oraz wprowadzała zasadę *cash and carry* („płać i bierz”) w odniesieniu do zakupów czynionych przez te państwa w USA: pragnąc zakupić towary nie objęte embargiem określonym wcześniejszymi ustawami, dany kraj musiał płacić gotówką i przewozić je własnymi statkami. Ustawa zrównywała wojny domowe z zewnętrznymi. Czwarta z 4 listopada 1939 pozwalała państwom prowadzącym wojnę (chodziło o Wielką Brytanię i Francję) na zakup amerykańskiej broni i amunicji za gotówkę i transportowanie jej na własnych statkach [Michalek, 1991]. Początkowo Stany Zjednoczone zachowały neutralność w II wojnie światowej. Dopiero ustawa Lend-Lease Act z marca 1941 oznaczała zmianę polityki, a atak Japonii na Pearl Harbor w grudniu 1941 oraz wypowiedzenie wojny przez III Rzeszę zmusiły USA do przystąpienia do wojny³.

W efekcie II wojny światowej USA stały się aktywnym uczestnikiem polityki światowej przyczyniając się w znacznym stopniu do upadku komunizmu w Związku Radzieckim. Uchwalona w 1973 mimo prezydenckiego veto „Rezolucja o możliwościach wojny” zobowiązuje prezydenta do powiadomienia Kongresu w ciągu 48 godzin od użycia sił zbrojnych w akcji zbrojnej w razie braku wypowiedzenia wojny oraz przedstawienia celów operacji, jej uzasadnienia i spodziewanego czasu jej trwania. Kongres może zażądać wycofania sił zbrojnych. W styczniu 2014 zgłoszono w Senacie projekt zwiększenia kontroli Kongresu nad działaniami sił zbrojnych.

Podczas gdy ataki terrorystyczne z 11 września 2001 r. początkowo zrodziły ducha nacjonalizmu, którego nie widziano w Ameryce od II wojny światowej, następująca po niej wojna z terroryzmem mogła spowodować powrót amerykańskiego izolacjonizmu. Wojny w Afganistanie i Iraku pochłonęły tysiące Amerykanów. W kraju Amerykanie niepokoiли się powolnym i kruchym wychodzeniem z Wielkiej Recesji wielu ekonomistów w porównaniu z Wielkim Kryzysem z 1929 roku. Cierpiąc na wojnę za granicą i upadającą gospodarkę w kraju, Ameryka znalazła się w sytuacji bardzo podobnej do tej z końca lat 40. kiedy przeważały uczucia izolacjonistyczne. W swoim pierwszym ważnym przemówieniu po wygraniu wyborów prezydenckich w 2016 roku prezydent elekt Donald Trump wyraził izolacjonistyczną ideologię, która stała się jednym z haseł jego kampanii – „Ameryka najpierw”. „Nie ma globalnego hymnu, globalnej waluty, żadnego certyfikatu globalnego obywatelstwa” – powiedział Trump 1 grudnia 2016 r. „Przyrzekamy wierność jednej fladze, a ta flaga jest flagą amerykańską. Od teraz na pierwszym miejscu będzie Ameryka”. Swoimi słowami kongresmen Grayson,

³ Wydarzenia - rp.pl

postępowy demokratą i prezydent-elekt Trump, konserwatywny republikanin, mogli ogłosić odrodzenie amerykańskiego izolacjonizmu. Podczas gdy rosyjska inwazja na Ukrainę w lutym 2022 r. wywołała falę współczucia dla trudnej sytuacji narodu ukraińskiego, wywołała również zaskakującą ilość nastrojów izolacjonistycznych w Stanach Zjednoczonych. Jednocześnie ponad połowa Amerykanów opowiadała się za nałożeniem surowych sankcji gospodarczych na rosyjski rząd za prowadzenie wojny z Ukrainą, inna znaczna część kraju uznała, że najlepiej, aby prezydent Joe Biden i inni światowi przywódcy trzymali się z dala od spraw europejskich. Pokazuje to jak jakie kontrowersje wywołuje polityka izolacjonizmu nawet w dzisiejszych czasach⁴.

Pozytywnym aspektem polityki izolacjonizmu jest to, iż obywatele państw kierujących się taką polityką nie angażują się w konflikty, które nie dotyczą bezpośrednio ich kraju. Oznacza to:

- mniejsze straty w ludziach,
- brak zwiększonych wydatków na armię
- brak potrzeby wprowadzania wyższych podatków
- mały wpływ na gospodarkę podczas konfliktu

Do negatywnych skutków należy zaliczyć:

- polityka może prowadzić do utraty sojuszników, którzy liczyliby na pomoc danego państwa w razie konfliktu.
- przedłużanie się konfliktów jak na przykład podczas II wojny światowej.

W tekście zostały przedstawione poszczególne kraje realizujące politykę izolacjonizmu. Bezpieczeństwo narodowe rozumiane jako zapewnienie potrzeb i interesów społeczności, które tworzą państwo. Izolacjonizm jest nie tylko ochroną narodu i terytorium państwa, czyli kraju przed fizyczną napaścią, lecz również ochroną żywotnych interesów ekonomicznych i politycznych, których utrata zagrażałaby podstawowym interesom państwa. To najwyższa potrzeba i wartość narodu oraz główny cel działania państwa.

Istotnym, jeśli nie najważniejszym jest stworzenie warunków i instytucji chroniących suwerenność państwa, życie i zdrowie obywateli oraz mienie i majątek narodowy. Warunki, w których zapewniona jest ochrona narodu i terytorium państwa przed atakiem nieprzyjaciela; zapewnienie stabilnego i harmonijnego rozwoju państwa oraz realizacji jego strategicznych interesów politycznych i ekonomicznych. Bezpieczeństwo narodowe rozumiane jest również jako stan równowagi pomiędzy potencjałem obronnym kraju a zagrożeniem wywołanym możliwością powstania konfliktu. To również pewien stan świadomości społecznej, w którym powstający poziom zagrożeń poprzez posiadane zdolności obronne, nie budzi lęku, obaw o zachowanie uznanych warunków.

Bibliografia:

1. Czaputowicz J. Bezpieczeństwo międzynarodowe. Współczesne koncepcje, Warszawa 2012.
2. Kenkyusha's New Japanese-English Dictionary. Tokyo: Kenkyusha Limited, 1991.
3. Michałek K., Na drodze ku potęgze, Warszawa 1991.
4. Wallace W., The Memoirs of The Rt. Hon. Sir George Foster.

⁴ Ewolucja izolacjonizmu w Ameryce (greelane.com)

5. Włuczowski P. Uniwersytet Wrocławski, Izolacjonizm a izolacjonizm amerykański.
6. Wyróżnienie pojęciowe na podstawie analizy polityki zagranicznej USA na tle historycznym.
7. - Ewolucja izolacjonizmu w Ameryce (greelane.com).

4. WIEK KANDYDATA NA BIEGŁEGO SĄDOWEGO

Mateusz Ignaszak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wydział Prawa i Administracji

Laboratorium Kryminalistyki

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

Streszczenie: Artykuł porusza rzadko podnoszoną kwestię dolnej i górnej granicy wieku biegłego sądowego, stanowiącą istotny wątek prowadzonej od wielu lat dyskusji w sprawie weryfikacji osób wpisywanych na listę biegłych sądowych. W artykule przedstawiono argumenty za i przeciw pozostawieniu przepisu o wymaganym osiągnięciu wieku 25 lat przez kandydata na biegłego w obecnej formie, a także rozpatrzono możliwość ograniczenia górnej granicy wieku. Rozważono również możliwość zarówno podwyższenia, jak i obniżenia obecnej granicy wieku. Na koniec zaproponowano postulaty *de lege ferenda* dotyczące wprowadzenia wyjątku umożliwiającego ustanowieniem biegłego bez względu na liczbę lat, a także wprowadzenia obowiązku uzyskania orzeczenia lekarskiego przez kandydata na biegłego.

Słowa kluczowe: ekspertyza, biegły sądowy, wiek biegłego

1. Wstęp

Bardzo często w literaturze przedmiotu porusza się temat nierzetelnych ekspertyz wydanych przez biegłych sądowych. Jako jeden z powodów takiego stanu rzeczy wymienia się brak odpowiednich narzędzi do skontrolowania kompetencji biegłych wpisanych na listy prowadzone przez prezesów sądów okręgowych. Sam fakt posiadania kompetencji oraz doświadczenia zawodowego przez kandydata na biegłego jest jedną z przesłanek wpisu na listę wymienionych w § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 stycznia 2005 r. w sprawie biegłych sądowych [Rozporządzenie, 2015]. Mniejsze znaczenie mają według Widły [1992] pozostałe warunki, które kandydat na biegłego musi spełnić, aby zostać wpisanym na listę, takie jak odpowiedni wymóg wieku czy obywatelstwa polskiego. Jako że w literaturze przedmiotu rzadko można znaleźć rozważania na temat wieku biegłego, niniejszy artykuł stanowi polemikę dotyczącą zasadności dolnej granicy wieku biegłego tj. 25 lat oraz ewentualnego wprowadzenia zapisu dotyczącego górnej granicy wieku. W pracy rozpatrzone zostaną 3 możliwości odpowiedzi na to pytanie:

- 1) usunięcie dolnej granicy wieku,
- 2) zmiana dolnej granicy wieku,
- 3) wprowadzenie górnej granicy wieku.

Historycznie, w rozporządzeniu Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 grudnia 1928 r. o biegłych sądowych brak było warunków dotyczących wieku biegłego. Zapis o ukończeniu 25 roku życia został wprowadzony rozporządzeniem Ministra Sprawiedliwości z dnia 12 października 1959 r. o biegłych sądowych i kontynuowany był rozporządzeniem Ministra Sprawiedliwości z dnia 8 czerwca 1987 r. w sprawie biegłych sądowych i tłumaczy przysięgłych, aby pozostać do dzisiaj. Widać zatem, że kolejne akty prawne „dziedziczyły”

warunek 25 lat, który został wprowadzony w 1959 r.¹

2. Dolna granica wieku

Za obecnością dolnej granicy wieku dla biegłego przemawia kilka argumentów:

- 1) wraz z wiekiem wypracowuje się odpowiedni poziom komunikacji z innymi i zdolność przekazywania informacji w klarowny sposób [Keulen i Kwakman, 2011]. W szczególności istotne jest, aby biegły potrafił w logiczny sposób przekazać wnioski z ekspertyzy oraz odpowiednio ustnie je uargumentować [Pawelec, 2014],
- 2) z powyższym związany jest także odpowiedni warsztat pisarski, dobór słownictwa, kultura wypowiedzi pisemnej, których wypracowanie możliwe jest poprzez praktykę pisanie tekstów oraz czytanie literatury przedmiotu,
- 3) brak znajomości odpowiedniego poziomu wiedzy prawnej [Gruza, 2021] np. pod postacią braku znajomości procedur, czy nieznajomości przepisów dotyczących odpowiedzialności karnej lub cywilnej za przedstawienie nierzetelnej opinii.
- 4) każdy kolejny rok nauki lub pracy zwiększa kompetencje w danej dziedzinie. Trudno jest sobie wyobrazić eksperta, który dopiero co osiągnął próg pełnoletniości. Wszakże dopiero od pewnego wieku można podjąć odpowiednie kroki do ukierunkowania na konkretną dyscyplinę. Okres nauki w szkole podstawowej² jest w zasadzie w ogóle pozbawiony takiej możliwości³. Wybór szkoły średniej, w szczególności technikum zawodowego, pozwala nabyć podstawowe umiejętności i praktykę do wykonywania danego rodzaju pracy. Nie jest to natomiast wiedza na tyle zaawansowana, aby zostać biegłym i wymagane jest dalsze kształcenie. Co prawda jeszcze na początku XX wieku podręcznik służby śledczej austriackiej żandarmerii przewidywał możliwość dopuszczenia w charakterze biegłego osoby, która posiadała kompetencje, które mogłyby pomóc w rozwiązaniu sprawy np. ślusarza w przypadku włamań, czy myśliwego w przypadku tropienia śladów [Brzęk, 1982]. Bycie dobrym rzemieślnikiem wykonującym towar wysokiej jakości nie jest jednoznaczne z kompetentnym biegłym, przez co takie rozwiązanie w praktyce nie sprawdziło się. Również odpowiednie studia pozwalają nabyć wiedzę, lecz bardzo rzadko doświadczenie, które potrzebne jest biegłemu (np. z zakresu medycyny, ekonomii), co osiągnąć można jedynie wieloletnią praktyką.

Przeciwko dolnej granicy wieku przemawiają natomiast:

- 1) brak ograniczenia wiekowego w przypadku powołania biegłego *ad hoc*. Taki biegły nie jest wpisany na listę prowadzoną przez prezesa sądu okręgowego. Istnieje więc możliwość, że będzie to osoba poniżej 25 roku życia. Co prawda, na rzecz nieformalnej preferencji wyboru biegłego z listy przemawia m.in. fakt weryfikowania ich kompetencji [Widła, 2019]. Natomiast organ procesowy nie ma obowiązku w pierwszej kolejności kierować się listą biegłych,
- 2) procedura weryfikacji kompetencji biegłego w postaci przedłożenia dokumentów, które

¹ Z uwagi na brak dostępu do uzasadnień projektów rozporządzeń, nie przytoczono argumentów stojących za wprowadzeniem takiego warunku.

² Wcześniej także gimnazjum.

³ Można co prawda wybrać „profil” klasy, w której zwiększona będzie intensywność zajęć z danego przedmiotu, lecz w ich trakcie nie jest przekazywana wiedza specjalistyczna.

potwierdzają zdobytą wiedzę i doświadczenie z danej dziedziny. W ten sposób warunek osiągnięcia określonego wieku jest pośrednio determinowany przez szkolenie, uzyskane wykształcenie i zdobycie praktyki – procesy z natury rzeczy trwające wiele lat. Jeżeli za powód wprowadzenia dolnej granicy wieku przyjąć twierdzenie, że zapewnia to osiągnięcie odpowiednich kompetencji, to warunek ten jest dublowany i przez to zbędny,

- 3) wyrok Sądu Najwyższego [1977], w którym stwierdzono, że nie można podważać wartości opinii z powodu młodego wieku biegłego oraz niewielkiego doświadczenia. Wartość opinii jest zależna od jej treści, a nie wieku autora,
- 4) system biegłych sądowych w innych krajach. W Niemczech biegłym z listy mogła zostać osoba, która w chwili złożenia wniosku o wpis na listę ukończyła 30 lat⁴. Jednak Federalny Sąd Administracyjny uznał, że taki warunek stoi w sprzeczności z ogólną ustawą o równym traktowaniu (AGG). Z uwagi na proces harmonizacji prawa w Unii Europejskiej niewykluczone, że podobne zarzuty co do dyskryminacji ze względu na wiek będą podnoszone w przyszłości w Polsce. Z kolei we Francji⁵ i Hiszpanii brak jest dolnej granicy wieku [Ministerstwo Sprawiedliwości, 2008]⁶. Natomiast w projekcie ustawy o biegłych sądowych z 2014 r. przedstawionej przez Ministerstwo Sprawiedliwości⁷ brakuje zapisu o dolnej granicy wieku biegłego. Podobnie w projekcie ustawy o biegłych sądowych z 2018 r. zaproponowanej przez Instytut Ekspertyz Sądowych im. prof. dra Jana Sehna w Krakowie⁸, choć znajduje się tam zapis o posiadaniu co najmniej 5 letniej praktyki,
- 5) coraz łatwiejszy dostęp do wiedzy specjalistycznej, przede wszystkim takiej, która budzi zainteresowanie wśród osób w wieku nastoletnim. Zaliczyć do tego można m.in. informatykę (informatykę śledczą, badania nośników i odzyskiwanie danych), programowanie, czy grafikę komputerową⁹. Dostęp do elektroniki w młodym wieku umożliwia podjęcie pierwszych kroków do zostania biegłym znacznie wcześniej w porównaniu do innych dyscyplin takich jak medycyna, ekonomia, czy kryminalistyka. Znane są w końcu przykłady nastoletnich hakerów, którzy łamali zabezpieczenia, wykorzystując luki w oprogramowaniu¹⁰. Ich wiedza może posłużyć w dziedzinie cyberbezpieczeństwa. Coraz powszechniejsze stają się również przestępstwa przeciwko mieniu popełniane w grach komputerowych [Łosek, 2022]. Dla oszacowania wielkości wirtualnej szkody wartościowy może być wkład osób, które od

⁴ Wyrok z dnia 1 lutego 2012 r. sygn. BVerwG 8 C 24.11 dostępny w wersji angielskiej pod adresem: <https://www.bverwg.de/en/010212U8C24.11.0>

⁵ Warunki wpisu na listę biegłych we Francji można znaleźć na stronie: <https://www.cours-appel.justice.fr/grenoble/experts-judiciaires-0>

⁶ Raport dostępny pod adresem: https://www.arch-bip.ms.gov.pl/Data/Files/_public/bip/ue_koop/Polen_Comprehensive_pl.pdf

⁷ Projekt dostępny jest pod adresem: <https://legislacja.rcl.gov.pl/docs//2/259060/259068/259069/dokument136053.pdf>

⁸ Projekt dostępny jest pod adresem: <https://www.bieglysadowy.info/wp-content/uploads/2019/10/Projekt-ustawy-o-bieglych-sadowych.-3.pdf>

⁹ Co prawda art. 205 kpk pozwala w zakresie wykonania czynności technicznych takich jak np. przygotowanie wizualizacji rekonstrukcji miejsca zdarzenia, wezwać do udziału specjalistę. Pełni on jednak wtedy rolę pomocnika procesowego, a nie biegłego.

¹⁰ Kilka przypadków można znaleźć choćby w zestawieniu pod adresem: <https://www.welivesecurity.com/2015/08/11/6-child-geniuses-destined-career-cybersecurity/>

lat grają w daną produkcję i doskonale znają realia cyfrowego świata, potrafią ocenić trudność i nakład czasu potrzebny do uzyskania danego osiągnięcia, a także znają zasady ekonomii w danej grze. Wiedza młodych osób może być wykorzystana choćby jako element opinii kompleksowej ekspertów z kilku dziedzin. Także niektórzy prezesi sądów stwierdzają, że w części dziedzin technicznych technicznych brakuje młodych i wykształconych biegłych [Ostaszewski i in., 2016],

Jednocześnie wskazać porównawczo należy na przepisy regulujące bierne prawo wyborcze, które przewidują cenzus wiekowy:

- 1) 18 lat w przypadku kandydowania do rad gmin, powiatów i województwa,
- 2) 21 lat w przypadku kandydowania do Sejmu i Parlamentu Europejskiego,
- 3) 25 lat w przypadku kandydowania na urząd wójta, burmistrza i prezydenta miasta,
- 4) 30 lat w przypadku kandydowania do Senatu,
- 5) 35 lat w przypadku kandydowania na urząd prezydenta RP.

Różne kryterium wieku związane jest z doświadczeniem życiowym oraz dojrzałością społeczną i polityczną wymaganą do pełnienia urzędu [Kisielewicz i Zbieranek, 2018]. Za granicę minimalnego doświadczenia życiowego uznaje się zatem 18 lat. Natomiast często pojawia się propozycja obniżenia wieku nabycia praw wyborczych do 16 lat argumentowana np. możliwością zarabiania i płacenia podatków przez takie osoby, czy wykazywaniem się w tym wieku dojrzałością i samodzielnością sądów [Chrzanowski, 2020], a także szerokim dostępem do informacji, także dotyczących polityki choćby w sieci Internet [Wrzalik, 2015]. Należy zauważyć, że pełnienie funkcji publicznej związane jest z odpowiedzialnością za podejmowane decyzje, rozumieniem potrzeb wyborców, odpowiednią realizacją postulatów, a także elastycznością w stosunku do zmian i sytuacji nieprzewidzianych. Podobną odpowiedzialność, choć przede wszystkim w przypadkach jednostkowych, ponosi biegły sporządzający opinię. Cenzusy wiekowe w przypadku biernego prawa wyborczego wskazują dwa kierunki. Z jednej strony argumentując obniżenie dolnej granicy wieku biegłego, można wskazać na kandydatów do Sejmu i Parlamentu Europejskiego, którzy uczestnicząc w procesie legislacyjnym, decydują o warunkach życia całego społeczeństwa. Z drugiej strony, wobec kandydatów do Senatu stawiane są wyższe wymogi i jako członkowie Izby Wyższej Parlamentu powinni charakteryzować się większym doświadczeniem życiowym.

Podobnie w przypadku powołania na sędziego sądu rejonowego obecny jest warunek ukończenia 29 roku życia. Po czteroletnim okresie pracy na tym stanowisku sędzia może zostać powołany na sędziego sądu okręgowego, natomiast po dziesięcioletnim okresie pracy sędzia można zostać powołany na stanowisko sędziego sądu apelacyjnego. Z kolei w przypadku zawodu prokuratora wymagane jest ukończenie 26 lat. Następnie po 3 letnim okresie pracy prokurator może zostać powołany na prokuratora prokuratury okręgowej, a po łącznie 6 latach stażu na prokuratora prokuratury apelacyjnej. Minimalna granica wieku wymienionych wyżej zawodów prawniczych jest oczywiście racjonalna. Zarówno sędzia jak i prokurator powinni posiadać doświadczenie życiowe, znać realia otoczenia, w jakim żyją oraz rozumieć motywy działania ludzi [Dąbrowski i Łazarska, 2013]. Cenzusy wiekowego w przypadku powołania na stanowisko sędziego i prokuratora przemawiają za pozostawieniem granicy wieku dla biegłych sądowych, choć jak zauważają Knoppek i Jaśkiewicz [2015] celowe byłoby zrównanie jej z wiekiem przewidzianym dla sędziego tj. ukończonych 29 lat. Z pewnością taki zabieg wpłynąłby pozytywnie na merytoryczne kwalifikacje oraz kompetencje społeczne biegłych

wpisywanych na listę.

3. Górna granica wieku

Przepisy polskiego prawa nie przewidują górnej granicy wieku biegłego. W projekcie ustawy o biegłych sądowych z 2018 r. zaproponowanej przez Instytut Ekspertyz Sądowych im. prof. dra Jana Sehna w Krakowie zaproponowano górną granicę wieku 70 lat życia biegłego. Rozwiązanie takie obecne jest w prawie francuskim i również wynosi 70 lat. W Niemczech górna granica wieku biegłego wynosiła 62 lata do momentu wydania wyroku przez Federalny Sąd Administracyjny. W Hiszpanii natomiast brak jest takiego rozwiązania.

W przypadku górnej granicy wieku można wymienić porównawczo przede wszystkim osiągnięcie wieku emerytalnego – 60 lat w przypadku kobiet i 65 lat w przypadku mężczyzn¹¹. Nie jest to jednak jednoznaczne z zakończeniem kariery zawodowej, która może być kontynuowana. W badaniu ankietowym zrealizowanym w Instytucie Wymiaru Sprawiedliwości tylko jeden prezes sądu rejonowego wskazał, że należy ograniczyć maksymalny wiek biegłego [Ostaszewski, Klimczak, Włodarczyk-Madejska, Joński, 2016], co pokazuje, że górna granica wieku nie jest problemem powszechnym, a obecne rozwiązanie nie jest oceniane negatywnie. Z kolei prezesi sądów apelacyjnych złożyli uwagi, co do projektu ustawy o biegłych sądowych wskazując, że brak jest tam rozwiązań dotyczących ograniczeń wiekowych pełnienia funkcji biegłego [Najwyższa Izba Kontroli, 2015], choć brakuje doprecyzowania, czy chodzi o dolną, o górną, czy o obie granice wieku.

Należy wskazać, że wraz z wiekiem następuje pogorszenie dwóch najważniejszych zmysłów – wzroku i słuchu, a także szeregu funkcji poznawczych takich jak podzielności uwagi, pamięci roboczej, czy funkcji wykonawczych [Glisky, 2016]. Oczywistym wydaje się, że biegły powinien być zdolny fizycznie i psychicznie do pełnienia swoich obowiązków. Obecnie brak jest jednak warunku, który uzależniałby wypis na listę od stanu zdrowia kandydata na biegłego.

4. Wnioski

W związku z powyższymi rozważaniami, autor artykułu proponuje następujące dwa postulaty *de lege ferenda*. Pierwszy z nich zakłada wprowadzenie przepisu umożliwiającego prezesowi sądu okręgowego, w uzasadnionych przypadkach, ustanowienia biegłego poniżej 25 roku życia, jeżeli w okręgu danego sądu okręgowego brak jest wystarczającej liczby ekspertów z dziedziny kandydata. Ponadto, celem ewentualnej weryfikacji kompetencji społecznych i wiedzy prawnej prezes sądu okręgowego może przeprowadzić rozmowę ustrukturyzowaną oraz indywidualną z kandydatem¹² [Fundacja Europejskie Centrum Inicjatyw w Naukach Sądowych, 2015]. Takie rozwiązanie pozwoli na zmniejszenie deficytu biegłych, którego wielkość określa się na około 10 tysięcy osób [Ostaszewski i in., 2016]. Jednak z pewnością nie zwiększy liczby biegłych z dziedzin: medycyny, rachunkowości czy ekonomii tj. dyscyplin najbardziej pożądanych. Drugi postulat zakłada wprowadzenie przepisu uzależniającego wpis biegłego na listę od aktualnego orzeczenia lekarskiego, wydanego przez lekarza medycyny pracy, w którym wskazany byłby brak przeciwwskazań do pełnienia funkcji

¹¹ W wyliczeniu pominięto tzw. grupy „uprzywilejowane” jak służby mundurowe czy górnicy.

¹² Rozmowy takie przeprowadzane są w ramach wpisu na listę prowadzoną przez Prezesa Sądu Okręgowego w Poznaniu.

biegłego. Takie rozwiązanie nie spowoduje dyskryminacji seniorów, a zwiększy rzetelność opinii.

Bibliografia:

1. Brzęk W. (1982). Pionierzy polskiej kryminalistyki, *Problemy Kryminalistyki*, 155.
2. Chrzanowski M. (2020). Zastosowanie cenzusów w wyborach do organów stanowiących jednostek samorządu terytorialnego, *Przegląd Prawa Konstytucyjnego*, 4 (56).
3. Dąbrowski S., Łazarska A., (2013). Art. 61. W: A. Górski (red.) *Prawo o ustroju sądów powszechnych. Komentarz*. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
4. Fundacja Europejskie Centrum Inicjatyw w Naukach Sądowych (2015). *Ocena kompetencji biegłych sądowych. Oczekiwania i rekomendacje*. Warszawa: Fundacja Europejskie Centrum Inicjatyw w Naukach Sądowych.
5. Glisky E. L. (2016). *Changes in Cognitive Function in Human Aging*. W: D.R. Riddle (red.) *Brain Aging: Models, Methods, and Mechanisms*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis.
6. Gruza E. (2021). Błędy w opiniach biegłych sądowych – w kontekście niesłusznych skazań, *Studia Iuridica*, 88.
7. Keulen B., Kwakman N. (2011). Experts and expert register in Europe. The national and the international level.
8. Kisielewicz A. S., Zbieranek J. (2018). Art. 11. W: K. Czaplicki, B. Dauter, S. Jaworski, A. S. Kisielewicz, F. Rymarz, J. Zbieranek (red.), *Kodeks wyborczy. Komentarz*, wyd. II. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
9. Knoppek K., Jaśkiewicz E. (2015). Ocena projektu ustawy o biegłych sądowych – uwagi *de lege lata* i *de lege ferenda*, *Polski Proces Cywilny*, 2.
10. Łosek A., (2022). Przestępstwa przeciwko mieniu popełniane za pośrednictwem gier komputerowych, *Prokuratura i Prawo*, 6.
11. Ministerstwo Sprawiedliwości (2008). Analiza porównawcza przepisów dotyczących biegłych w państwach Austrii, Francji, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii oraz analiza polskich regulacji dotyczących biegłych (I), analiza odpowiedzi polskich sędziów na pytania zawarte w ankiecie (II) oraz ogólne zdefiniowanie zakresu rekomendacji mających na celu poprawę systemu obowiązującego w Polsce (III) (sub-activity 1.5), *Twinning Light Project: „Strengthening the Polish Justice System”*. Warszawa: MS.
12. Najwyższa Izba Kontroli (2015). *Funkcjonowanie biegłych w wymiarze sprawiedliwości*. Warszawa: NIK.
13. Ostaszewski P., Klimczak J., Włodarczyk-Madejska J., Joński K. (2016). *Biegły w postępowaniu sądowym. Kompleksowy obraz systemu w świetle badań aktowych, ankietowych, statystycznych i ekonomicznych*, Warszawa: Instytut Wymiaru Sprawiedliwości.
14. Pawelec S. (2014). Wadliwość opinii biegłego w procesie karnym jako pochodna błędów zawartych w postanowieniu o jej dopuszczeniu, *Prokuratura i Prawo*, 4.
15. Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 stycznia 2005 r. w sprawie biegłych sądowych. Dz. U. 2005.15.133 z dnia 26 stycznia 2005 r.,
16. Widła T. (1992). *Ocena dowodu z opinii biegłego*, Katowice: Uniwersytet Śląski.
17. Widła T. (2019). *Biegły w postępowaniu karnym*. W: P. Hofmanski (red.), *System Prawa*

Karnego Procesowego. Tom VIII. Dowody, cz. 4. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
18. Wyrok SN z 12.01.1977 r., V KR 228/76, OSNKW 1977, nr 4-5, poz. 39.

5. WYPALENIE ZAWODOWE W REHABILITACJI

mgr fizjoterapii Joanna Gójska –Wojtuniak

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

Wydział Rehabilitacji

Specjalizacja w dziedzinie rehabilitacji

ul. Marymoncka 34, 00-968 Warszawa

E-mail: gojskawojtuniak@wp.pl

1. Wstęp

„Nie lubię swojej pracy! Mam już jej dość!”- zapewne te stwierdzenia padły z ust wielu z nas. Nic dziwnego, że po latach robienia tego samego, wiecznego stresu i często braku efektów swoich działań załamujemy ręce. Zadajemy sobie coraz częściej pytanie: „Czy ja się jeszcze do tego nadaję?” Takie sytuacje mogą być dla nas sygnałem ostrzegawczym, gdyż mogą to być pierwsze oznaki wypalenia zawodowego.

Praca zawodowa powinna stanowić dla każdego z nas źródło zadowolenia, które jest ściśle związane z poczuciem kompetencji i satysfakcji. Staje się jednym z głównych czynników, które budują psychiczną i fizyczną kondycję człowieka. Wymagania stawiane w obecnej sytuacji społeczno - gospodarczej powodują, że przed każdym z nas stawiane są nowe wyzwania w zakresie aktywizacji zawodowej oraz konieczność dostosowania się do zmieniających się wymagań rynku pracy. Wymusza to stałe doskonalenie zawodowe, a w szczególnych przypadkach nawet zmianę zawodu. W tych okolicznościach pracownicy muszą pokonywać wiele stawianych przed nimi problemów związanych z koniecznością adaptacji do nowych wyzwań. Wiąże się to z nadmiernym obciążeniem i długotrwałym stresem. W takich sytuacjach następuje w wielu przypadkach radykalna zmiana w postrzeganiu swojej pracy zawodowej. Staje się źródłem apatii, beznadziejności, niezadowolenia z życia, może powodować poczucie niedostosowania i niekompetencji łączące się często z towarzyszącymi osobie odczuciami fizycznego zużycia, poczucia bezradności, beznadziejności, depresji, alienacji, a przede wszystkim rozczarowania. Funkcjonowanie osób czynnych zawodowo w warunkach przedłużającego się stresu związanego z wykonywanymi obowiązkami prowadzi często do powstania syndromu wypalenia zawodowego. Często osoby odczuwające wypalenie nie są w stanie wykonywać swojego zawodu.

Wypalenie zawodowe najczęściej pojawia się u osób wykonujących zawody, w których interakcja z drugim człowiekiem stanowi istotę profesjonalnego działania i warunkuje powodzenie w zawodzie. Koszty takiej interakcji, konfrontacji z negatywnymi emocjami oraz przewlekłym stresem mogą się pojawić, gdy jednostka nie jest w stanie radzić sobie z obciążeniami zawodowymi, przeżywa niepowodzenia i brak sukcesu. A mimo starań i zwiększonych wysiłków nie potrafi znaleźć wyjścia z narastających przeciążeń. W toku wypalenia zawodowego obniża się satysfakcja i pojawia się utrata zaangażowania.

2. Różne ujęcia wypalenia zawodowego w literaturze przedmiotu

W literaturze spotykamy wiele definicji wypalenia zawodowego, które przedstawiają różne podejście autorów do prezentowanego zjawiska. Jako jedni z pierwszych problemem wypalenia zawodowego zajęli się już w latach siedemdziesiątych XX wieku dwaj amerykańscy

psychoanalicy Herbert Freudenberger i Gail North. Definiują oni pojęcie wypalenia zawodowe jako: „stan, który krystalizuje się powoli, przez dłuższy okres przeżywania ciągłego stresu i zaangażowania całej energii życiowej i który w końcowym efekcie wywiera negatywny wpływ na motywację, przekonania i zachowanie” [Litzke i Schuh 2007, s.167]. Natomiast, Elliot Aronson, Ayala Pines, Ditsa Kafry uważają, że wypalenie jest „stanem fizycznego, emocjonalnego i psychicznego wyczerpana, spowodowanego przez długotrwałe zaangażowanie w sytuacje, które są obciążone pod względem emocjonalnym” (Pines, 2007, s.15). Według M. Grzegorzewskiej „syndrom wypalenia zawodowego najczęściej rozumiany jest, jako zespół zaburzeń w funkcjonowaniu jednostki w układzie człowiek – praca. (...) jest, to stan, w którym praca staje się uciążliwa i wraz z fizycznym i psychicznym wyczerpaniem pojawiają się liczne, niemożliwe do przewyciężenia trudności” [Grzegorzewska, 2006, s.47]. S. Khan w swojej definicji zwraca uwagę na objawy psychologiczne i fizyczne wypalenia, twierdząc tym samym, że wypalenie to „zespół niewłaściwych postaw wobec samego siebie i klienta, które mogą być często związane z nieprzyjemnymi doznaniem fizycznymi i emocjonalnymi” [Grzegorzewska, 2006, s.47].

W pojęciu społeczno -poznawczym wypalenie zawodowe definiowane jest jako „zespół objawów pojawiających się u osób wykonujących zawody, w których bliski kontakt interpersonalny, pełen zaangażowania i cechy osobowości profesjonalisty stanowią podstawowe instrumenty czynności zawodowych decydujące o poziomie wykonania zawodu, o sukcesach, o niepowodzeniach zawodowych” [Sęk, 2007, s.84].

3. Przyczyny wypalenia zawodowego

Na syndrom wypalenia zawodowego narażone są najczęściej osoby, które wchodząc na rynek pracy są pełne dobrych intencji i nadziei, że są w stanie osiągnąć pewny sukces. Osoby te spodziewają się, że ich powodzenie w pracy zawodowej da im poczucie egzystencjalnego znaczenia, tzn. odkryją sens życia. Wypalenia, bowiem, mogą doświadczać tylko ludzie, którzy rozpoczynali swoją pracę zawodową mając wzniosłe cele, duże oczekiwania i silną motywację – ludzie, którzy spodziewali się czerpać ze swej pracy poczucie znaczenia.

Aby w pełni poznać przyczyny wypalenia zawodowego należy zwrócić uwagę na sprawę dopasowania zawodowego, które oznacza harmonijne współdziałanie osoby i środowiska pracy w zakresie różnorodnych obszarów pracy zawodowej. Ze złym dopasowaniem mamy do czynienia wtedy, gdy między pracownikiem i pracodawcą nie są uregulowane istotne kwestie dotyczące funkcjonowania zawodowego min. zakres obowiązków, jasno określone cele, albo, kiedy relacje w pracy zmieniają się na tyle, że pracownik lub organizacja uznaje za niekorzystne. Chodzi tu na przykład o sytuacje, w których pracownik czuje się przeciążony obowiązkami zawodowymi, nie ma żadnego wpływu na organizację swojej pracy, a przy tym obarczony jest zbyt dużą odpowiedzialnością. W takiej sytuacji ma poczucie krzywdy i niesprawiedliwej oceny swojej pracy wyrażonej między innymi wysokością wynagrodzenia, które jest w jego ocenie niewspółmierne do wkładanego w pracę wysiłku. Taki pracownik traci kontakt z innymi osobami a przez to nie otrzymuje od nich niezbędnego wsparcia. Przyczynia się to do narastania stresu związanego z wykonywaniem obowiązków służbowych, oraz osłabia możliwość podjęcia skutecznej walki z nim, co w konsekwencji prowadzi do rozwoju syndromu wypalenia zawodowego

4. Symptomy i etapy rozwoju wypalenia zawodowego

Powadzone badania nad zjawiskiem wypalenia zawodowego zaowocowały odkryciem pewnych symptomów, których występowanie w postępowaniu, zachowaniu pracownika powinny stać się dla niego sygnałami ostrzegawczymi. Mogą to być min.:

- niechęć towarzysząca wychodzeniu do pracy;
- ciągłe skargi na odczuwany brak chęci do pracy bądź przepracowanie;
- poczucie izolacji od świata;
- odbieranie życia jako ciężkiego i ponurego;
- wzrastająca ilość negatywnych wzajemnych przeniesień w kontaktach z klientami;
- poirytowanie, negacja, drażliwość;
- częste choroby bez rozpoznawalnych przyczyn;
- myśli o ucieczce i samobójstwie [Fengler, 2000, s.87].

W literaturze przedmiotu znajdujemy kilka podejść odnoszących się wyodrębnienia etapów i stadiów syndromu wypalenia zawodowego. Jorg Fengler wyróżnia 10 etapów rozwoju wypalenia zawodowego:

1. Grzeczność i idealizm.
2. Przepracowanie.
3. Coraz bardziej zmniejszająca się grzeczność.
4. Poczucie winy z tego powodu.
5. Coraz większy wysiłek, żeby być grzecznym i solidnym.
6. Brak sukcesów.
7. Bezradność.
8. Utrata nadziei.
9. Wyczerpanie, awersja do klientów, apatia, złość.
10. Wypalenie: oskarżenie siebie, ucieczka, cynizm, sarkazm, reakcje psychosomatyczne, nieobecność w pracy, wypadki, nieprzemyślana rezygnacja z pracy, sztywne trzymanie się przepisów w pracy, upadek społeczny, samobójstwo [Fengler, 2000, s.87].

Chcąc przedstawić przebieg procesu wypalenia zawodowego w sposób bardziej skrócony, można go przedstawić w następujący sposób:

- a) Stadium ostrzegawcze, które charakteryzuje się uczuciem przygnębienia, irytacji. Na tym etapie pojawiają się fizyczne symptomy zmian, tzn. bóle głowy, przeziębienia, kłopoty z bezsennością.
- b) Po długotrwałym okresie występowania symptomów wskazanych powyżej, pojawia się drugi stopień, którego charakterystycznymi objawami są: gorsze wykonywanie zadań, częste wybuchy irytacji, brak szacunku i wręcz pogardliwa postawa wobec innych osób.
- c) Trzecim etapem jest chroniczność występowania oznak syndromu wypalenia. Następuje pełny rozwój objawów fizycznych, psychicznych i psychosomatycznych, zagrożone stają się nie tylko procesy poznawcze, emocjonalne, ale zachwianiu ulega również cała struktura osobowości. Typowymi objawami dla tego stadium są uczucie wyobcowania i alienacji; kryzysy rodzinne, małżeńskie, przyjacielskie; depresja, nadciśnienie, wrzody. Wypalenie zawodowe na tym etapie bardzo wyraźnie dotyka nie tylko osobę

poszkodowaną, ale całe jej społeczne otoczenie; członków rodziny, przyjaciół, współpracowników.

5. Zapobieganie wypaleniu zawodowemu

Proponowane działania profilaktyczne z zakresu zapobiegania wypaleniu zawodowemu są oparte na długoletnich badaniach i ich skuteczność jest całkiem realna. Aby móc prawidłowo i w sposób dokładny reagować na pojawiające się symptomy zjawiska, należy mieć pełną świadomość, że takie zagrożenie istnieje i konieczna jest zdecydowana postawa wobec niego. Każdy z nas posiada olbrzymi potencjał i możliwości budowania efektywnego stylu przeciwdziałania wypaleniu zawodowemu. Aktywność fizyczna, odpoczynek, relaks, hobby ma tu niebagatelne znaczenie. Szacunek i miłość do własnej osoby, szeroko rozumiana, ale mieszcząca się w zdrowych granicach troska o siebie może przynieść wymierne efekty.

Poza tym przeciwdziałać wypaleniu zawodowemu można poprzez wyznaczanie sobie realistycznych, jasno określonych celów zarówno w życiu zawodowym jak i prywatnym; mniej osobiste traktowanie spraw zawodowych; jasne, sprecyzowanie szans na rozwój zawodowy w firmie, w której pracujesz, ustalenie ścieżki kariery.

6. Wypalenie w zawodzie rehabilitanta – przyczyny i przejawy zjawiska

Wypalenie zawodowe może dotknąć przedstawicieli każdej profesji, jednak przede wszystkim dotyczy osób pracujących zawodowo z ludźmi i pomagającym innym np. nauczyciele, lekarze, pracownicy społeczni, policjanci, pielęgniarki jak również rehabilitanci. Reprezentanci tych zawodów doświadczają coraz więcej stresu, z którym trudno sobie poradzić, wyczerpują się, są chronicznie zmęczeni, coraz mniej zadowoleni z pracy.

Próbując radzić sobie z tymi obciążeniami, coraz bardziej dystansują się od osób, którym pomagają, które uczą czy leczą. Ogólnie rzecz ujmując, można stwierdzić, że wypalenie zawodowe pojawia się u przedstawicieli zawodów, w których bliska, zaangażowana interakcja z drugim człowiekiem stanowi istotę profesjonalnego działania i warunkuje powodzenie w danym zawodzie. Koszty tej bliskiej interakcji mogą się nasilać wówczas, gdy dana osoba nie jest w stanie radzić sobie z obciążeniami zawodowymi, przeżywając niepowodzenia, brak sukcesów. Mimo starań i zwiększonych wysiłków nie potrafi znaleźć drogi wyjścia z narastających przeciążeń, cierpi na coraz większe zmęczenie i emocjonalne wyczerpanie. Zaczyna bronić się przez dystansowanie, traktuje uczniów, klientów, pacjentów coraz bardziej przedmiotowo dochodząc do najbardziej specyficznego zjawiska dla wypalenia zawodowego, jakim jest depersonalizacja (zdystansowany, a nawet zdehumanizowany sposób traktowania innych).

Osoby pracujące zawodowo w sferze ochrony zdrowia były od początku badań związanych z wypaleniem zawodowym w centrum zainteresowania badaczy. Ujmując zagadnienie dokładniej, można nawet zaryzykować stwierdzenie, że obserwacja zjawisk związanych z wykonywaniem zawodów medycznych stanowi źródło współczesnych badań nad wypaleniem. H.I.Lief i R.C. Fox trenując umiejętności przydatne studentom medycyny do wykonywania późniejszych obowiązków, posłużyli się pojęciem „zdystansowana troska”. Zawierało ono skrótowy opis pewnej idealnej postawy pracownika medycznego, który w kontakcie z pacjentem potrafi połączyć dwie, wydawałoby się sprzeczne jakości: współczucie i zaangażowanie z dystansem emocjonalnym. Oznaczałoby to, że idealny

pracownik w relacji z pacjentem koncentruje się na nim oraz ma na względzie jego dobro. Jednocześnie potrafi rozpoznać i ocenić nadmierne uwikłanie w relację i zachować w razie potrzeby większą bezstronność [Beisert, 2007].

Najczęściej pracownik rehabilitacji domowej spotyka się w swojej pracy z leżącymi osobami w podeszłym wieku lub pacjentami młodszymi, którzy z uwagi na swoje schorzenia muszą pozostawać w łóżku. Rodzina, jak i sam pacjent, szczególnie w młodszym wieku, często oczekują na szybką, znaczną poprawę stanu zdrowia spowodowaną wizytą rehabilitanta. Wszyscy z otoczenia chorego chcą w to bardzo wierzyć, gdyż jest to dla nich ostatnia deska ratunku. W związku z tym rehabilitant domowy powinien zrobić wszystko, aby usprawnić pacjenta i poprawić jemu samopoczucie. Należy jednak rozwiewać wszelkie niejasności i wygórowane oczekiwania. Jest to bardzo trudne, gdyż rodzina często zaczyna wątpić w umiejętności rehabilitanta i szuka nowych rozwiązań, w tym osób, które zgodzą się ich oczekiwaniami i mimo braku racjonalnych przesłanek dadzą im nadzieję.

Christina Maslach przywołuje inne, ważne dla korzeni zjawiska wypalenia pojęcie – pojęcie obronnej dehumanizacji. Proces ten polega na obronie siebie przed przytłaczającymi emocjami poprzez reagowanie na innych ludzi (szczególnie na osoby znajdujące się w zasięgu zawodowych oddziaływań badanego) jak na przedmioty, a nie na podmioty. Poszukiwanie warunków potrzebnych dla zachowania postawy pierwszej a wyeliminowania drugiej stanowi ważny składnik badań nad wypaleniem [Beisert, 2007].

Często zdarza się, że pacjentem domowym jest osoba samotna lub osoba, która tylko czasowo przebywa u swoich najbliższych. Tacy pacjenci nie mają często, z kim porozmawiać o swoich troskach i problemach. Dlatego wizyty rehabilitacyjne chętnie zamieniliby na wizyty terapeutyczne. Niejednokrotnie słyszałam, szczególnie od starszych samotnych pań: „Już nie ćwiczymy! Jestem zmęczona, teraz proszę ze mną porozmawiać!” Jest to bardzo miłe, że pacjent ma do mnie zaufanie i chce się przed nami otworzyć. Jednocześnie należy przyjąć taką postawę, żeby nie brać tych historii do siebie. Często opowieści te są bardzo przygnębiające i powodują u mnie chęć niesienia pomocy. Wtedy muszę sobie uzmysłwić, że przyszedłam do danej osoby w innej roli, w roli rehabilitanta, a nie terapeuty.

Już wczesne badania nad wypaleniem dostarczyły dowodów empirycznych, że ważnym czynnikiem różnicującym osoby pracujące w zawodach wiążących się z intensywnym kontaktem z innymi ludźmi są specyficzne problemy, które przedstawiciele tych profesji muszą rozwiązywać (...), a także specyficzne wymagania roli, którą podjęli się wykonywać. W przypadku (tych zawodów- autor) podkreślano takie cechy zawodu, jak: codzienny kontakt z chorobą, niepewność roli, niska możliwość kontrolowania otoczenia, wymóg stałej czujności, zhierarchizowany układ zależności zawodowej, konieczność kontaktu z różnymi osobami zaangażowanymi w ten sam problem [Beisert, 2007].

Okazuje się, że wymienione powyżej cechy, które formułują wymagania zawodowe warunkują strukturę zespołu wypalenia. Wnioski, jakie można wyciągnąć z wyników prowadzonych szerokich badań na temat tego u pielęgniarek, mogą być stosowane i odnoszone także do rehabilitantów, szczególnie działających w warunkach domowych. W obu przypadkach obciążenie obowiązkami zawodowymi, konieczność podejmowania trudnych decyzji, wyczerpanie emocjonalne, sprzyjają wypaleniu zawodowemu.

W dalszych badaniach skoncentrowano się na podkreślaniu wpływu zmiennych podmiotowych na wypalenie. Coraz częściej pojawiały się też próby tworzenia modeli

złożonych zależności między zmiennymi, potrzebnych dla zrozumienia zjawiska wypalenia. Do nich należą badania nad kontrolą, niepewnością i oczekiwaniami zawodowymi. Kontrola jest zmienną, której wpływ weryfikowano w wielu badaniach nad wypaleniem. Przesądziły o tym dwa ważne powody. Po pierwsze, zdecydowały względy natury ogólnej. Trudno, bowiem przecenić rolę, jaką dla zdrowia psychicznego i fizycznego człowieka ma poczucie sprawstwa, a także trudno pominąć wpływ tej zmiennej na aktywność zaradczą. Niemożność skutecznego radzenia sobie w sytuacji przewlekłego stresu prowadzi do powstawania zespołu wypalenia. Po drugie zaś, analizując specyficzne cechy tego zawodu znaleziono w nim wiele elementów, które pozostają poza kontrolą pielęgniarki, nawet, gdy wywiązuje się ona w najwyższym stopniu ze swoich obowiązków [Beisert, 2007].

Jeżeli pracownik ma duży wpływ na to, co robi i czuje kontrolę nad swoim postępowaniem, a także otrzymuje pozytywne sygnały o swojej pracy z otoczenia, ma to duży wpływ na poczucie własnych kompetencji. Z drugiej strony w przypadku braku pozytywnej interakcji ze strony pacjenta lub jego rodziny, a także poczucie braku kontroli nad swoimi działaniami powoduje, że poczucie wartości zawodowej rehabilitanta spada, co ma duży wpływ na proces wypalenia zawodowego. Praca rehabilitantów domowych wymaga od nich codziennego kontaktu z cierpieniem i śmiercią. Często mają do czynienia z osobami, które chorują przewlekłe od wielu lat i wtedy pracownik styka się nie tylko z bólem pacjenta, ale także z cierpieniem całej rodziny. Obcowanie z bólem i śmiercią konfrontuje pracownika z nieuchronnością własnej śmiertelności i przypomina, że utrata tak ważnej wartości, jaką jest zdrowie jest nieuniknione. Kontrola nad tradycyjnie ujmowanym celem leczenia, tzn. powrotem do zdrowia, jest znacznie mniejsza niż gdziekolwiek indziej (w innych dziedzinach medycyny). Istnieje, więc konieczność przeformułowania celu swoich działań wobec pacjenta (poprawa, jakości życia, ulga w cierpieniu). Mimo to, świadomość braku wpływu na los pacjenta pozostaje i objawia się jako podświadoma pretensja wobec umierającego, która ulega przekształceniu w poczucie winy. Przytoczone powyżej względy sprawiają, że pracujący z przewlekłe chorymi (w tym rehabilitanci domowi) przejawiają często symptomy wyczerpania emocjonalnego i symptomy depersonalizacji (np. cynizm, obojętność wobec innych) [Beisert, 2007].

Czynnikiem, który korzystnie wpływa na zapobieganie wypaleniu zawodowemu jest wsparcie ze strony współpracowników, w tym wymiana doświadczeń z osobami cieszącymi się w danej dziedzinie autorytetem. Bardzo ważny jest także pozytywny wpływ wsparcia ze strony najbliższych. W przypadku rehabilitantów domowych często zdarza się jednak, że własna rodzina stara się być wsparciem, ale staje się także ciężarem, stawiając wymagania dotyczące niesienia pomocy także im. Stwarza to sytuację, gdy rehabilitant cały czas ma do czynienia z osobami potrzebującymi pomocy w zakresie przeprowadzenia ćwiczeń lub wykonania masażu. W związku z tym analizując swoje własne doświadczenia w tej materii często nie przyznaję się do tego, co robię zawodowo, aby uniknąć sytuacji, gdy ktoś będzie mnie prosił o wykonanie jakiś zabiegów. Wpływ na takie moje zachowanie miały przypadki, kiedy poświęcając swój czas wolny instruowałam kogoś jakie ćwiczenia może wykonywać przy swojej dolegliwości, a później okazywało się, że ta osoba wskazanych ćwiczeń nie wykonuje z braku czasu. Powodowało to u mnie frustrację związaną z tym, że ktoś nie umie docenić mojego zaangażowania i wykonanej pracy.

Na podstawie swojego doświadczenia mogę stwierdzić, że nie sam kontakt z chorym stymuluje powstanie procesu wypalenia zawodowego. Dużą rolę odgrywa stan chorego z jakim mamy do czynienia. W większości przypadków nie możemy mówić o powrocie do zdrowia, lecz tylko o poprawie, jakości zdrowia lub o stabilizacji stanu zdrowia, czyli braku pogorszenia. W związku z tym musimy brać pod uwagę ogromny wpływ poczucia skuteczności zawodowej na powstanie wypalenia zawodowego. Widać tutaj odwrotną zależność między tymi stanami. Wysokie poczucie skuteczności zawodowej nie tylko niweluje wyczerpanie emocjonalne, ale jednocześnie podnosi poczucie osiągnięć osobistych., które pośrednio przyczynia się z kolei do spadku depersonalizacji pracownika rehabilitacji.

7. Zakończenie

Wypalenie zawodowe może dotknąć każdego, niezależnie czy prowadzi własną działalność, pracuje na etacie w firmie prywatnej czy w instytucji państwowej. Najbardziej jednak narażeni na wypalenie zawodowe są osoby pracujące dla innych ludzi. Koszty psychiczne, jakie mogą ponosić wskutek tego działania przybierają coraz poważniejszą i widoczniejszą formę.

W niniejszej pracy przedstawiłam ten problem na przykładzie swojej profesji, czyli rehabilitanta domowego. Jest to jeden z zawodów, których bliska, zaangażowana interakcja z drugim człowiekiem stanowi istotę działania i warunkuje powodzenie w zawodzie, rozwój czy też sukces. Jednak często koszty tej bliskiej interakcji w konfrontacji z negatywnymi emocjami czy cierpieniem, przewlekłym stresem wpływają na to, że pracownik nie jest w stanie radzić sobie z obciążeniami zawodowymi, co przekłada się na niepowodzenia i brak sukcesów zawodowych.

Bardzo istotna w procesie zapobiegania i przezwyciężania zjawisku wypalenia zawodowego jest wiedza o tym zjawisku. Osoba, która wybiera zawód zaliczany do profesji zagrożonych wypaleniem, w tym rehabilitant domowy, powinna zetknąć się z informacjami na temat wypalenia zawodowego już podczas kształcenia zawodowego. Ważna staje się również możliwość dostępu do informacji i otrzymania pomocy podczas realizacji pracy zawodowej, w postaci propozycji pogłębiania wiedzy i świadomości oraz nabywania niezbędnych umiejętności i kompetencji przy pomocy różnych form doskonalenia.

Syndrom wypalenia zawodowego dotyczy każdego z nas, ważne jest jednak, aby wiedzieć, co robić, żeby mu zapobiec i jakie środki stosować, aby praca przez całe nasze życie zawodowe przynosiła nam satysfakcję i zdrowe do niej podejście.

Bibliografia:

1. Grzegorzewska M.K. (2006) Stres w zawodzie nauczyciela, s.47, Wydawnictwo UJ, Kraków.
2. Pines A.M. (2007), Wypalenie w perspektywie egzystencjalnej [w:] Wypalenie zawodowe. Przyczyny i zapobieganie, (red.) H. Sęk, s.15, PWN, Warszawa.
3. H. Sęk, (2007) Uwarunkowanie i mechanizmy wypalenia zawodowego w modelu społecznej psychologii poznawczej, [w:] Wypalenie zawodowe. Przyczyny i zapobieganie, (red.) H. Sęk, s.84, PWN, Warszawa.
4. Litzke S.M., Schuh H.(2007) , Stres, mobbing i wypalenie zawodowe, s. 167, Wyd. GWP, Gdańsk.

5. Fengler J.(2000) , Pomaganie mężczy – wypalenie w pracy zawodowej s.87, Wyd. GWP, Gdańsk.
6. Beisert M. (2007) Przejawy, mechanizmy i przyczyny wypalania się pielęgniarek[w:] Wypalenie zawodowe. Przyczyny i zapobieganie, (red.) H. Sęk s.182, PWN, Warszawa.

6. PROBLEMY ALKOHOLOWE NA TLE RODZINY *CHAOTYCZNEJ* (*CHAOTIC SYSTEM*). PERSPEKTYWA BADAŃ SYSTEMÓW FAMILIJNYCH

Dorota Kumorek, Weronika Rachwał

Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie

Wydział Nauk Społecznych

Studenckie Koło Naukowe Myśli Personalistycznej Jana Pawła II TRADITIO

ul. Kanonicza 9/301, 31 – 002 Kraków

E-mail: wns@upjp2.edu.pl

1. Wstęp

Diagnoza, ocena i opis zjawisk związanych z codziennym życiem rodziny, w której dominuje problemowy model konsumpcji alkoholu, są możliwe w oparciu o wykorzystanie różnorodnych metod w różnych obszarach badawczych jakie są stosowane w naukach społecznych. Jedną z nich jest metoda typologii relacji rodzinnych – domena familiologów, w tym psychologów i pedagogów rodziny.

W literaturze przedmiotu istnieje wiele definicji oraz klasyfikacji rodziny z problemem alkoholowym, rozliczne koncepcje i teorie jej funkcjonowania, między innymi ujęcie systemowe, którego założenia teoretyczne są wykorzystywane w obszarze pomocy i wsparcia społecznego. Zastosowanie punktu widzenia systemów rodzinnych jest istotne dla zrozumienia złożoności problemów rodziny dotkniętej problemami uzależnienia i ryzykowej konsumpcji alkoholu, a także dla zwrócenia uwagi na strategie zaradcze i pomocowe jakimi posługują się członkowie tych rodzin i osoby świadczące pomoc rodzinom z rzeczonym problemem, pracujące z nią, dla niej i często w niej.

W artykule, opisowi i próbie porównania zostały poddane cechy dwóch systemów rodzinnych – system relacji (*relationship system*) i system chaotyczny (*chaotic system*), nie po to, by wartościować lecz po to, by poddać analizie niektóre składowe tych typów rodzin; wybrane cechy związane z ich funkcjonowaniem, w świetle interesującego nas ujęcia systemowego autorstwa Davida J. Fielda.

W swoich badaniach społecznych Maria Ryś, badaczka systemów rodzinnych, posługuje się niejednokrotnie metodą badawczą Davida J. Fielda, amerykańskiego terapeuty małżeństw i rodzin, twórcy typologii systemów rodzinnych, który za podstawę w swojej typologii przyjął granicę między podsystemem rodziców a podsystemem dzieci oraz nazwał „chaotycznym” system rodzinny dotknięty problemami alkoholowymi. Zachowanie odpowiednich granic to ważny czynnik mający wpływ na strukturę rodziny. W zdrowej rodzinie granice pomiędzy podsystemami są wyraźne; jasno określona hierarchia zapewnia członkom rodziny poczucie bezpieczeństwa i stabilności [Ryś, 2011].

David J. Field poddał wieloletnim badaniom każdy z rozróżnionych systemów (rodzina chaotyczna, rodzina władzy, rodzina nadopiekuńcza, rodzina uwikłana, rodzina relacji) w aspektach: związek małżeński, styl rodzicielski, dynamika życia rodzinnego, odejście dorosłych dzieci z domu, funkcjonowanie dzieci w życiu dorosłym. Zastosowana przez niego

metoda typologii (grupowanie, klasyfikacja), to „badawczy proces prowadzący do powstawania typów” [Johnston, 1970, s. 293].

Przed wszystkim, zastosowanie punktu widzenia typologii systemów rodzinnych może przyczynić się do lepszego zrozumienia rodziny z problemem alkoholowym, jaką jest w ujęciu Davida J. Fielda rodzina *chaotyczna*. Problem alkoholowy generuje dynamikę takiej rodziny i wpływa na jej funkcjonowanie poprzez interakcje z każdym jej członkiem, toteż w niniejszym artykule wyodrębniono z wybranej literatury przedmiotu, wątki świadczące o złożoności problemów (*chaotyczności*) z jakimi zmagają się członkowie *chaotic system*.

Warta zwrócenia uwagi jest także, naszym zdaniem, jedna ze strategii pomocowych, jaką posługują się osoby pracujące systemowo z rodzinami, gdzie występują problemy związane z niekontrolowanym spożywaniem C₂H₆O (alkohol etylowy) – mowa o terapii systemowej (terapii rodzin), której wysoką efektywność w porównaniu z innymi interwencjami psychologicznymi podkreślają autorzy (m.in. Robinson, Rhoden 1993; Ryś 2001; Watson 2012; Minuchin, Reiter, Borda, 2018; Priest 2021). W ramach terapii tego rodzaju, z terapeutą bądź dwoma terapeutami spotyka się cała rodzina. Pracując z podsystemami rodzinnymi, analizując przeszłość wszystkich w rodzinie, przyjmuje się, że objaw posiada dalszą, bardziej skomplikowaną historię niż ujmują to członkowie rodziny.

2. Metoda typologii systemów rodzinnych. Cechy i funkcjonowanie podsystemów w systemach relacji i chaotycznego, jako konkluzje życia w rodzinie oraz propozycja systemowej pomocy członkom rodziny chaotycznej

Analiza składowych życia rodzinnego, według koncepcji systemów rodzinnych, rozpatruje ją, na wzór teorii systemu społecznego, jako całość złożoną z jednostek, która dzięki relacjom międzyosobowym uzyskuje nowe cechy i prawidłowości ponad te, które dotyczą pojedynczych jednostek.

Piotr Sztompka, w autorskiej definicji podaje określenie systemu społecznego, odwołując się do inspiracji dla teorii systemu społecznego, której przedstawicielem był Talcott Parsons (1902-1979), a którą stanowiła analogia organiczna, „(...) tzn. heurystyczne porównanie społeczeństwa do organizmu biologicznego, który z kolei jest szczególną odmianą systemu (składa się z komórek, tkanek i organów pełniących rozliczne funkcje życiowe niezbędne dla tego, aby organizm pozostawał w stanie stabilnej homeostazy, zdrowia.” [Sztompka, 2020, s. 360]. Z drugiej strony, podstawowym twierdzeniem w teorii systemów; teorii która w analizie rodziny jest uznawana jako jedna z podstawowych teorii familiologicznych [Kawula, 2006], jest to, że zachowania człowieka mogą być zrozumiane tylko w kontekście środowiska społecznego, w jakim on aktualnie żyje; tylko w kontekście systemu, którego jest częścią. „Członkowie systemu rodzinnego stanowią określoną część całego społeczeństwa, gdyż cały świat relacji społecznych składa się z poszczególnych systemów, które pozostają ze sobą w interakcji.” [Namysłowska, 1997, s. 31].

W hierarchii systemów wyróżnia się sub- i suprasystemy. [Drożdżewicz 1994]. Ewa Dybowska wyróżnia cztery subsystemy (podsystemy) w rodzinie: podsystem rodziców, podsystem dzieci, podsystem kobiet, podsystem mężczyzn, które również tworzą swoiste układy wzajemnych relacji i powiązań. [Dybowska 2012]. Do podsystemów systemu rodzinnego należą zatem wszyscy członkowie rodziny, a także grupy ludzkie tworzone ze względu na różne okoliczności i funkcje. Z kolei Maria de Barbaro, odnośnie do podsystemów

rodziny uważa, że mogą je stanowić np. rodzice, dzieci, dziadkowie, zaś „Granice między podsystemami są to reguły określające kto i jak do danego podsystemu należy. Funkcją subsystemów jest między innymi zabezpieczanie różnorodności systemu, każdy bowiem z podsystemów ma inne zadania i czego innego oczekuje od tych, którzy do niego należą.” [Barbaro 1994, s. 48].

W typologii Davida J. Fielda, rodzina z problemem alkoholowym usytuowana jest w obszarze systemu dysfunkcyjnego, w tak zwanej rodzinie *chaotycznej*. Obecność rodzica lub dziecka zmagającego się z problemem alkoholowym oddziałuje na funkcjonowanie całej rodziny. To, jakie oddziaływanie będzie miało na dzieci nadużywanie alkoholu przez rodzica lub oboje rodziców, zależy między innymi od nasilenia ich problemu alkoholowego i współistniejących zaburzeń (np. zaburzeń psychicznych, zachowań agresywnych, przemocowych). *Chaotyczność* w systemie rodzinnym ma zatem ścisłe powiązanie z cechą dysfunkcjonalności. Widoczna jest w niezorganizowanych i nieuporządkowanych relacjach rodzice-dzieci.

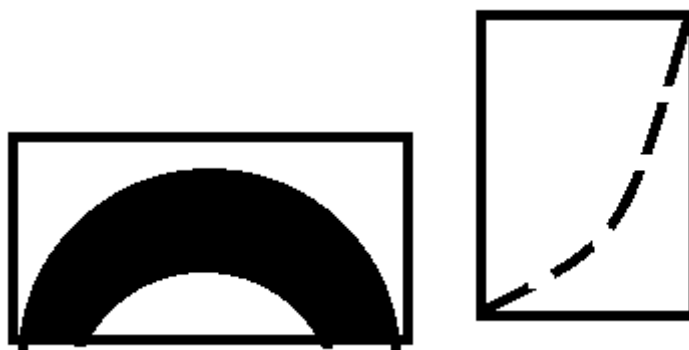
Maria Ryś, która w swoich badaniach systemów rodzinnych posługuje się metodą typologii Davida J. Fielda, zauważa, że od „szczelności” i elastyczności granic między podsystemami zależy jakość funkcjonowania danego systemu rodzinnego: „Charakterystyczną cechą źle funkcjonującego systemu rodzinnego są nieprawidłowe granice między jego członkami. W przeciwieństwie do prawidłowej rodziny *relationship system*, gdzie granice są elastyczne i każdy członek rodziny ma prawo i przestrzeń do intymności, w systemie dysfunkcyjnym granice między osobami są albo przekroczone, zachodzące na siebie, albo sztywne i nieprzepuszczalne.” [Ryś, 2011, s. 95].

Rodzina funkcjonująca prawidłowo, w przeciwieństwie do funkcjonującej niewłaściwie, ma elastyczne granice, „(...) które służą ochronie odrębności i autonomii poszczególnych osób tworzących i otaczających rodzinę, a także regulują liczbę kontaktów z innymi.” [Ryś, 2011, s. 67.] Różnice w jakości i usytuowaniu granic pomiędzy podsystemami w przypadku typów *chaotycznego* i *relacji* ilustrują rysunki nr 1 i 2.



Rysunek 1. Jakość i usytuowanie granic pomiędzy podsystemami w przypadku typu prawidłowej rodziny *relationship system*

Źródło: [Ryś, 2011, s. 67-96].



Rysunek 2. Jakość i usytuowanie granic pomiędzy podsystemami w przypadku typu rodziny źle funkcjonującej z powodu obecnego w niej problemu alkoholowego *chaotic system*

Źródło: [Ryś, 2011, s. 67-96].

Maria Ryś zauważa, że w przypadku rodziny *chaotycznej*, o granicach nieszczelnych, w przeciwieństwie do typu rodziny *relacji*, gdzie granice są wyraźne, członkowie rodziny zmagają się z problemem komunikowania interpersonalnego. „Członkowie rodziny unikają rozmowy o nurtujących ich problemach. Jest to próba omijania przykrych uczuć, poczucia winy, smutku, „nie rozdrapywania” psychicznych ran. Z czasem niemożliwa staje się jakakolwiek rozmowa, która dotykałaby bolesnej sytuacji rodzinnej.” [Ryś, 2011, s. 96-97]. Autentyczne uczucia w rodzinie *chaotycznej* nie są dobrze rozpoznawane, nie są też wyrażane. Członkowie rodziny typu *chaotycznego* nie potrafią także dobrze kontaktować się z własnymi wewnętrznymi doświadczeniami (na poziomie komunikowania intrapersonalnego), stąd też „w ich sposobie porozumiewania się można znaleźć wiele niespójności komunikatów werbalnych (wypowiadanych słów) z przekazami niewerbalnymi (gestami, miną).” [Ryś, 2011, s. 71].

Metoda typologii relacji rodzinnych Davida J. Fielda polega na porównywaniu i różnicowaniu wzajemnych odniesień podsystemów rodzice-dzieci. Na przykładzie reprezentowanych przez rodziny stylów wychowawczych zauważalne są różnice nie tylko w sposobie przeżywania emocji, także w jakości organizacji życia codziennego. I tak, w rodzinie *chaotycznej*, nie trudno zauważyć, że występuje brak więzi. „Rodzina *chaotyczna* to rodzina pozbawiona więzi; źle zorganizowana, rozdarta. Występują w niej ciągle konflikty, dręczenie innych swoimi problemami; dzieci są ignorowane lub wykorzystywane. Są to rodziny alkoholików, narkomanów itp. Agresja, awantury, nierozwiązane konflikty, urazy – tworzą atmosferę życia rodzinnego. W postępowaniu rodziców wobec dzieci brak jest konsekwencji; rodzice kierują się nastrojami; są nieodpowiedzialni. Dzieciom brak prawidłowych wzorów relacji osobowych” [Ryś, 2011, s. 72].

Z kolei, rodzina *relacji* (związków) to rodzina, która powstała na fundamencie dojrzałych osobowości (rodziców), toteż zauważalne jest w niej dobre porozumiewanie się, właściwe rozeznawanie i zaspokajanie potrzeb, troska o siebie nawzajem, okazywanie sobie wzajemnie szacunku, co daje solidną podstawę wychowywania dzieci.

Wzajemne odniesienia między podsystemami dzieci - rodzice w systemie *chaotycznym*:

- „ (...) nie istnieją bliższe związki pomiędzy rodzicami i dziećmi, (...) w postępowaniu rodziców wobec dzieci brak jest konsekwencji, rodzice kierują się nastrojami;
- (...) dzieci pracują jak niewolnicy, są wykorzystywane, zdane tylko na własną zaradność;
- (...) rodzice są nieodpowiedzialni; postawę rodziców cechuje znieważanie dzieci i wytykanie im błędów; rodzice grożą dzieciom i używają wobec nich siły;
- (...) dyscyplinarne środki są surowe, niesprawiedliwe; kara ma na celu poniżenie dziecka;
- (...) mówienie o dynamice życia rodzinnego jest wewnętrznie sprzeczne - te osoby żyją obok siebie, a nie wspólnie, razem;
- (...) dzieci na ogół odchodzą z takiego domu zbyt wcześnie; do domu rodzinnego wracają jedynie z poczucia obowiązku.” [Ryś, 2001, s. 19].

Inaczej styl wychowania wygląda w rodzinie relacji. W niej zauważamy zaangażowanie rodziców w wychowywanie i odpowiedzialne, osobowe traktowanie najmłodszych członków rodziny.

Wzajemne odniesienia między podsystemami dzieci - rodzice w systemie *relacji*:

- „(...) na rodzicach można polegać; szanuje się prawa i uczucia innych; członkowie rodziny są zachęcani do rozwoju, odkrywania swoich talentów i uzdolnień; wszystkim zależy na rozwoju każdego członka rodziny;
- (...) rodzice dbają o utrzymanie stałej struktury rodziny; rodzice ustalają zasady i oczekiwania; autorytet rodziców jest utrzymywany i wspierany przez obydwójce małżonków; rodzice zapewniają poczucie bezpieczeństwa, zaspokajają potrzeby miłości, akceptacji, kontaktu, więzi; rodzice znają silne i słabe strony dziecka, pomagają mu w rozwoju;
- (...) dzieci mają wystarczająco dużo swobody, aby być sobą, i dużo ciepła, aby czuć się kochanym;
- (...) dziecko, które przekracza wyznaczone normy i zasady, jest szybko dyscyplinowane, rodzice stosując określone środki dyscyplinujące nie obawiają się utraty miłości dzieci;
- (...) dzieci czują się słuchane i szanowane, rodzice zachęcają je do wyrażania swojego zdania w sprawach dotyczących całej rodziny, a szczególnie spraw dziecka, rezerwują sobie prawo *veta*, gdy decyzja dziecka jest niewłaściwa; rodzice zachęcają dzieci do kontaktów z innymi; dzieci są wdrażane do samodzielności, odpowiedzialności;
- dynamika życia rodzinnego odzwierciedla klarowny model komunikacji; (...) problemy są ujawniane i rozwiązywane; prośby dzieci są dokładnie analizowane; rodzice chronią dzieci przed wszystkim, co niszczyłoby świat wartości przyjęty przez rodzinę;
- (...) opuszczenie domu nie jest dramatycznym wydarzeniem; opuszczeniu domu towarzyszy radość i smutek; dzieci odchodzące z domu mają pewność siebie, poczucie własnej wartości, czują się przygotowane do życia; dzieci

z przyjemnością wracają do rodzinnego domu rodzice starają się unikać nadmiaru rad.” [Ryś, 2011, s. 13].

W prawidłowo działającym systemie, jak zauważamy, rodzice są zdolni zaspokoić potrzeby niższego i wyższego rzędu. Konflikty między podsystemami w rodzinach prawidłowych są rozwiązywane wcześniej, by nie dopuścić do rozwijania się problemu. Rozwiązywaniu problemów towarzyszy troska o dobro wspólne, poszanowanie godności osobowej. Inaczej przedstawia się klimat i organizacja życia codziennego w systemie zdezorganizowanym i wymagającym naprawy stosunków międzyosobowych, do jakiego zaliczono *chaotic system*, gdzie w wyniku różnych trudności życiowych zaistniał problem alkoholowy, lub gdzie na skutek obecności szkodliwego wzorca spożywania alkoholu przez któregoś z członków, pogłębiły się kryzysy, dysfunkcje prowadzące do patologii.

Chaotyczność systemu rodzinnego dotkniętego problemem alkoholowym wymaga zatem pomocy z zewnątrz. *Chaotyczność* związana jest z *wieloproblemowością*. Rodzina *chaotyczna* z powodu obecności w niej osoby nadużywającej substancji psychoaktywnej i toksycznej jaką jest alkohol, nie jest zdolna samodzielnie uporządkować przestrzeni życia rodzinnego. Problemom alkoholowym może towarzyszyć przemoc lub choroby psychiczne czy ubóstwo materialne. Celem wyznaczającym systemowe działania pomocowe wobec niej jest poprawa sytuacji, pozyskanie określonego dobra lub zapobiegnięcie niepomyślnym zmianom.[Parys, 2019].

Jeśli rodzina nie otrzymuje skutecznej pomocy już na etapie kryzysu, w postaci interwencji kryzysowej, czyli pomocy, polegającej na trafnym określeniu źródła kryzysu z perspektywy osoby, która go doświadcza; jeśli na wstępnym etapie kontaktu pomocowego nie zostanie celnie sformułowany i oceniony problem, a następnie, jeśli członek/ członkowie rodziny nie zdecydują się na bezpośrednie uczestnictwo w procesie pomocowym, który ma być uwieńczony korzystną zmianą, problem może pozostać nie rozwiązany lub nasilić się przechodząc w wieloproblemowość.

Przykład zorganizowanej pomocy rodzinie z problemem alkoholowym, jaką jest *chaotic system* stanowi praca w formie terapii systemowej. Jak wyjaśnia Salvador Minuchin, w pracy z rodziną trzeba uwzględniać jej mocne i słabe strony. Rodzina musi zostać sprzymierzona z terapeutą; jednocześnie żadna osoba nie może odczuć, że jest kimś ważniejszym od innych, faworyzowanym przez terapeutę, gdyż nie może on brać stron. [Por. Minuchin, Reiter, Borda, 2018, s. 57- 62]. „Terapeuta systemowy może używać szeregu metafor, aby pokazać rodzinie, w jakie role zostali wpisani jej członkowie. Pozwala sobie na humor, ale także prowokację, aby dokonać koniecznych zmian. Ostateczny komunikat terapeuty jest pozytywny, dający nadzieję na możliwość przeżywania nowych reakcji, które zadowolą każdego w rodzinie; w dodatku terapia właściwie prowadzona pozwala rodzinie samodzielnie to odkryć.” [Minuchin i in., 2018, s. 135].

W terapii systemowej rodzin uczestniczą wszyscy członkowie rodziny zamieszkujący razem (oprócz dzieci poniżej 7 roku). „Głównym celem terapii jest zmiana struktury rodziny w sytuacji kryzysu, przywrócenie możliwości adaptacyjnych, ustalenie granic, a przede wszystkim poprawa relacji i komunikacji w rodzinie. Najważniejsze jest, żeby na kolejnych sesjach terapeutycznych uczestniczyły osoby w tym samym składzie, ponieważ aby system działał prawidłowo, każdy jego członek musi brać udział w procesie zmiany i przestrzegać ustalonych zasad. Dzięki wspólnej terapii członkowie rodziny mogą swobodnie wyrazić swoje

uczucia i myśli, porozmawiać ze sobą i wysłuchać się nawzajem, omówić zaistniałe trudności, problemy, konflikty, kryzysy w rodzinie, przepracować mechanizmy zaburzające ich system rodzinny.” [Bednarczyk-Oleba, 2016].

3. Podsumowanie

Konsekwencją obecności w rodzinie szkodliwego wzorca konsumpcji alkoholu, jest *chaotyczność*, spowodowana między innymi niewłaściwym ustawieniem granic między podsystemami. Negatywne konsekwencje szkodliwego wzorca picia choćby jednej osoby w rodzinie, dotyczą pozostałe osoby z jej otoczenia, powodując, że cały system rodzinny zmagają się z problemem alkoholowym generującym dalsze problemy (wielopropblemowość). Obecnie problem ten często opisywany jest w kontekście relacji rodzinnych i społecznych, jawiąc się jako poważne zaniedbanie, wręcz choroba całych rodzin i środowisk lokalnych. Człowiek nieumiejętnie korzystający z alkoholu, tym bardziej osoba znajdująca się na jakimkolwiek etapie uzależnienia alkoholowego, doświadczając stanu, w którym brak używki staje się dla niej nie do zniesienia, dopuszcza do głosu przede wszystkim zmysły, pomija zaś pełną aktywność intelektu (alkohol działa na mózg i zmienia świadomość), jako ujmującego rzeczywistość w ramach relacji przyczynowo-skutkowych.

Bycie członkiem rodziny *chaotycznej*, w której obecny jest niewłaściwy wzorec konsumpcji alkoholu (uzależnienie, picie ryzykowne), pociąga za sobą ogromne obciążenie, nie tylko personalne, także kulturowe, kojarzone z cierpieniem, patologią społeczną, a w konsekwencji, nietolerancją ze strony społeczeństwa i zagrożeniem poprzez wykluczenie społeczne: „Jeden czynnik, którym jest alkoholizm, determinuje występowanie co najmniej kilku przyczyn powodujących dysfunkcyjność równocześnie; potęguje ich działanie, pogłębia skutki, bywa przyczyną różnych patologii. Uzależnienia wszelkiego rodzaju destabilizują życie rodzinne, co bezpośrednio powoduje dysfunkcyjność w sferze pełnionych ról, zadań i funkcji”. [Brach, 2019, s. 49].

Funkcjonowania rodzin nie można traktować jako kategorii porównawczej dla wydawania sądów moralnych i oceny normatywności któregośkolwiek z systemu, jednak metoda typologii relacji rodzinnych Davida J. Fielda wyodrębnia mocne strony rodziny (wartości, kapitał rodziny) i słabe (antywartości, niedobory) we wzajemnym odniesieniu. Jednocześnie nasuwa się pytanie o pomoc w uporządkowaniu osobistych i wzajemnych odniesień członków rodziny *chaotycznej*.

Rodzina dotknięta tego rodzaju problemem często nie potrafi pomóc sama sobie, potrzebuje wsparcia i pomocy z zewnątrz. Wśród wielu rodzajów oddziaływań pomocowych znajdują się między innymi interwencje psychologiczne, w tym długofalowa terapia systemowa, w ramach której z kilkoma terapeutami spotykają się wszyscy członkowie rodziny. Wspólna odpowiedzialność każdego z nich oraz terapeutów za zdrowienie, doprowadza do współpracy, stopniowego porządkowania przestrzeni relacji międzyosobowych i docelowo usprawnień w codziennym funkcjonowaniu rodziny *chaotycznej*.

Bibliografia:

1. Barbaro de M. (1994). Struktura rodziny. W: Wprowadzenie do systemowego rozumienia rodziny, B. de Barbaro (red.) Praca zbiorowa (s. 45-55). Kraków: Collegium Medicum UJ.
2. Bednarczyk-Oleba A. (2016). (<http://primopsyche.pl/pl/czym-jest-psychoterapia-systemowa-rodzinna/> ,10.03.2023).
3. Brach G. (2019). Skuteczność profilaktyki i prewencji administracji samorządowej i organizacji pozarządowych w rozwiązywaniu problemów alkoholowych w rodzinie. Studium na przykładzie wybranych gmin małopolskich. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II w Krakowie.
4. Drożdżewicz L. (1994). Ogólna teoria systemów. W: Wprowadzenie do systemowego rozumienia rodziny, B. de Barbaro (red.) Praca zbiorowa (s. 9 – 17). Kraków: Collegium Medicum UJ.
5. Dybowska E. (2012). Teoria systemowej pracy z rodziną, Kraków: ROPS.
6. Johnston B. (1970). Agriculture and Structural Transformation in Developing Countries: A Survey of Research. *Journal of Economic Literature*, 8, 369-404.
7. Kawula S. (2006). Przemiany i przyszłość rodziny współczesnej. *Państwo i społeczeństwo*, 6(VI), 5-21.
8. Minuchin S., Reiter M. D., Borda C. (2018). Kunszt terapii rodzinnej. Warszawa: Paradygmat.
9. Napier Y. A., Whitaker C. A. (2006). Rodzinna karuzela. Terapia rodzin bez tajemnic, Kraków: Znak.
10. Parys K. (2019). Idea pomocy w pedagogice specjalnej – kluczowe wymiary relacji syntagmatycznej. *Niepełnosprawność. Dyskursy pedagogiki specjalnej*, 33, 182-203.
11. Ryś M. (2011). Kształtowanie się poczucia własnej wartości i relacji z innymi w różnych systemach rodzinnych. *Fides et Ratio*, 2, 67-69.
12. Ryś M. (2001). Systemy rodzinne. Metody badań struktury rodziny pochodzenia i rodziny własnej, Warszawa: Centrum Metodyczne Pomocji Psychologiczno-Pedagogicznej.
13. Ryś M., Wódz E. (2010). Role pełnione w rodzinie z problemem alkoholowym a poczucie własnej wartości i relacje interpersonalne z najbliższymi u Dorosłych Dzieci Alkoholików, 4(8), 93-127.
14. Sztompka P. (2020). Słownik socjologiczny 1000 pojęć. Kraków: Znak Horyzont.
15. Wojcieszek K. A. (2005). Na początku była rozpacz. Antropologiczne podstawy profilaktyki. Kraków: Rubikon.

7. ŚRODOWISKOWE ASPEKTY RECYKLINGU ODPADÓW ZE STALI

Karolina Siatka, Wojciech Śliwiński

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań, Instytut Nauk o Jakości

Studenckie Koło Naukowe CommodityLab

al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań,

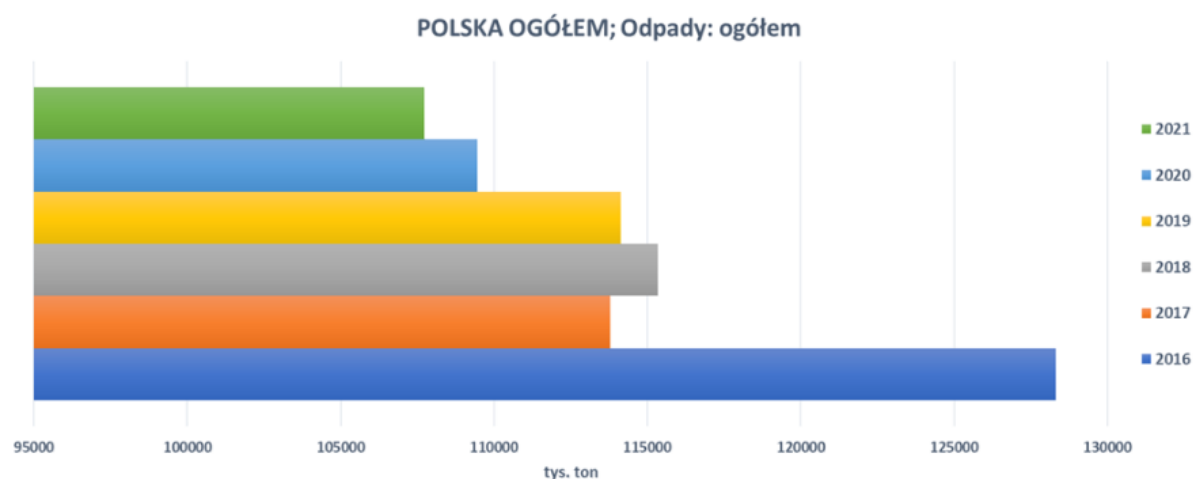
Email: siatka36@o2.pl

1. Wstęp

System klimatyczny Ziemi jest bardzo złożony – wszystko w nim jest ze sobą powiązane i w jakimś stopniu zależne od siebie. Zachodzi wiele zjawisk obejmujących zarówno materię nieożywioną jak i żywe organizmy. Następuje szereg reakcji chemicznych, przemian fizycznych, przepływ materii i o ile są to procesy, które potrafią zachodzić w ciągu krótkiego czasu tak ich skutki rozgrywają się przez tysiące i miliony lat. W momencie pojawienia się jakiegokolwiek nieprawidłowości dochodzi do zaburzenia stanu równowagi i może to spowodować lawinę zjawisk, które nasilają zmianę w systemie. Tak właśnie ludzkość swoimi działaniami na przestrzeni setek lat doprowadziła do zaburzenia ekosystemu, co doprowadziło do stanu jaki mamy w dniu dzisiejszym, a który stale postępuje [Bohdanowicz i in., 2021]. Globalne ocieplenie doprowadza do wzrostu temperatur na całej planecie, zaczęto zauważać znaczne przesuwanie się stref klimatycznych, topnienie lodowców prowadzi do podnoszenia się poziomów wody w zbiornikach, wydłużają się fale upałów, susz, opadów. Już teraz przewiduje się, że do końca XXI wieku globalne ocieplenie osiągnie poziom 1,5-2 st. Celsjusza, a nawet go przekroczy. Przyniesie to ze sobą wzrost temperatury Ziemi do nawet 5,7 st. Celsjusza. Każdy wzrost temperatury oznacza nasilenie się ekstremalnych zjawisk pogodowych, co może zagrozić zdrowiu a nawet życiu wielu ludzi. Poziom mórz i oceanów znacznie wzrośnie zwiększając ryzyko powodzi oraz tsunami. Przewiduje się, że większa część lądów znajdzie się pod wodą, co wręcz sugeruje apokalipsę. Jak ludzie odczują początkową fazę apokalipsy klimatycznej? Fale upałów, ulewne deszcze, huragany, tornada, braki w wodzie oraz w innych surowcach, susze, głód. To już nie jest mowa o problemie, ale poważnej katastrofie [IMGW-PIB, 2021].

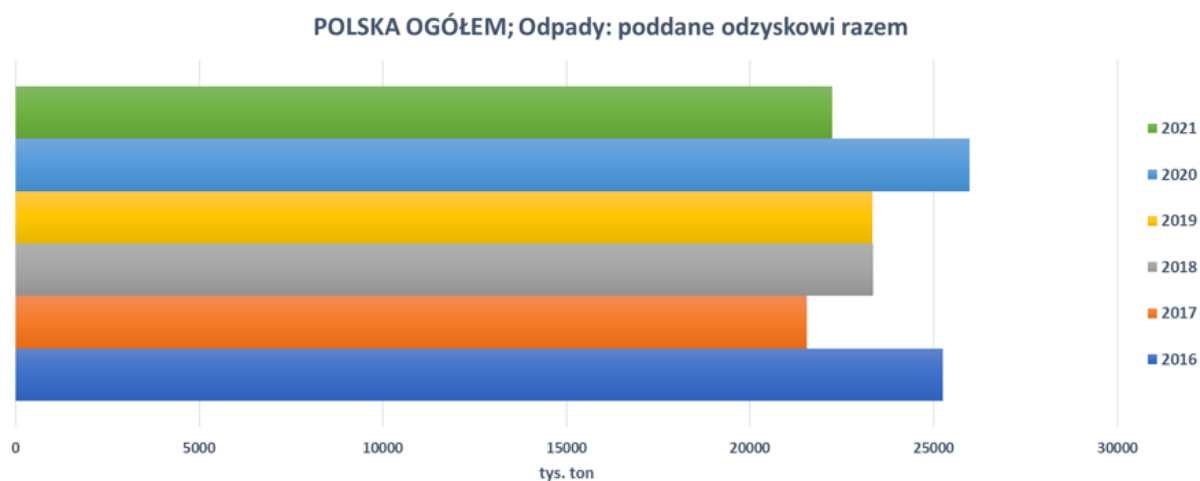
2. Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym

Coraz więcej firm stara się stawiać na rozwiązania, które mają za zadanie chronić środowisko m.in. poprzez ograniczenie produkcji odpadów. Jak podaje Główny Urząd Statystyczny, ilość odpadów wytworzonych w Polsce w roku 2021 to ponad 107 mln ton, z czego poddanych odzyskowi mamy jedynie 22 mln ton. Na wynik przekładają się wszelkiego rodzaju odpady z wyłączeniem odpadów komunalnych. Porównując lata poprzednie, w 2020 roku tych odpadów było ponad 109 mln ton, a poddanych odzyskowi prawie 26 mln ton.



Wykres 1. Ilość wszystkich wytworzonych odpadów w Polsce, z wyłączeniem odpadów komunalnych, w latach 2016-2021

Źródło: Raport GUS.



Wykres 2. Ilość odpadów poddanych odzyskowi w Polsce, z wyłączeniem odpadów komunalnych, w latach 2016-2021

Źródło: Raport GUS.

Z roku na roku tych odpadów pojawia się mniej, ale, co za tym idzie, ich odzysk również się zmniejsza. Należy więc szukać mądrych rozwiązań, które pozwolą na zmniejszanie liczby odpadów i przetwarzanie ich w większej ilości. W tym celu wprowadzono koncepcje gospodarki o obiegu zamkniętym, inaczej gospodarki cyrkularnej, której celem jest zminimalizowanie odpadów poprzez ponowne użycie produktów [Buchart-Korol, 2016]. Dzięki GOZ możliwe jest zachowanie wartości zasobów, produktów i materiałów, i utworzenie systemu, który zapewnia ich długą żywotność, możliwość ponownego wykorzystania, regeneracji i recyklingu. Wszystko to ma funkcjonować zgodnie ze znaną zasadą 3R – redukcja, powtórne wykorzystanie, recykling, w wyniku tego nie tylko ogranicza się wytwarzanie odpadów, ale również rozwija się produkcje pod względem zasobów odnawialnych oraz świadomej konsumpcji. Możliwość przetworzenia danego produktu to również duża oszczędność dla przedsiębiorcy i wkład w ochronę środowiska [Jastrzębska, 2017].

Recykling jest to jedna z wielu metod ochrony środowiska naturalnego, łączy on opłacalność oraz korzyść dla środowiska. Makulatura, olej, drewno, tworzywa sztuczne, złom żelazny i metalowy – każdy z odpadów jest przetwarzany w zakładach zajmujących się recyklingiem, następnie odzyskane surowce wykorzystuje się do produkcji nowych towarów. Materiały, które można przeznaczać do recyklingu zazwyczaj oznaczone są kodem recyklingu. Kod recyklingu to system, który ma na celu uproszczenie rozpoznawania materiałów. Znak zbudowany jest z trzech strzałek, groty skierowane są zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Wewnątrz trójkąta może znajdować się liczba, a pod trójkątem oznaczenie ze skrótu literowego, które identyfikuje dany materiał. Recykling ma za zadanie maksymalne wykorzystanie materiałów odpadowych, z uwzględnieniem minimalizacji nakładów, które są wykorzystywane do ich przetworzenia. Do efektywnego wykorzystania możliwości jakie daje przetwarzanie odpadów, należy sprawdzić jakie odpady podlegają recyklingowi, a które się do niego nie nadają. Grupa odpadów, które nadają się do recyklingu jest szeroka i obejmuje wiele odpadów, które codziennie są wytwarzane w gospodarstwach domowych, biurach czy miejscach pracy. Istnieją jednak odpady, które nie nadają się do ponownego przetwarzania. Są to np. plastikowe lub styropianowe elementy po jedzeniu, szkło ceramiczne i żaroodporne, znicze lub wkłady, które mają w sobie pozostałości wosku. Wiedza na temat jakie odpady można przetwarzać jest istotna, dzięki temu podejmowanie decyzji, czy odpad powinien trafić do pojemnika na odpady segregowane lub zmieszane będzie o wiele łatwiejsza. Z roku na rok, liczba osób które wątpią we wpływ recyklingu maleje. Firmy, które zajmują się odbieraniem odpadów przeprowadzają selekcję po odebraniu odpadów, dzięki temu następne etapy recyklingu prowadzą do efektywnego przetwarzania odzyskiwanych surowców. Ponowne odzyskiwanie cennych surowców może być prowadzone na kilka różnych sposobów:

- recykling surowcowy który jest często określany jako recykling chemiczny. Polega on odzyskiwaniu surowców przy użyciu procesów i reakcji chemicznych. Przetwórstwo opakowań z tworzyw sztucznych na nowe wyroby jest jednym z przykładów recyklingu surowcowego.
- recykling termiczny który jest często zamiennie nazywany recyklingiem termicznym. Głównym produktem z recyklingu jest energia, która powstaje poprzez spalanie odpadów.
- recykling materiałowy który polega na mechanicznym przetwarzaniu surowców, np. przerabianie zużytych opon samochodowych na granulację, który jest wykorzystywany na boiskach do piłki nożnej zamiast piasku.
- recykling organiczny który jest nazywany często jako kompostowanie. Polega on na wykorzystaniu mikroorganizmów które rozkładają odpady, a w wyniku procesów biologicznych powstaje np. metan, materia organiczna lub kompost.

Proces recyklingu jest wieloetapowy. Pierwszym etapem jest sortowanie materiałów, ma to na celu oddzielenie poszczególnych odpadów. Ta część procesu zaczyna się już w domach podczas wyrzucania śmieci. Następuje segregacja na odpady z tworzywa sztucznego, makulatury, szkła, odpadów zmieszanych i odpadów elektronicznych. Następnym etapem recyklingu jest separacja oraz rozdrabnianie. Podczas tego etapu rozdrabnia się odpady na mniejsze frakcje. Ma to na celu ułatwienie przetwarzania odpadów w dalszym procesie. Niektóre odpady zanurzane są w wannach, które wypełnione są specjalnymi środkami czyszczącymi, jest to stosowane ze względu na częściowe zabrudzenia niektórych odpadów. Końcowy produkt powstaje na etapie wytlaczania, jest to ostatni etap procesu przetwórczego.

3. Rozwój i restrukturyzacja sektora stalowego

Hutnictwo jest gałęzią przemysłu zajmującą się wytapianiem metali, stopów oraz obróbką plastyczną w celu wytworzenia półproduktów oraz wyrobów gotowych, które wykorzystywane są w gospodarce głównie w przemyśle budowlanym oraz maszynowym. Wyróżnia się hutnictwo żelaza – żeliwo, staliwo, stal, i metali nieżelaznych – miedź, brąz, mosiądz, aluminium. Przemysł hutniczy ma bardzo duże znaczenie w kontekście gospodarki, o czym świadczy fakt, że do połowy XX w. miernikiem rozwoju gospodarczego była produkcja stali przypadająca na jednego mieszkańca [Hutnictwo, w: Encyklopedia PWN, 2022].

Historia hutnictwa w Polsce sięga czasów starożytności, a za początek uznaje się otrzymywanie miedzi oraz brązu. Przemysł hutniczy rozwijał się dynamicznie dopiero od VIII w. Wówczas do produkcji żelaza wykorzystywano dymarki, które stosowano w niektórych krajach nawet do XIX w. Na dnie dymarki umieszczano węgiel drzewny, a na nim układano rudę żelaza. Specjalnie przygotowane kanały doprowadzały powietrze w dolną część pieca, dzięki czemu węgiel drzewny się palił. Wewnątrz zachodziła redukcja tlenkowa i otrzymywano żelazo gąbczaste, które zawierało żużel. Na terenie Polski znany był kompleks dymarek świętokrzyskich. W XIV w. powstały wielkie piece, które zastąpiły dymarki, i stosowane są do dnia dzisiejszego. Do pieca od góry wysypuje się rudę, koks i topniki, a od dołu wdmuchuje gorące powietrze. Podczas tego procesu możliwe jest oddzielenie od wyrobu zanieczyszczeń, takich jak żużel, dzięki czemu otrzymywane jest czyste żelazo. Sam proces w piecu przebiega w sposób ciągły, jest to tzw. „ciągłe odlewanie”. Od momentu uruchomienia pieca musi minąć kilka lat by piec się w pełni zatrzymał [Rembalski, 1998; Hutnictwo, w: Encyklopedia PWN, 2022].

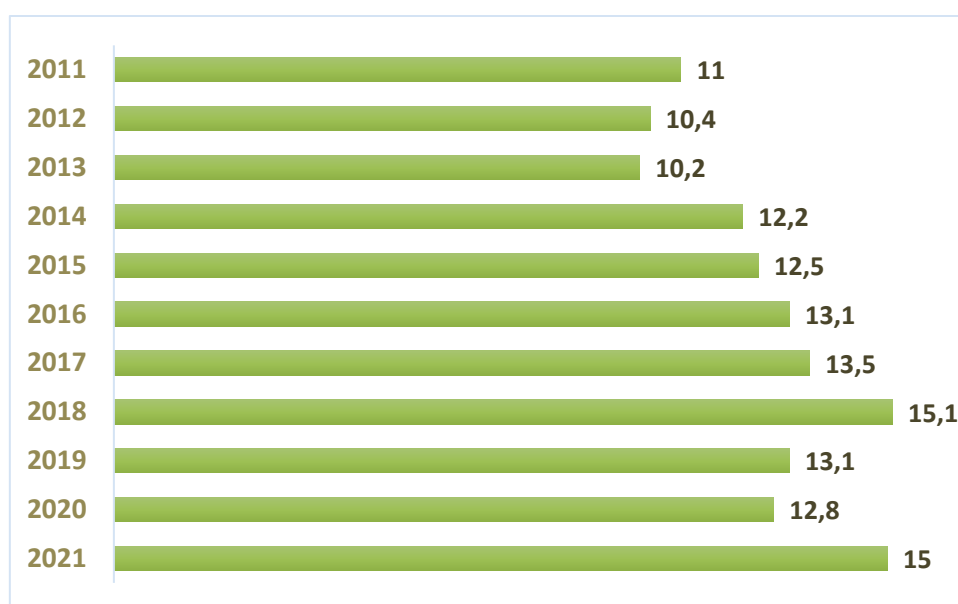
W Polsce dynamiczny rozwój hutnictwa nastąpił w XIX i XX wieku n.e. Był to głównie okres międzywojenny, kiedy rozpoczęto realizować idee państwa przemysłowego. Jako strategię obrano zmaksymalizowanie produkcji stali w związku z czym zaczęło powstawać więcej hut i nastąpiła modernizacja już istniejących. W ciągu 34 lat tj. od 1946 r. do 1980 r. zwiększono ilość wyprodukowanej stali ponad dwukrotnie – z 1,2 mln ton rocznie do 19,5 mln ton [Szulc, Garbarz, Paduch, 2011].

W roku 1989 w skład hutnictwa żelaza i stali w Polsce wchodziło 26 zakładów hutniczych – większość na Górnym Śląsku. Produkowano 20 mln ton stali surowej rocznie, a głównie wytwarzanymi produktami były wyroby długie, takie jak kątowniki, płaskowniki, kształtowniki oraz wyroby płaskie tj. rury, taśmy i blachy. Technologia produkcji stali w Polsce nie była jeszcze na wysokim poziomie i nie mogła konkurować z rynkiem międzynarodowym, dlatego też produkty wytworzone przez polskie huty były sprzedawane głównie na terenie Polski, a zwiększającą się potrzebę rynku na wyroby płaskie zaspokajano importem. Przed restrukturyzacją procesy prowadzone w polskich hutach charakteryzowały się niską produktywnością oraz szkodziły środowisku – zużywały bardzo dużo energii i materiałów [Szulc i in., 2011].

Informacje na temat sytuacji na rynku stali w poszczególnych latach można uzyskać z raportu rocznego Polskiej Unii Dystrybutorów Stali (PUDS). Przedstawia on przede wszystkim ilość wyprodukowanej stali w Polsce, największych dystrybutorów i ich zyski, a także porównanie rynku polskiego do światowego. Organizacja co roku przeprowadza badania rynku stali zwracając uwagę na zmiany oraz ich przyczyny, i przedstawia zestawienie w zakresie trzech kategorii – zysk, obroty, tonaż. Taki raport pozwala nie tylko odpowiedzieć

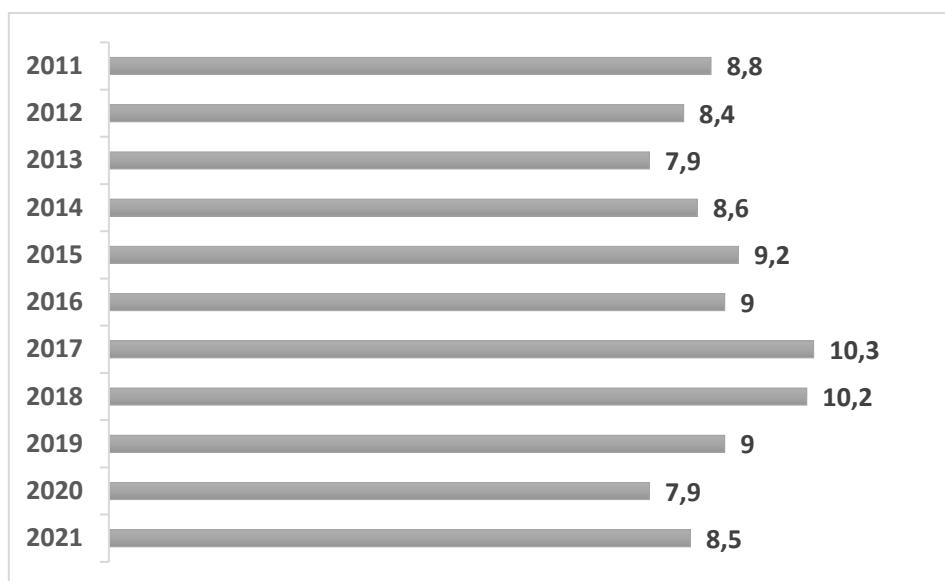
na pytanie, które branże radzą sobie najlepiej, ale również obrazuje skalę rodzimej produkcji i dystrybucji stali. Dane opierają się na wynikach osiągniętych przez dystrybutorów, przetwórców wyrobów hutniczych oraz przedsiębiorstwa działające w obrębie stali, zrzeszone przez PUDS.

Zużycie jawne stali w Polsce wyniosło w 2021 roku ok. 15 mln ton stali (globalne zużycie wyniosło 1 mld 834 mln ton). Po pandemii wzrosło zapotrzebowanie na wyroby hutnicze, dzięki czemu Polska okazała się trzecim największym rynkiem zaraz po Niemczech i Włoszech. W przeliczeniu na jednego mieszkańca, konsumpcja stali wyniosła aż 399,7 kg. Jednakże na sam wynik nie miała wpływu jedynie rodzima produkcja, ale również rosnący import. Krajowa produkcja zaspokoiła ok. 56 proc. zapotrzebowania, pozostałą część państwo sprowadzało od zagranicznych dystrybutorów [PUDS, 2022].



Wykres 3. Zużycie jawne wyrobów gotowych ze stali w Polsce w mln ton w latach 2011-2021

Źródło: PUDS (2022). Raport Roczny 2021-2022, Rynek Dystrybucji i Przetwórstwa Stali w Polsce.



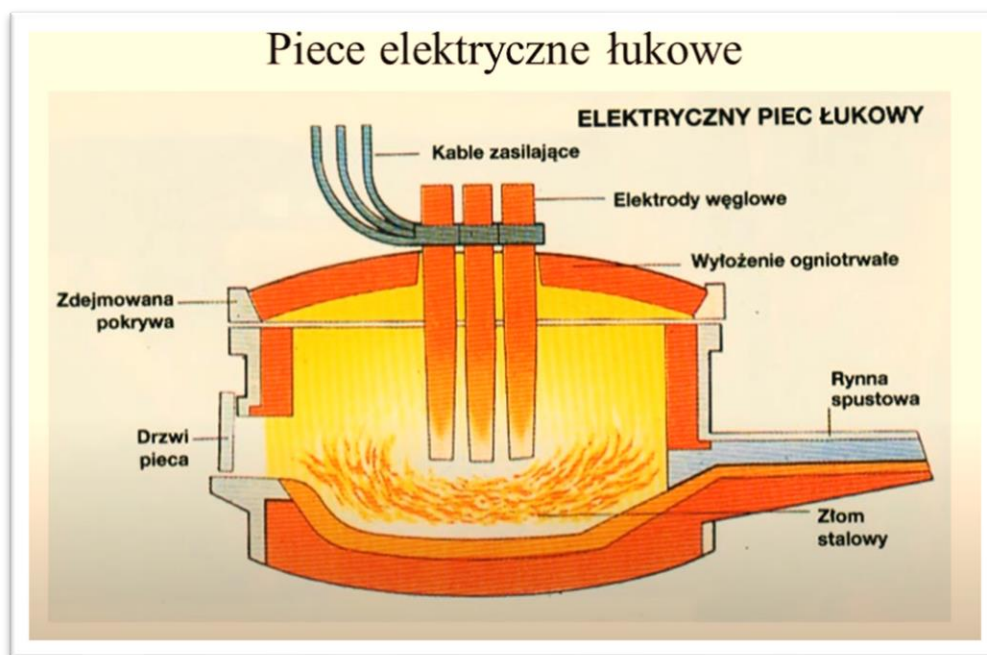
Wykres 4. Wyprodukowana stal w Polsce w mln ton w latach 2011-2021

Źródło: PUDS (2022). Raport Roczny 2021-2022, Rynek Dystrybucji i Przetwórstwa Stali w Polsce.

4. Recykling odpadów ze stali

Hutnictwo żelaza oraz stali charakteryzuje się dużym zużyciem energii oraz ogromną emisją zanieczyszczeń pyłowo-gazowych. Przemysł hutniczy zobowiązany jest do modernizowania procesów produkcyjnych, aby sprostać wymaganiom ekologicznym i ekonomicznym, w tym redukcji CO₂, dotyczy to przede wszystkim hut o pełnym cyklu produkcyjnym. Na obecną chwilę w Polsce i na świecie dominują dwa sposoby wytwarzania stali. Pierwszy ze sposobów jest stosowanych w hutach o pełnym cyklu produkcyjnym, czyli hutach zintegrowanych. W takich hutach wytwarza się surówkę stalową za pomocą wielkich pieców, następnie przerabia się stal z dodatkiem złomu stalowego w konwertorach tlenowych. W drugim sposobie, stal jest wytwarzana poprzez użycie pieców łukowych, do produkcji stali wykorzystuje się złom stalowy. W hutach o pełnym cyklu produkcyjnym wyróżnia się: wytwarzanie oraz przetwarzanie surowca, które zachodzi w spiekalniach i koksowniach, produkcję tworzywa, które przeprowadza się w stalowaniach oraz wielkich piecach, a następnie kształtowanie tworzywa poprzez odlewanie stali, kucie, walcowanie, ciągnięcie oraz wyciskanie. W Polsce, stal wytapiana jest w dwóch hutach w procesie konwektorowym. Pozostała część stali przetwarzana jest w piecach łukowych, które znajdują się w stalowniach elektrycznych. Technologie, które stosowane są obecnie mimo wielu nowych inwestycji, nadal odznaczają się niekorzystnym wpływem na środowisko, które dotyczą szczególnie zużycia energii oraz emisji CO₂. Przez negatywny wpływ na środowisko, coraz to częściej poszukuje się nowych rozwiązań, do których należą innowacyjne technologie, które są opracowywane oraz badane w ramach programów międzynarodowych.

Produkcja stali ze złomu odbywa się w stalowniach z wykorzystaniem piecy łukowych. Jest to metoda, która charakteryzuje się mniejszym zużyciem energii w porównaniu do wytwarzania stali z surówki żelaza. Obejmuje ona trzy etapy: etap roztopiania wsadu i utleniania domieszek, etap pozapiecowej obróbki stali oraz etap ciągłego odlewania stali.



Rysunek 1. Schemat budowy łukowego pieca elektrycznego

Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=1H0KYMJk6iU>.

W pierwszej kolejności wsad stanowiący złom stalowy, wraz z odpowiednimi domieszkami, ładowany jest do koszy. Załadunek bezpośrednio do pieca następuje po odsunięciu sklepienia z elektrodami. Następnie sklepienie jest zamykane, a elektrody opuszczane są w celu rozpoczęcia pracy łuku. Wsad nagrzewany jest za pomocą łuków elektrycznych tworzonych przez trójfazowy prąd zmienny. Dodatkowo dostarcza się również energii cieplnej dzięki pracy palników, które znajdują się wewnątrz pieca. Gdy tylko pierwszy kosz zostanie roztopiony zostaje załadowany kolejny.

Świeżenie kąpielii metalowej, czyli utlenianie domieszek, rozpoczyna się w trakcie roztopiania wsadu aż do uzyskania odpowiedniej zawartości węgla w stali. Ciekła stal spuszczana jest przez otwór spustowy i dalej poddaje się ją procesowi wykańczania na stanowisku obróbki ciekłej stali. Końcowy proces pozwala na nadanie wymaganych cech jakościowych za pomocą takich procesów jak: uzupełnienie składu chemicznego poprzez domieszki, odtlenianie, odsiarczanie itd. Ostatecznie stal poddana jest procesowi odlewania nazywanego ciągłym odlewaniem stali. Metoda polega na zasilaniu miedzianego krystalizatora ciekłą stalą. Gwarantuje ona nie tylko wysoką jakość oraz wydajność produkcji, ale również generuje niskie koszty [Rećko, 2014].

Recykling stali ma swoje zalety oraz wady. Zaletami recyklingu stali są:

- zmniejszenie odpadów poprzez zwiększenie odzysku
- zmniejsza się koszt produkcji stali
- stal jest materiałem, który można przetworzyć nieskończoną ilość razy
- redukuje się poziom zanieczyszczeń, które emituje się do atmosfery
- zmniejsza się użycie energii elektrycznej, która jest wykorzystywana do produkcji stali

Największą wadą recyklingu stali jest fakt, że nie każda stal nadaje się do przetworzenia, technologie, które istnieją obecnie nie są na tyle dopracowane, aby pozbyć się wszystkich zanieczyszczeń z odpadów stalowych. Dodatkowo obecnie zapotrzebowanie na stal i jej

wykorzystanie powoduje, że złom jest w stanie pokryć jedynie 25% globalnego zapotrzebowania.

Recykling stali pozwala na wielkie oszczędności energii, zachowuje naturalne złoża surowców, jest istotny w ochronie środowiska naturalnego oraz obniża koszty produkcji, dlatego recykling odpadów stalowych jest bardzo istotny dla środowiska. Już teraz mówi się o hutach, których produkcja opiera się w ponad 90% na złomie stalowym. Firma SSAB posiada hutę w Stanach Zjednoczonych, która produkuje stal tylko i wyłącznie ze złomu.

5. Podsumowanie

Część odpadów poprodukcyjnych branży metalurgicznej znajduje swoje miejsce na składowisku odpadów przemysłowych. Jednak istnieją obecnie technologie pozwalające na ponowne wykorzystanie odpadów metalowych (tzw. złomu). Stal jest materiałem, który niezależnie od tego, ile razy zostanie poddany recyklingowi nie traci swoich właściwości. Ponad 80% odpadów stalowych udaje się przetopić na kolejne blachy, dzięki czemu mogą ponownie stanowić surowiec wykorzystywany w produkcji. Taki zabieg zmniejsza ogólną ilość odpadów metalowych na rynku i pozwala firmom przyczyniać się do ochrony środowiska. Obecnie powstają huty zajmujące się wytopem stali tylko i wyłącznie pozyskanej ze złomu. Sprawia to, że recykling stali staje się jednym z filarów gospodarki o obiegu zamkniętym.

Do tej pory nie każde przedsiębiorstwo stawiało na ochronę środowiska i ekologiczne rozwiązania. Obecnie Unia Europejska wdraża ustawy mające za zadanie uregulować unijną politykę klimatyczną w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej. Strategia określana jest mianem Europejskiego Zielonego Ładu i zajmuje się realizacją m.in. wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym. Dlatego tak istotny jest recykling, a firmy starające się stawiać na odzysk nie tylko poprawiają swój wizerunek, ale również zmniejszają koszty produkcji.

Głównym celem jest ograniczanie powstawania odpadów oraz stosowanie metod pozwalających na ich ponowne wykorzystanie. W głównej mierze odpowiedzialni są za to technolodzy, którzy powinni dostosowywać procesy technologiczne tak, aby wykorzystanie materiału było jak największe [Kondej D., 2008]. W przypadku ponownego wykorzystania potrzebna jest odpowiednia selekcja odpadów, która pozwoli na rozdzielenie ich w zależności od składu, właściwości oraz uszkodzeń. Obecne na rynku technologie pozwalają na recykling większości metali wykorzystywanych w przemyśle metalurgicznym, co pozwala ograniczyć ilość niebezpiecznych odpadów, Stal zanieczyszczona przez niebezpieczne pierwiastki, które wykorzystywane są jako domieszki bądź stosuje się je jako zabezpieczenie powierzchni materiału, nie może zostać poddana recyklingowi. Jednakże już teraz na rynku pojawiają się firmy oferujące laserowe oczyszczanie stali, dzięki czemu możliwe jest zwiększenie ilości przetworzonych produktów. Choć nie jest możliwym by stal była przetwarzana w stu procentach to zmaksymalizowanie tego procesu będzie dużym sukcesem. Jest to również coś, co pozwoli otworzyć oczy innym przedsiębiorcom by podjęli kroki w celu wprowadzenia ekologicznych działań w procesach produkcyjnych.

Przemysł metalurgiczny choć wydaje się należeć do tych najmniej ekologicznych, tak produkcja stali uświadamia, że postęp w kierunku recyklingu w tej branży idzie do przodu. Daje to nadzieję na poprawienie statystyk, co do ilości odpadów i ich przetwórstwa również z pozostałych gałęzi przemysłu. Każde przedsiębiorstwo produkcyjne powinno stopniowo wprowadzać ekologiczne rozwiązania, by zmniejszać negatywne oddziaływanie na

środowisko. Niestety, przed ludźmi jeszcze dużo pracy by polepszyć obecną sytuację, dlatego tak ważne jest nagłaśnianie działań, które podejmują firmy produkcyjne.

Bibliografia:

1. Bohdanowicz Z., Budziszewska M., Gajda P., Giergiczny M., Jędrak J., Kardaś A., Kotowski W., Łopaciuk-Gonarczyk B., Malinowski S., Mikulski A., Pietrzak B., Rajewski A., Świdorska A., Wójcik A., Witajewski-Baltvilks J., Żylicz T. (2021). Klimatyczne ABC, s. 7-8, Warszawa.
2. Buchart-Korol D. (2016). Zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi bazując na gospodarce cyrkularnej, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie z.87, Katowice.
3. GUS (2016-2021), Raport dot. wytworzonych odpadów w Polsce.
4. IMGW-PIB (2021). Nowy raport IPCC o klimacie na Ziemi, Warszawa.
5. Jastrzębska E. (2017). Gospodarka o obiegu zamkniętym – nowa idea czy stare podejście? Dobre praktyki społecznie odpowiedzialnych przedsiębiorstw, s. 221-224, Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 491.
6. Kondej D. (2008). Odpady komunalne i przemysłowe – charakterystyka, zagrożenia, str. 19, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa.
7. PUDES (2022). Raport Roczny 2021-2022, Rynek Dystrybucji i Przetwórstwa Stali w Polsce, s. 6-30.
8. Rembalski A. (1983). Z dziejów Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego na Kielcczyźnie, str. 22, Kielce.
9. Szulc W., Garbarz B., Paduch J. (2011). Przebieg i wyniki restrukturyzacji przemysłu stalowego w Polsce, Prace Instytutu Metalurgii Żelaza 4.

Wykaz stron internetowych:

10. Encyklopedia PWN, <https://encyklopedia.pwn.pl/encyklopedia/hutnictwo;1.html>, (Hutnictwo, 02.01.2023).
11. GOV, https://www.pois.gov.pl/media/98573/zielony_lad_broszura_wersja_dostepna.pdf (Europejski Zielony Ład w pytaniach i odpowiedziach, 19.03.2023).
12. Pajlo, <https://pajlo.pl/oznaczenia-plastiku-symbole-na-opakowaniach-i-ich-znaczenie/> (Oznaczenia plastiku, symbole na opakowaniach i ich znaczenie, 18.03.2023).
13. PCC Group, <https://www.products.pcc.eu/pl/blog/co-to-jest-recykling-na-czym-polega-jakie-sa-jego-rodzaje-i-etapy/> (Co to jest recykling, na czym polega, jakie są jego rodzaje i etapy?, 18.03.2023).
14. SSAB, <https://www.ssab.com/pl-pl/fossil-free-steel/faqs-the-big-questions-answered> (Stal bez paliw kopalnych, 19.03.2023).
15. Stena Recykling, <https://www.stenarecycling.pl/zrownowazony-recykling/recykling-odpadow/> (Recykling odpadów, 18.03.2023).

8. NOWY ŁAD MIĘDZYNARODOWY: ROZWÓJ STOSUNKÓW MIĘDZY ROSJĄ, CHINAMI I INDIAMI

Mgr Alina Sukach

Mega Sp. z o.o.

E-mail: sukach16@gmail.com

1. Wstęp

Rosyjsko-ukraińska wojna stworzyła lub przyspieszyła negatywne tendencje w stosunkach Chin z Rosją, Indiami i Europą. Do 24 lutego 2022 r. Chiny w dużej mierze postrzegały Rosję jako stabilnego i wiarygodnego partnera współpracującego na rzecz podważenia dominacji USA w systemie międzynarodowym. Podczas gdy Europa zaakceptowała amerykański pogląd, że Chiny stanowią militarne, polityczne, gospodarcze i technologiczne wyzwania dla zachodnich interesów, wielu Europejczyków niechętnie szkodzi chińskim inwestycjom na kontynencie.

Stosunki Indii z Chinami były już na najniższym poziomie z powodu chińsko-indyjskiego kryzysu granicznego w 2020 roku. Jednak jesienią 2022 r. w stosunkach Chin ze wszystkimi trzema państwami dało się zauważyć narastające restrykcje. Potęga Rosji została osłabiona przez masowe straty na polu bitwy w Ukrainie, a władza Putina osłabła w miarę rozprzestrzeniania się krytyki na całym świecie. Rosnąca zależność Rosji od Chin może być ogólnie korzystna dla tych ostatnich, ale możliwość zmiany reżimu w Moskwie stworzyła nieprzyjemne poczucie niepewności w Pekinie.

Wojna rosyjsko-ukraińska wzbudziła również zaniepokojenie w New Delhi co do intencji i działań Pekinu. Pekin nie wykorzystał sporów New Delhi z zachodnimi partnerami o Rosję do wypracowania wspólnego stanowiska wspierającego narrację Moskwy, wbicia klina między Indiami i USA, powstrzymania pogłębiania Czterostronnego Dialogu Bezpieczeństwa (Quad) i normalizacji stosunków chińsko-indyjskich. Jednocześnie Europejczycy byli zszokowani i głęboko wstrząśnięci poparciem Chin niesprowokowanego ataku Rosji na Ukrainę, a wojna wzmocniła więzi transatlantyckie.

Celem pracy jest zbadanie zachodzących zmian w łańdździe międzynarodowym pod wpływem rywalizacji amerykańsko-chińskiej, rosnącą rolę Indii oraz wojny w Ukrainie. Artykuł ujawnia przyczyny aktywizacji i treść działań w stosunkach między Chinami, Indiami i Rosją. Zwrócono uwagę na pewne historyczne przesłanki, dla czego Chiny i Indie podważają wysiłki na rzecz powstrzymania Kremla, podczas gdy kolektywny Zachód próbuje ukarać Federację Rosyjską za wojnę z Ukrainą. Analizowana jest rola Rosji jako kluczowego partnera strategicznego zarówno dla Indii, jak i dla Chin.

2. Materiały i metody badawcze

W trakcie realizacji zaprezentowanych działań wykorzystano następujące metody, techniki i narzędzia badawcze: systematyczny przegląd literatury (metodę analizy i krytyki piśmiennictwa), metodę analizy i konstrukcji logicznej, desk research – analizę kontekstową materiałów.

W pracy wykorzystano źródła danych o charakterze wtórnym:

- literaturę polską, ukraińską i anglojęzyczną,
- dane pochodzące ze specjalistycznych serwisów i portali internetowych poświęconych tematyce polityki międzynarodowej.

3. Chiny-Rosja

4 lutego 2022 r., przed igrzyskami olimpijskimi w Pekinie, Putin i prezydent Chin Xi Jinping ogłosili „bezgraniczne” partnerstwo [Reuters, 2022]. Ale po tym, jak Rosja rozpoczęła inwazję na Ukrainę, stało jasne, że to partnerstwo ma swoje granice. Dotyczy to głównie unikania udzielania Rosji pomocy wojskowej i wojskowo-technicznej oraz wsparcia w przewyżnianiu sankcji.

W stosunkach chińsko-rosyjskich ważne są dwa czynniki. Po pierwsze, Chiny nigdy nie postrzegała Federacji Rosyjskiej jako równorzędnego, pełnoprawnego partnera, zbytniego sojusznika. Chiny wykorzystywały i wykorzystują bliskie relacje z Rosją jako dźwignię nacisku na Zachód, przede wszystkim na Stany Zjednoczone. Chiny nie cenią sobie Rosji jako swojego „aktywa”, dlatego nie są gotowe do podjęcia drastycznych kroków przeciwko USA i UE, ponieważ około 75% chińskiej gospodarki jest powiązane z krajami zachodnimi [Hrytsenko, 2022].

Chiny retorycznie wspierają Rosję od początku wojny, twierdząc, że w wyniku prowokacji Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego (NATO) Rosja nie ma innego wyjścia, jak tylko rozpocząć „specjalną operację wojskową” w Ukrainie. Chińskie środki masowego przekazu powtórzyły także rosyjską dezinformację o budowie przez Stany Zjednoczone laboratoriów broni biologicznej w Ukrainie.

Zwiększone sankcje Zachodu spowodowały znaczne szkody dla gospodarki Rosji, a sam Kreml znalazł się pod niespotykaną wcześniej presją ze strony społeczności międzynarodowej. Pekin zaczął mniej chętnie udzielać wsparcia politycznego i gospodarczego Moskwie. Nie przeszkodziło to jednak Chinom dyplomatycznie relacjonować swojego partnera i promować rosyjskie narracje dotyczące inwazji na Ukrainę w mediach państwowych i zagranicznych.

Jednak poza tą retoryką od 24 lutego 2022 r. Chiny udzielają Rosji niewielkiego wsparcia materialnego w działaniach wojennych. Stany Zjednoczone ostrzegły Chiny, że jeśli będą dostarczać broń Rosji, Waszyngton nałoży na nie sankcje. Jak dotąd nie ma dowodów na to, że Chiny dostarczyły Rosji jakąkolwiek broń [Telegraph, 2022]. Pekin uważał, aby nie naruszyć szeroko zakrojonego zachodniego systemu sankcji nałożonych na Rosję, ponieważ Chiny mają znacznie większy udział gospodarczy w stosunkach ze Stanami Zjednoczonymi oraz azjatyckimi i europejskimi państwami niż z Rosją. Na przykład chińska korporacja technologiczna Huawei przeniosła część swojego personelu z Rosji do Azji Środkowej w obawie przed zachodnimi sankcjami [The Moscow Times, 2022].

Zaskoczeniem dla Chin było, nie tyle skala rosyjskiej inwazji na Ukrainę, ile to, jak słabo została przeprowadzona. Xi Jinping bez wątplenia uważał, że Rosja przeprowadzi „chirurgiczne” uderzenia lub zdobędzie Kijów bez szkody dla relacji Chin z Ukrainą. W skutku niepowodzenia Rosji szkodzą interesom Chin i zmniejszają szacunek Chin do Putina i jego kraju [Radiosvoboda, 2022].

Potencjalne korzyści Pekinu z rosyjskiej inwazji, na które tak liczył, z każdym dniem stają się coraz bardziej iluzoryczne. Chińscy stratedzy zakładali, że wojna zmniejszy potęgę Ameryki i osłabi transatlantycką jedność. Zamiast tego, od 24 lutego 2022, jedność transatlantycka stała się niewiarygodnie silna po raz pierwszy od wojny w Zatoce Perskiej w 1991 roku. Szybkość wdrażania i skala zachodnich sankcji wobec Rosji przerosła oczekiwania Pekinu. Wydaje się, że Rosja porusza się po trajektorii zmniejszania własnej wartości strategicznej dla społeczności międzynarodowej.

Na szczycie Szanghajskiej Organizacji Współpracy (SOW) we wrześniu 2022 r. w Samarkandzie w Uzbekistanie znacznie osłabiony Putin przyznał, że Chiny mają „zaniepokojenie kryzysem” w Ukrainie [Radio Free Europe/Radio Liberty, 2022]. Xi Jinping nie wspominał o Ukrainie w swoich publicznych wystąpieniach, zamiast tego powiedział, że on i jego „drogi przyjaciel” Putin z zaangażowaniem uczynili świat bardziej stabilnym miejscem.

Podczas gdy Chiny są wyraźnie zaskoczone słabymi wynikami rosyjskiej armii, Pekin nie chce, aby Rosja przegrała wojnę. Chce też, aby Zachód uznał, że interesy bezpieczeństwa Rosji zostały wcześniej naruszone i muszą być brane pod uwagę w każdym powojennym rozstrzygnięciu.

W odczycie Białego Domu ze spotkania prezydenta Joe Bidena z Xi na szczycie G20 w listopadzie 2022 r. stwierdzono, że obaj przywódcy „potwierdzili swoją zgodę, że wojny nuklearnej nigdy nie należy rozpoczynać i nie można jej wygrać, i podkreślili swój sprzeciw wobec użycia lub groźby użycia broni nuklearnej w Ukrainie” [The White House, 2022]. Warto zauważyć, że chiński odczyt wspominał o osiągnięciu porozumienia w sprawie pierwszej części zdania, ale nie zawierał sformułowania o użyciu lub groźbie użycia broni nuklearnej w Ukrainie.

Wizje Rosji i Chin odnośnie porządku światowego są rozbieżne. Chińskie pojęcie porządku „post-zachodniego” to takie, w którym nadal istnieją zasady, ale Chiny mają większy głos w ustanawianiu tych zasad i zachowują prawo oraz zdolność do lekceważenia zasad jako wielkie mocarstwo w regionie Indo-Pacyfiku. Z kolei Rosja Putina woli zakłócony porządek świata bez zasad, w którym Rosja może „przeżyć muskuły”. Ostatecznie te dwie wizje są nie do pogodzenia.

Reasumując, reakcja Chin na inwazję Rosji na Ukrainę była przewidywalna: oficjalna deklaracja neutralności przy zachowaniu dwustronnej współpracy z Federacją Rosyjską i kontynuacja antyzachodniej retoryki.

4. India-Rosja

W ostatnich latach wpływy Indii na świecie znacznie wzrosły. Teraz rząd tego kraju ma wielkie ambicje i chce zostać graczem w globalnym świecie. Ambitne cele rządu indyjskiego, by znaleźć się wśród dużych graczy, a nawet nadawać ton, nie są nowe. Elity polityczne zawsze uważały, że Indie zajmują jedno z pierwszych miejsc w sprawach światowych [IPG, 2023].

Indie odmawiają stanięcia po stronie Zachodu i dają do zrozumienia, że porządek świata jest zbyt zdominowany przez wpływy Zachodu. W rzeczywistości rząd w Delhi opowiada się za istnieniem wielu sojuszy, a koncepcja ta doskonale wpisuje się w indyjską tradycję niezaangażowania.

Wraz z początkiem rosyjskiej inwazji na Ukrainę Indie oficjalnie zajęły stanowisko neutralne. Z jednej strony kraj otwarcie nie popiera rosyjskiej agresji i wzywa do natychmiastowego zaprzestania działań wojennych i rozwiązania konfliktu metodami dyplomatycznymi. Z drugiej strony Indie unikają otwartej krytyki działań Federacji Rosyjskiej, a także odmawiają przystąpienia do zachodnich sankcji lub wprowadzenia własnych.

Indie są członkiem Czterostronnego Dialogu o Bezpieczeństwie (QUAD) wraz z USA, Australią i Japonią, i jako jedyny kraj nie uległy naciskom amerykańskim i europejskim podczas głosowania nad potępieniem agresywnej wojny Rosji, ale wstrzymały się od głosu w Organizacji Narodów Zjednoczonych.

Prezydent Rosji Władimir Putin utrzymuje dobre stosunki z rządem Indii, starając się pokazać, że Moskwa nie jest tak odizolowana, jak często przedstawia ją Zachód. Jednocześnie we wrześniu 2022 r. na spotkaniu SOW premier Indii Narendra Modi jednoznacznie powiedział prezydentowi Rosji: „dzisiejsza era nie jest epoką wojny” [Voanews, 2022].

Indie utrzymują dobre stosunki gospodarcze z Rosją, czyniąc to otwarcie i bez wyrzutów sumienia. Kraj od dziesięcioleci importuje technologię wojskową z Rosji i nadal jest uzależniony od współpracy z Moskwą. Podczas wojny w Ukrainie Indie zwiększyły import ropy z Rosji po obniżonych cenach. Koncepcja wielu sojuszy – utrzymywanie dobrych relacji z Waszyngtonem i Brukselą, a także z Moskwą – pozwala Delhi występować w roli mediatora. Rząd rosyjski nadal odrzuca wszelkie dyplomatyczne próby zakończenia wojny lub rozpoczęcia negocjacji. Jednak doświadczenie rozwiązywania konfliktów wskazuje, że wysiłki neutralnych mediatorów mogą być bardzo przydatne. Dla rządu indyjskiego jest to również szansa na konstruktywne zajęcie miejsca w polityce światowej [IPG, 2023].

Po inwazji Rosji na Ukrainę 24 lutego 2022 roku stosunki Indii-Rosji mogą ulec transformacji z takich powodów:

- dążenie Rosji do zacieśnienia więzi z Chinami,
- jej związki z Chinami są dla Rosji ważniejsze niż z Indiami,
- malejące znaczenie Rosji dla programu polityki zagranicznej Indii,
- stosunki bezpieczeństwa Indii ze Stanami Zjednoczonymi rosną [Garnegie, 2022].

Reasumując, dla Indii bardzo ważne jest utrzymanie Rosji w centrum uwagi z punktu widzenia możliwości pojawienia się nowych zagrożeń dla bezpieczeństwa narodowego, przede wszystkim na zachodniej flance (Pakistan, Afganistan). Wycofanie wojsk amerykańskich z Afganistanu, a co za tym idzie zmniejszenie obecności i wpływów USA w regionie, wzbudziło w Indiach niepokój o wspólne rosyjsko-pakistańskie ćwiczenia „Przyjaźń-2021” na terytorium Krasnodarskiego kraju (poligon Molmino), nawiązanie stosunków dyplomatycznych między Federacją Rosyjską a władzami talibów w Afganistanie oraz zacieśnienie stosunków wojskowo-politycznych Rosji z Chinami (wspólne ćwiczenia morskie) [Hrytsenko, 2022].

5. Chiny-India

Jeszcze przed wojną w Ukrainie stosunki chińsko-indyjskie były, jak zauważył były ambasador Indii w Chinach i minister spraw zagranicznych Vijay Gokhale: „najniższe od czasu chińsko-indyjskiej wojny z 1962 r.” [Garnegie India, 2021]. Kryzys między państwami trwa od 45 lat, i doprowadził do zmian w polityce wewnętrznej i zagranicznej Indii. New Delhi pogłębiło więzi z partnerami, takimi jak Stany Zjednoczone, które mogą pomóc zrównoważyć chińską potęgę i wpływy oraz pomóc w budowaniu zdolności.

New Delhi od dawna jest zaniepokojone stosunkami chińsko-rosyjskimi, ale biorąc pod uwagę możliwość eskalacji kryzysu chińsko-indyjskiego, szczególnie dotkliwym problemem byłaby zmiana stanowiska Rosji z neutralnego na prochińskie. Kryzys graniczny ukształtował również postrzeganie i podejście New Delhi do wojny rosyjsko-ukraińskiej. Jedną z obaw był wpływ na gotowość wojskową Indii, biorąc pod uwagę, że znaczna ilość sprzętu wojskowego i komponentów pierwszej linii pochodzi z Rosji i Ukrainy. Drugim problemem był wpływ wojny na zachowanie Chin w Azji, zwłaszcza w stosunku do Indii; innymi słowami, czy Pekin wykorzystałby moment, w którym uwaga świata skupiła się na Europie, do eskalacji chińsko-indyjskiego konfliktu na granicy, czy raczej dążyłby do ustabilizowania relacji z Indiami? Trzecim problemem był wpływ wojny na stosunki chińsko-rosyjskie; na przykład, czy Rosja potencjalnie bardziej związana z Chinami działałaby na polecenie Pekinu w sposób, który niekorzystnie wpływa na Indie? Dlatego New Delhi pilnuje, by nie zrobić niczego, co mogłoby mocniej popchnąć Moskwę w stronę Pekinu.

Indie mają kilka dobrych powodów, by nie chcieć ograniczać swojej polityki zagranicznej do jednego boku. Jedną z nich jest akurat chęć uniknięcia wybuchu poważnego konfliktu z Chinami z powodu polaryzacji politycznej i ideologicznej oraz pogłębiania się rozłamu między Zachodem a Wschodem. Stany Zjednoczone, dla których Chiny pozostają głównym geostrategicznym rywalem przez kolejne dekady, na tle wojny w Ukrainie próbują wyrzucić presję na swoich sojuszników, mobilizując ich do walki nie tylko z Rosją, ale także z Chinami. Dla oficjalnego Delhi szybka eskalacja, jaka może nastąpić w wyniku bezprecedensowego wzrostu napięć międzynarodowych (co właśnie dzieje się ich zdaniem na tle wojny w Ukrainie) nie odpowiada ich interesom, biorąc pod uwagę asymetrii w układzie sił między Indiami a Chinami na korzyść Pekinu. W zamian to zniszczy regionalną równowagę sił, która na razie generalnie odpowiada Indiom, w jakich warunkach mogą one dalej się rozwijać i modernizować [UIFuture, 2022].

W ciągu miesiąca od rosyjskiej inwazji minister spraw zagranicznych Chin Wang Yi udał się do Indii [Reuters, 2022]. Było to częściowo postrzegane jako próba ustabilizowania stosunków z Indiami w obliczu zachodniej krytyki chińskiego wsparcia dla Rosji i zbliżającej się XX Zjazdu Partii, wykorzystywać różnice między Indiami a Zachodem w sprawie Rosji oraz nakłaniać Indie do przemawiania „jednym głosem” razem z Chinami i Rosją. W końcu Indie, podobnie jak Chiny, obawiały się sankcji. Niezależnie od motywacji Pekinu, najwyraźniej nie były one wystarczające, by zmusić Chiny do próby rozwiązania z Indiami.

Nie ma wątpliwości, że rząd Indii chciałby bardziej stabilnej sytuacji na granicach. Umożliwiłoby to premierowi Narendrze Modiemu skupienie się na indyjskiej gospodarce, zyskanie czasu na wzmocnienie indyjskich zdolności wojskowych i infrastruktury granicznej. Jednak trwała stabilizacja stosunków wymagałaby co najmniej nie tylko wycofania się we wszystkich punktach spornych, ale także deeskalacji. New Delhi raczej nie ufa, że Pekin już nigdy nie spróbuje zmienić regionalnego status quo.

Wreszcie, nawet jeśli Indie i Chiny rozwiążą spór graniczny, obawy New Delhi dotyczące Pekinu przeważają nad kryzysem. Kraje mają różne poglądy na temat regionu, przy czym Indie uważają, że Chiny chcą Azji jednobiegunowej, a Indie wielobiegunowej.

6. Chiny-India-Rosja – nowa rzeczywistość

Podczas gdy ocieplające się partnerstwo chińsko-rosyjskie stanowi wyzwanie dla kierowanego przez Zachód porządku międzynarodowego, Indie stoją przed własnymi dylematami, jak poradzić sobie z relacjami między starym rywalem a starym przyjacielem [Asialin, 2022].

Wraz ze wzrostem znaczenia Chin dla Rosji ważne jest utrzymanie żywotności jej partnerstwa z Indiami jako alternatywy dla ekonomicznej zależności od Pekinu. Indie mają znaczny potencjał do wypełniania luk w rosyjskiej gospodarce i szerokiego jej wspierania. Ma też własne interesy w utrzymaniu dostępu do rosyjskiego sprzętu obronnego i dostaw energii. Jednak dopiero okaże się, w jakim stopniu ten potencjał handlowy może zostać zrealizowany w obliczu bezprecedensowych sankcji Zachodu i znacznego pogorszenia koniunktury gospodarczej w Rosji.

Dla Rosji zadanie jednoczesnego zarządzania stosunkami z Chinami i Indiami mogło początkowo wydawać się zniechęcające, ale w rzeczywistości tak nie było przez większość czasu. Dla Chin i Indii stosunki z Rosją, choć ważne, wyraźnie ustąpiły miejsca innym priorytetom. Dla Pekinu priorytety te obejmują stosunki ze Stanami Zjednoczonymi i wydarzenia na zachodnim Pacyfiku, a także inicjatywę *Belt and Road*. Rosja może odgrywać pożyteczną rolę wspierającą w pierwszym, ale jest nieistotna w drugim i trzecim [Rumer, Sokolsky, Vladicic, 2020]. Dla New Delhi tymi priorytetami są poszerzanie wpływów międzynarodowych i zarządzanie relacjami z Chinami, w tym partnerstwem ze Stanami Zjednoczonymi. W pierwszym przypadku Rosja prawdopodobnie udzieli pewnej pomocy (popiera starania Indii o członkostwo w Radzie Bezpieczeństwa ONZ), ale jej rola w drugim przypadku jest niejednoznaczna ze względu na zacieśniające się związki z Chinami i utrzymującą się rolę głównego dostawcy dla armii Indii [TASS, 2022].

Pekin i New Delhi deklarowały chęć Moskwy do przywództwa w Szanghajskiej Organizacji Współpracy i BRICS (Brazylia, Rosja, Indie, Chiny i Republika Południowej Afryki), ale nic poza tym. Rosja najwyraźniej miała nadzieję zdobyć światowe przywództwo, wykorzystując obie platformy do przeciwdziałania wpływom USA, ale żadna nie stała się główną, która pomogłaby jej w rozwijaniu inicjatyw i wpływaniu na projekt. [Stronski, Sokolsky, 2020].

Zadanie Rosji polegające na zarządzaniu dynamiką w tym trójkącie prawdopodobnie stanie się znacznie trudniejsze. Zaburzając stosunki z Zachodem, wojna w Ukrainie znacznie ograniczyła jej pole manewru geopolitycznego i zbliżyła ją bardziej niż kiedykolwiek do Chin, a także zmniejszyła jej wpływy na Pekin. Przyjęcie Chin bez ograniczeń stało się imperatywem strategicznym. Priorytetowe traktowanie Rosji w polityce zagranicznej w kontekście pogarszających się relacji chińsko-indyjskich i rozszerzanie partnerstwa z Indiami spowoduje istotne zmiany w stosunkach rosyjsko-indyjskich.

Załamaniem relacji ze Stanami Zjednoczonymi pchnęło Rosję do jeszcze bliższych relacji z Chinami, jednocześnie zaostrażając rywalizację między Indiami a Chinami. Utrzymanie równoległych partnerstw z Pekinem i New Delhi może okazać się trudnym wyzwaniem dla rosyjskiej dyplomacji, zwłaszcza w obliczu narastających napięć między Indiami a Chinami. Jeśli w nadchodzących latach dojdzie do kolejnych starć na granicy chińsko-indyjskiej, kontrolowanie jej może stać się zbyt trudne.

Rosja staje się marginalnym graczem w tej trójstronnej dynamice z różnych powodów, od rozmiaru i perspektyw jej gospodarki, przez słabą innowacyjność i perspektywy, po sytuację demograficzną. Właściwe stosunki z Moskwą pozostaną ważne dla Pekinu i New Delhi, ale dla obu będą miały mniejszą wartość. Rosja jest postrzegana przez Chiny jako „młodszy” partner, i zarządzając dotychczasowymi stosunkami z Indiami, ogranicza swoje pole manewru taktycznego i strategicznego. Bez znaczącej poprawy własnej pozycji strategicznej, co wydaje się mało prawdopodobne, o ile będzie to zgodne z polityką zagraniczną i wewnętrzną Putina, Rosja może stanąć przed trudnym wyborem między „bezgranicznym” przyjacielem Chinami a najstarszym i najcenniejszym partnerem Indiami [Menon, Rumer, 2022].

Rajan Menon i Eugene Rumer proponują dwa scenariusze rozwoju dynamiki w tym trójkącie prawdopodobnie.

„Wasal” Chiny

W takim scenariuszu Rosja po spaleniu mostów z Zachodem będzie coraz zależna od Chin. Dzieje się to w kontekście rosnącej potęgi Chin i narastających napięć z Indiami, w tym regularnych starć wzdłuż granicy; Rosnące wpływy Chin na peryferiach Indii (Bhutan, Nepal, Pakistan, Sri Lanka i Azja Centralna); oraz rosnące zaniepokojenie w New Delhi tym, co uważa się za chińską wersję izolacjonizmu. To z kolei pogłębiłoby strategiczne sojusze Indii z USA, choć bez sojuszu, i doprowadziłoby do wyparcia przez USA i ich europejskich sojuszników Rosji z indyjskiego rynku zbrojeniowego.

Ponieważ Rosja traci status długoterminowego partnera gospodarczego Indii, Moskwie będzie trudno zrekompensować te zmiany i zaoferować New Delhi to, co ceni na innych frontach, takie jak korzystne umowy handlowe, zwłaszcza na ropę naftową, bardziej zaawansowany biznes, sprzęt i technologię obronne. Jednak przeceny na ropę działają tylko wtedy, gdy ceny są wysokie, a potrzeba ochrony strategicznego sojuszu z Pekinem ogranicza zdolność Moskwy do pogłębiania więzi przemysłu obronnego z Indiami. Chiny mogą nawet zażądać od Rosji znacznego ograniczenia lub nawet zaprzestania sprzedaży broni do Indii [Foreign Affairs, 2022]. Gdyby ten scenariusz miał się urzeczywistnić, trwające od dekady zimnowojenne partnerstwo między Moskwą a New Delhi stałoby się znacznie mniej wyjątkowe.

Trudne równoważenie

Scenariusz ten przewiduje również rosnącą zależność Rosji od Chin. Tutaj jednak Chiny i Indie zarządzają swoimi stosunkami tak, aby uniknąć eskalacji napięć, co pozwala Rosji kontynuować politykę indyjską od zakończenia zimnej wojny. Moskwa czyni to, opierając się na konwencjonalnych środkach: sprzedaży bardziej zaawansowanych systemów uzbrojenia, zwłaszcza na najkorzystniejszych warunkach finansowych; długoterminowe kontrakty energetyczne po obniżonych cenach w oparciu o zwiększone dostawy ropy w wyniku zachodnich sankcji i bojkotów; oraz zdecydowana odmowa zajęcia stanowiska w sprawach, które dzielą Chiny i Indie.

Jednak powodzenie tej strategii nie może być zagwarantowane z kilku powodów. Nie jest jasne, ile sprzętu wojskowego Rosja może sprzedać na konkurencyjnym rynku indyjskim. Ropa jest użytecznym narzędziem administracji publicznej, ale tylko wtedy, gdy ceny są wysokie, co nie jest gwarantowane ze względu na transformację energetyczną i wahania globalnego popytu i podaży. Rosja jest coraz bardziej przekonana, że warunki jej relacji dyktują

Indie, których związki gospodarcze z Zachodem i regionem Azji i Pacyfiku są jeszcze silniejsze.

Ale w obliczu coraz bardziej wrogich i potężnych Chin Indie niechętnie porzucają swoje wieloletnie stosunki bezpieczeństwa z Rosją i będą ciężko pracować, aby je utrzymać, po części dlatego, że brakuje im wiary w zdolność Ameryki do bycia wiarygodnym partnerem w dziedzinie bezpieczeństwa. Mimo wszystkich problemów Rosja pozostaje w świadomości Indii jako kraj, który wspierał Indie w trudnych czasach dla nich samych. Dzięki temu Rosja utrzymuje dobrą pozycję w indyjskim aparacie bezpieczeństwa narodowego. Relacja nie jest pod tak dużą presją jak w pierwszym scenariuszu, ale nie pogłębia się ani nie rozszerza, aby zapewnić dobrą podstawę na dłuższą metę.

Reasumując, niezaprzeczalna rywalizacja między Chinami a Indiami jest zarówno jednocząca, jak i dzieląca. Treścią zawodów chińsko-indyjskich jest walka o wpływy i status, co w naturalny sposób prowadzi do podziałów. Czynniki determinujące tę walkę są jednak wspólne i jednoczące dla obu regionalnych gigantów. Od zakończenia zimnej wojny Chiny i Indie dołączyły do Rosji w stałym promowaniu „wielobiegunowego ładu światowego”, który dałby im większy wpływ na sprawy globalne. Jednocześnie istnieją ograniczenia co do tego, jak daleko posuną się Chiny i Indie w tej współpracy.

7. Podsumowanie

Grupa Trójstronna Rosji, Indii i Chin (RIC) od dawna jest jedną z najważniejszych struktur jednoczących trzy największe gospodarki Eurazji. Poprzez swoje tradycyjne partnerstwo z Indiami i ideologiczne partnerstwo/przyjaźń z Chinami Moskwa sprawia, że RIC zabezpiecza nadzieję na jedność Eurazji przeciwko Zachodowi. Moskwa zasłużyła na taką rolę. Rosja zawsze chciała, aby Indie i Chiny nadal uczestniczyły w dialogu RIC, pomimo doniesień, że mechanizm ten stał się przestarzały.

Skupienie się Rosji na RIC sprawiło, że jest on ważny na innych forach wielostronnych, takich jak Szanghajska Organizacja Współpracy, BRICS i Azjatycki Bank Inwestycji Infrastrukturalnych, ponieważ stabilne połączenia indyjsko-chińskie działały na korzyść Moskwy. Co ważne, w przeciwieństwie do Chin Indie stały się bardziej krytycznym partnerem wielostronnym, dając Moskwie szereg możliwości angażowania się z resztą świata, zwłaszcza z Zachodem. Własna rywalizacja Chin ze Stanami Zjednoczonymi ograniczała wsparcie, jakie mogły zaoferować Moskwie. Oprócz tradycyjnego partnerstwa obronnego z Indiami Rosja spotkała się z krytyką za swój plan zjednoczenia Azji Środkowej, zwłaszcza że obecność Chin w regionie pozostaje znacząca. Dzięki tej komplementarności indyjska aktywna obecność w RIC została utrzymana nawet przy osłabieniu relacji Delhi z Chinami.

Bibliografia:

1. *China's Huawei Moves Russian Staff to Central Asia – Vedomosti*, The Moscow Times (2022), <https://www.themoscowtimes.com/2022/09/05/chinas-huawei-movesrussian-staff-to-central-asia-vedomosti-a78716> (dostęp: 09.02.2023).
2. Das K. N. (2022). *Chinese foreign minister to make surprise visit to India after clash two years ago – source*, Reuters, <https://www.reuters.com/world/chineseforeign-minister-visit-india-friday-bloombergquint-2022-03-23/> (dostęp: 09.02.2023).

3. *Factbox: Moscow-Beijing partnership has 'no limits*, Reuters (2022), <https://www.reuters.com/world/china/moscow-beijing-partnership-has-no-limits-2022-02-04/> (dostęp: 11.02.2023).
4. Gabuev A. (2022). *China's New Vassal*, *Foreign Affairs*, <https://www.foreignaffairs.com/china/chinas-new-vassal> (dostęp: 13.02.2023).
5. Gokhale V. (2021). *The Road from Galwan: The Future of India-China Relations*, Carnegie Endowment for International Peace, <https://carnegieindia.org/2021/03/10/road-from-galwan-future-ofindia-china-relations-pub-84019> (dostęp: 10.02.2023).
6. Hrycenko A. (2022). Wpływ zakrojonej pełnoskalowej wojny rosyjsko-ukraińskiej na układ sił w regionie Indo-Pacyfiku. Centrum Studiów Polityki Zagranicznej, https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-04/itr_090422.pdf (dostęp: 12.02.2023).
7. Menon R., Rumer E. (2022). *Russia and India: A New Chapter*, Carnegie Endowment for International Peace, <https://carnegieendowment.org/2022/09/20/russia-and-india-new-chapter-pub-87958> (dostęp: 11.02.2023).
8. Pasricha A. (2022). *India Remains Steadfast in Partnership with Russia*, <https://www.voanews.com/a/india-remains-steadfast-in-partnership-with-russia/6883794.html> (dostęp: 12.02.2023).
9. *Putin Acknowledges China's Concerns Over Ukraine in First Meeting Since Invasion*, Radio Free Europe/Radio Liberty (2022), <https://www.rferl.org/a/russia-china-scomeeting/32034928.html> (dostęp: 09.02.2023).
10. *Readout of President Joe Biden's Meeting with Presiden Xi Jinping of the People's Republic of China*, The White House (2022), <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/11/14/readout-ofpresident-joe-bidens-meeting-with-president-xijinping-of-the-peoples-republic-of-china/> (dostęp: 09.02.2023).
11. Rumer E., Sokolsky R., Vladicic A. (2020). *Russia in the Asia-Pacific: Less Than Meets the Eye*, Carnegie Endowment for International Peace, <https://carnegieendowment.org/2020/09/03/russia-in-asia-pacific-less-than-meets-eye-pub-82614> (dostęp: 13.02.2023).
12. *Russia Ready to Discuss Permanent UNSC Seats for India, Brazil, Says Envoy*, TASS (2022), <https://tass.com/politics/1475209> (dostęp: 13.02.2023).
13. Shukla A., Sahgal A. B. (2022). *China, Russia and India: The Great Power Game in Asia*, <https://asialink.unimelb.edu.au/insights/china,-russia-and-india-the-great-power-game-in-asia> (dostęp: 13.02.2023).
14. Squires N. (2022). *US warns China not to supply weapons to Russia for use in Ukraine*, The Telegraph, <https://www.telegraph.co.uk/world-news/2022/03/14/us-warnschina-not-supply-weapons-russia-use-ukraine/> (dostęp: 10.02.2023).
15. Standish R. (2022). Jak wojna Rosji z Ukrainą zmieniła stosunki chińsko-rosyjskie?, <https://www.radiosvoboda.org/amp/kytay-i-viyna-rosiyi-proty-ukrayiny/31772116.html>
16. Stronski P., Sokolsky R. (2020). *Multipolarity in Practice: Understanding Russia's Engagement With Regional Institutions*, Carnegie Endowment for International Peace, https://carnegieendowment.org/files/Stronski_Sokolsky_Multipolarity_final.pdf (dostęp: 13.02.2023).
17. Vul'f H. (2023). Vykhid z tini. Vid krytychnoho stavlennya do Kytayu y harnykh stosunkiv iz Zakhodom ta Rosiyeyu Deli til'ky vyhraye. 2023-y mozhe staty rokom Indiyi,

<https://www.ipg-journal.io/ua/rubriki/zovnishnja-politika-ta-bezpeka/vikhid-z-tini-1646/>
(dostęp: 10.02.2023).

18. *Wojna w Ukrainie: pozycja i interesy graczy zewnętrznych*. Indie, UIFuture (2022), <https://uifuture.org/publications/vijna-v-ukrayini-pozycziya-ta-interesy-zovnishnih-gravcziv-indiya/> (dostęp: 11.02.2023).

9. KRĘTA DROGA DO HOMO SAPIENS

Patrycja Wagner

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wydział Archeologii

ul. Uniwersytetu Poznańskiego 7, 61 - 614 Poznań

E-mail: wagpatrycja@gmail.com

1. Wstęp

Przez miliony lat nasi przodkowie dzielili się otaczającą ich przestrzenią z innymi, spokrewnionymi z nimi, gatunkami. Istotne zmiany miały miejsce dopiero w ostatnich 100 tys. lat, gdy ludzie anatomicznie współcześni zaczęli opuszczać kontynent afrykański, rozprzestrzeniając się tym samym po Starym Świecie, Australii, Ameryce Północnej i Południowej. Europejscy i zachodnio-azjatyccy neandertalczyki w tym okresie zmieniali swe środowisko, a z czasem wymarli. Nim dobiegła końca ostatnia z epok lodowcowych, ok. 11 tys. lat temu, *Homo sapiens* na Ziemi, w sensie ewolucyjnym, został sam, stając się gatunkiem globalnym, który z biegiem czasu zaczął parać się rolnictwem, czego skutkiem było powstanie miast, rozwój cywilizacji, a w konsekwencji znaczny wzrost demograficzny populacji [Gamble i in., 2017; Dunbar, 2019].

Celem niniejszego artykułu jest krótkie przedstawienie drogi, jaką musiały pokonać hominidy do osiągnięcia pełnego rozwoju społeczno-kulturowego. Na podstawie dowodów paleoantropologicznych i archeologicznych przedstawiona zostanie antropogeneza ze szczególnym uwzględnieniem encefalizacji mózgu oraz różnic między mózgiem ludzkim a zwierzęcym.

2. Ewolucja ludzkiego mózgu i jego budowa

Mózg od wieków stanowi dla badaczy jeden z najbardziej skomplikowanych narządów, choć najsłabiej poznanych. Od zawsze był obiektem zainteresowań człowieka, o czym mogą świadczyć pierwsze próby trepanacji czaszek obserwowane już w epoce kamienia, a same czaszki otaczane były kultem już od wieków [Moskalewicz, 2011]. Dzięki niemu, zdaniem wielu badaczy, możemy myśleć, komunikować się, wyobrażać, odczuwać emocje, tworzyć, planować i podejmować decyzje [LeDoux, 2020]. To w nim tkwi istota tego, kim i jacy jesteśmy. Przez pokolenia przekształceniom ulegały wcześniejsze struktury mózgu, które z pokolenia na pokolenie sprawiły, że pierwsi przedstawiciele gatunku ludzkiego byli coraz lepsi w poszczególnych dziedzinach życia: od pozyskiwania pożywienia po interakcje społeczne. Wszystkie te zmiany zachodziły fragmentarycznie i stopniowo. To jeden z niewielu narządów, który w drodze ewolucji wykształcił nowe funkcje, tak bardzo odróżniające nas od innych naczelnych, stając się przy tym centrum naszego człowieczeństwa [Ramachandran, 2012].

Ludzki mózg złożony z ok. 100 mld komórek nerwowych, w sposób stały przetwarza sygnały płynące z zewnątrz, sprawując przy tym kontrolę nad wszystkimi najważniejszymi funkcjami organizmu. Jednym słowem utrzymuje nas przy życiu. Jednak swoją ewolucyjną

drogę rozpoczął ok. 500 mln lat temu w momencie powstania prostych rybich mózgów. Przez blisko 400 mln lat mózg kręgowców w zależności od gatunku, zmieniał swą budowę, rozmiar i funkcje. Największy stopień zmian miał miejsce ok. 3 mln lat temu, kiedy to rozpoczął się proces ewolucji naszych przodków, który doprowadził do osiągnięcia ostatecznego wyglądu mózgu u ludzi współczesnych z silnie rozwiniętą korą nową oraz płatami skroniowymi, a przede wszystkim z większą korą przedczołową, która stanowi aż 29% powierzchni mózgu w porównaniu do jej mniejszego udziału, np. u szympanów, gdzie wynosi 17%. Mózg ludzki w porównaniu do zwierzęcego jest także bardziej pofałdowany. Wszystko to odbyło się pewnym kosztem, który poniósł gatunek ludzki m.in. w wyniku konieczności utrzymania stałej temperatury ciała, wydłużeniem się okresu zależności potomstwa od dorosłych czy utrudnieniami związanymi z porodem. Jednak wydaje się, że cena, jaką ponieśliśmy, jest wbrew pozorom niewielka w stosunku do korzyści płynących z tych procesów [Moskalewicz, 2011; Lieberman, 2011; Vetulani, 2014].

Wzrost rozmiaru kory mózgowej wymusił poniekąd podział jej pracy, gdyż dzięki technikom obrazowania mózgu dowiedziano, że poszczególne jego obszary aktywują się w czasie określonych czynności. Zwiększenie objętości ludzkiego mózgu wymagało większej specjalizacji poszczególnych jego części do pełnienia określonych funkcji i szybszego odbioru oraz przepływu informacji, co wpłynęło na zwiększenie jego wydajności [Vetulani, 2014]. Mózg jest niezwykle kosztownym narządem, ponieważ pochłania ponad 20% zapotrzebowania energetycznego organizmu, stanowiąc przy tym tylko 2% jego wagi. Jednym z decydujących czynników wpływającym na wzrost objętości mózgu u homininów, oprócz stale zwiększającej się liczby osobników w grupie, była dieta bogatsza w kwasy tłuszczowe DHA (kwas dokozaheksaenowy) i AA (arachidonowy) oraz żelazo i jod, a także zwiększenie ilości spożycia mięsa [Moskalewicz, 2011; Cunnane i Stewart, 2010; Wrangham, 2009].

Wraz z rozwojem medycyny pojawiały się coraz to dokładniejsze opisy struktur mózgu, a także funkcji, jakie pełnią poszczególne jego części. Za najstarszy dowód tych dociekań uważa się papirus Edwina Smitha, który dowodzi doskonałej znajomości jego budowy już w dobie starożytnego Egiptu. Większą uwagę na funkcje mózgu zwrócił Hipokrates w teorii humoralnej, upatrując w nim źródła emocji, wszelkich przykrości i przyjemności, natomiast Platon traktował go, jako siedlisko duszy ludzkiej, a Arystoteles uważał, że jest to miejsce ochładzania krwi. Anatomia w owym czasie była niezwykle słabo rozpoznana ze względu na ogromną niechęć do przeprowadzania sekcji zwłok. Wspomniany wyżej Arystoteles swą wiedzę na temat anatomii człowieka opierał tylko na organizmach ptaków i gadów, podobnie jak Claudius Galenus na autopsji małąp i świń [Moskalewicz, 2011; Majewski i in., 2003; Nutton, 2004].

Rozwój anatomii w rozumieniu naukowym oraz początek neurobiologii upatrywany jest w działaniach Herofilusa, nazywanego również Herofilusem z Chalkedonu (IV-III w. p.n.e.). Obalił on mit na temat powietrza płynącego w tętnicach, stwierdzając, że biegnie w nich krew oraz dowiódł, że za ruch odpowiedzialne są nerwy, a nie jak uważano ówczesznie tętnice. Poza tym rozpoznał splot naczyniówkowy, który znajduje się w korze mózgu oraz spływ zatok, który został nazwany jego imieniem- torcular Herophili. Herofilus podzielając zdanie Arystotelesa, że tylko poprzez badanie żywych organizmów można tworzyć wiedzę na temat budowy ludzkiego ciała, wykonał, jak się uważa, kilkaset operacji na żywych więźniach, co zostało bardzo szybko zapomniane. Przyczynił się do tego rzymski lekarz Claudius Galenus (130–200

n.e.), który podważył dokonania szkoły Herofilusa, budując trwającą blisko 1500 lat tradycję medycyny humoralnej [Moskalewicz, 2011; Russo, 2005].

Claudius Galenus (Galen) z Pergamonu był przedstawicielem aleksandryjskiej szkoły lekarskiej i opierał swoje badania na obserwacjach. Rzymianie, tak jak Grecy, nie dopuszczali poddawaniu ludzkich zwłok sekcji, dlatego też znajomość anatomii opierał on na dysekcji makaków berberyjskich oraz badaniu szczątków gladiatorów. Do ważnych odkryć Galena należy rozróżnienie krwi tętniczej i żyłnej, opis czterodzielnego serca. Zgłębił także wiedzę na temat układu oddechowego, nerwowego oraz układu krążenia. Najistotniejszą kwestią w jego dorobku naukowym jest zwrócenie uwagi, że poszczególne narządy posiadają swoje określone funkcje. Wprowadził także mózg w pole dyskursu ówczesnej medycyny, przypisując mu funkcje duchowe [Moskalewicz, 2011; Gazzaniga, 2020].

Przełom w badaniach nad mózgiem nastąpił wraz z publikacją autorstwa Andreasa Vesaliusa pt. „De Humani Corporis Fabrica” w 1543 roku stanowiącej początek nowożytnej anatomii. Vesalius (a właściwie André Vésale) opisał w niej budowę ludzkiego mózgu oraz wyróżnił istotę białą i szarą, jak i jego pięciokomorowy podział. Podważał przy tym dokonania swoich starożytnych poprzedników i zakwestionował idee m.in. Galena, ale był to dopiero początek rewolucji w świecie nauki. Sto lat później Kartezjusz w swym mechanicystycznym podejściu do anatomii, przedstawił własną koncepcję, porównując ludzkie ciało do maszyny („człowiek- maszyna”), które miało być kierowane przez główny ośrodek, którym był mózg, a on podlegał kontroli szyszynki, czyli prawdziwemu siedlisku duszy. Kolejny przełom nastąpił za sprawą Thomasa Willisa, angielskiego lekarza, który w 1661 roku opublikował „Anatomię mózgu”, w której to opisał koło tętnicze (koło Willisa) oraz krążenie krwi w mózgu. Wszystkie powyższe dokonania na polu badań nad anatomią i funkcjonowaniem mózgu podważył Duńczyk Niels Stensen, dowodząc, że opierały się one głównie na spekulacjach, a co za tym idzie, wiedza na ten temat była wciąż w powijakach. Ta obrazoburcza wizja poziomu ówczesnej wiedzy medycznej nie spodobała się środowisku naukowemu, które nie mogło pogodzić się ze swoją własną niewiedzą [Moskalewicz, 2011; Kooijmans, 2010].

Kolejne dekady przynosiły nowe odkrycia, co przyczyniło się do ogromnego wzrostu wiedzy na temat mózgu, który okazał się niezwykle skomplikowaną maszyną. Na jego funkcjonalny podział uwagę zwrócił Charles Bell w „Idea of a New Anatomy of the Brain” z 1811 roku. Koncepcja ta wskazywała, że każda część mózgu odpowiada za funkcje konkretnych części ludzkiego ciała, obalając tezę o niepodzielnej budowie mózgu. Rozpoczął się także okres badań nad elektryczną aktywnością nerwów i rozwój technik elektrycznej stymulacji mózgu. Druga połowa XIX wieku to także początki nowej metody barwienia preparatów, dzięki czemu poznano budowę komórek nerwowych, na podstawie, której powstała idea neuronu Heinricha Waldeyera [Moskalewicz, 2011; Porter, 1999].

Wraz z wiekiem XX rozpoczął się czas pierwszych odkryć neuroprzekaźników, a co za tym idzie początek terapii elektrowstrząsami, która stosowana była w leczeniu depresji aż do lat 60. ubiegłego wieku. Dziesięć lat później rozwinięto metody obrazowania mózgu, takie jak pozytronowa tomografia emisyjna (PET) i rezonans magnetyczny (MRI), które zrewolucjonizowały badania nad budową oraz funkcjonowaniem mózgu [Moskalewicz, 2011].

Anatomia mózgu wykazuje silne zróżnicowanie międzygatunkowe, a człowiek wydaje się pod tym względem uprzywilejowany, co do jego złożoności, zarówno pod względem budowy, jak i funkcji. Składa się on z komórek nerwowych, czyli neuronów, których jest

w ludzkim mózgu ok. 100 mld. Łączą się one w wewnętrznie zorganizowane sieci, które odpowiedzialne są za transmitowanie informacji. Każda ze struktur odpowiedzialna jest za określone funkcje fizjologiczne i poznawcze, tworząc „zamknięte” połączenia tzw. obwody neuronalne przesyłające określone informacje. Te wyspecjalizowane struktury dzięki współpracy kształtują najbardziej złożone myśli, nasze zachowanie oraz umysł [Żernicki, 1983; Ramachandran, 2019].

Neurony posiadają neuryty, czyli cylindryczne i długie wypustki- dendryty i aksony. Dendryty to silnie rozgałęzione przedłużenia ciał komórek, stanowiące ok. 90% powierzchni części neuronów. Neuron może posiadać od jednego do kilku dendrytów, tworząc tzw. drzewko dendrytyczne. Integralną część komórki nerwowej stanowi także akson, który swej początek ma w ciele komórki bądź dendrycie proksymalnym (znajduje się on najbliżej ciała komórki) i pokryty jest osłonką mielinową. Silnie rozgałęzia się w swej części dystalnej. Neurony wykazują duże zróżnicowanie pod względem kształtu, rozmiaru, liczby synaps i rodzaju neuroprzekaźników, które wytwarzają. Synapsy odpowiadają za przekaz sygnału, który zachodzi między neuronami. Dzielą się one na synapsy elektryczne i chemiczne, przy czym tych drugich obserwuje się znacznie większą liczbę. Liczba synaps w mózgu jest znacznie większa niżeli neuronów- jeden neuron może posiadać ich wiele. Oprócz neuronów integralną część układu nerwowego stanowią komórki glejowe, których zadaniem jest wspomaganie działania neuronów oraz odżywanie i izolacja. Liczba komórek glejowych przewyższa ilość komórek nerwowych dziesięciokrotnie [Żernicki, 1983; Longstaff, 2012].

Mózg złożony jest z trzech części: istoty białej, w której znajdują się szlaki włókien nerwowych oraz dwóch struktur mózgowia- mózgu (cerbrum) i mózdzku (cerebellum), które pokrywa istota szara wypełniona komórkami nerwowymi, nazywana korą mózgu [Longstaff, 2012]. Jest to silnie pofałdowana struktura, która dzieli się na półkulę prawą i lewą [Ramachandran, 2019].

We wnętrzu kręgosłupa przebiega rdzeń kręgowy (medulla spinalis), który u ludzi może zawierać ok. 100 mln neuronów. Odpowiedzialny jest za przesyłanie sygnałów z ciała do mózgu m.in. komunikaty ruchowe, dotykowe, bólowe. W swej górnej partii rdzeń kręgowy opuszcza swą osłonę kostną i przenika do czaszki, rozszerzając się i tworząc pień mózgu (truncus cerebri), z którego rozchodzą się nerwy czaszkowe. Odpowiada on za główne funkcje życiowe organizmu: oddychanie, temperaturę ciała oraz ciśnienie krwi. Względem niego grzbietowo położony jest mózdzek, którego główną rolą jest koordynacja ruchowa oraz utrzymanie równowagi i postawy ciała, a także odpowiedzialny jest za prawidłowy chód [Longstaff, 2012; Ramachandran, 2019].

Pień mózgu w swej partii górnej okala wzgórze oraz jądra podstawowe (jądra podkorowe). Do wzgórza dociera znaczna część informacji z narządów zmysłów, a następnie zostaje ona przekazana korze mózgu, gdzie jej obszary zmysłowe analizują owe sygnały. Jądra podkorowe to grupa jąder odpowiedzialnych za kontrolę ruchów, emocji, procesów poznawczych oraz uczenia się [Longstaff, 2012; Ramachandran, 2019].

Kora mózgu (archaecortex) odpowiada za dolność do abstrakcyjnego myślenia, zachodzą w niej złożone procesy umysłowe. Ponadto na każdą z kor półkuli mózgu składają się cztery płaty: czołowy, ciemieniowy, skroniowy, potyliczny, które mają swoje indywidualne funkcje, choć zachodzą między nimi interakcje. Za prawidłową pracę obu półkul odpowiadają

spoidła, a najistotniejsze jest spoidło wielkie mózgu [Żernicki, 1983; Longstaff, 2012; Ramachandran, 2019].

Płaty potyliczne odpowiedzialne są za przetwarzanie bodźców wzrokowych i podzielone są na trzydzieści regionów, z których każdy specjalizuje się innym aspektem widzenia, np. kolorów, kształta [Ramachandran, 2019].

Płaty skroniowe zajmują się funkcjami percepcji, takimi jak: zdolność do rozpoznawania, odróżniania twarzy oraz przedmiotów. Wiążą je z określonymi emocjami przy współpracy z ciałem migdałowatym (*corpus amygdaloideum*), które ulokowane jest w przednich biegunach pław skroniowych i odpowiada za reakcje obronne. Jego rozmiar uzależniony jest od wielkości sieci społecznej jednostki. W płacie skroniowym występuje hipokamp (*hippocampus*) tzw. konik morski, niewielka struktura odpowiedzialna przede wszystkim za pamięć oraz procesy uczenia. W górnej części płata skroniowego występuje także fragment kory mózgu- ośrodek Wernickego, który odpowiada za zdolność rozumienia mowy, znaczenia słów, aspektów semantycznych [Longstaff, 2012; Ramachandran, 2019].

Rolą płatów ciemieniowych jest przetwarzanie informacji płynących z ciała, jak i integracja ich ze wzrokiem, słuchem. W procesie ewolucji człowieka znacznie rozrosły się płaciki ciemieniowe dolne, co w konsekwencji doprowadziło do podziału ich na dwa regiony- zakręt nadbrzeżny i kątowy. Płat ciemieniowy prawy odpowiada za orientację przestrzenną, a także umożliwia lokalizację obiektów, jak i zagrożeń znajdujących się w otoczeniu oraz percepcję własnego ciała. Natomiast płat ciemieniowy lewy wiąże się ze specyficznymi funkcjami, jakie posiada człowiek, czyli zdolnością do abstrakcyjnego myślenia, rozumienia symboli, metafor oraz umiejętnością liczenia, pisania i czytania [Ramachandran, 2019].

Płaty czołowe odpowiedzialne są za funkcje ruchowe, pamięć krótkotrwałą oraz operacyjną, a także umożliwiają planowanie, myślenie, koncentrację na wyznaczonym sobie celu. Strukturą będącą częścią płatów czołowych, znajdującą się bliżej czoła jest kora przedczołowa, której zadaniem jest regulacja emocji. Odpowiada także za planowanie działań i przewidywanie ich konsekwencji. Ponadto uważana jest za „siedzibę człowieczeństwa”, ośrodek empatii, moralności oraz ludzkiej godności [Ramachandran, 2019].

3. Różnice między mózgiem zwierząt i ludzi

W drodze ewolucji mózgu wykształciły się liczne części funkcjonalne przedmózgowia:

- Archipalium (najprymitywniejszy ewolucyjnie) obejmujący zwoje podstawy oraz wzgórze, nazywany jest mianem „mózgu przeżycia”, gdyż odpowiada za kontrolę motoryki, agresji, termoregulacji i reprodukcji;
- Paleopalium (młodsze ewolucyjnie) złożone z hipokampu, jądra migdałowatego oraz podwzgórza, w którym znajduje się ośrodek przyjemności, emocji i motywacji;
- Neopalium (najmłodsze ewolucyjnie) stanowiące korę mózgową z korą przedczołową, która rozwinięta jest najsilniej u ludzi. Ta część odpowiada za myślenie oraz przewidywanie [Vetulani, 2014].

Choć większość z nich występuje także u zwierząt, a budowa ludzkiego mózgu anatomicznie odpowiada mózgom m.in. małp człekokształtnych, to w przypadku gatunku *Homo sapiens* zaobserwowano liczne odrębności [Ramachandran, 2019].

Mózg ludzki w porównaniu do zwierzęcego wyróżnia się nie tylko znaczną różnicą objętości tzw. współczynnikiem unosowienia. Kwintesencją naszego człowieczeństwa są

obszary w obrębie jego budowy, które w nadzwyczajny sposób wykształciły się tylko u gatunku ludzkiego bądź uległy przekształceniu, co znacznie odróżniło je stopniem złożoności [Vetulani, 2014; Hof i in., 2015].

Kora mózgowa u ludzi posiada silnie pofałdowaną powierzchnię z licznymi bruzdami w przeciwieństwie do zwierzęcej, która jest stosunkowo płaska i gładka (fałdy na jej powierzchni są nieliczne), a odpowiada za zdolności myślenia abstrakcyjnego. Mają w niej miejsce najbardziej złożone czynności umysłowe. Za unikalne dla gatunku ludzkiego uważane są obszary mózgu takie jak:

- kora przedczołowa, czyli centrum ludzkiego charakteru, empatii, osobowości;
- pole Wernickiego zlokalizowane w lewym płacie skroniowym wykazujące siedmiokrotny wzrost swego rozmiaru w stosunku do obszaru analogicznego znajdującego się w mózgu szympanśów. Odgrywa ważną rolę w semantycznych aspektach mowy;
- płaciki ciemieniowe dolne w płacie ciemieniowym prawym i lewym, a dokładnie zakręt kątowy i nadbrzeżny, które nie mają analogii w anatomii mózgu małp [Ramachandran, 2019].

Ludzki mózg wyróżnia się nie tylko swą anatomią, ale także funkcjami i zdolnościami poznawczymi, które nie występują u innych gatunków zwierząt, a są to m.in. zdolność uogólniania, naśladowania, planowania, większa plastyczność mózgu, posiadanie emocji wyższego rzędu czy umiejętność komunikacji za pomocą mowy. Istotnym elementem jest także ludzka świadomość, która wykształciła się także w drodze ewolucji. Jej niższe poziomy posiadają także inne zwierzęta (np. szympanś, orangutan, delfin butelkonosy, orka, słoń indyjski), lecz zaawansowane i wyższe poziomy, zdolność do rozpoznawania siebie oraz introspekcji posiadają tylko ludzie. Wszystkie te czynniki wykazują podstawowe znaczenie dla życia uwikłanego w złożone sieci społeczne, jak i społeczno-kulturowej transmisji idei czy postaw. Dały one możliwości i narzędzia ułatwiające przystosowanie się do ciągle zmieniającego się środowiska [Żernicki, 1983; Ramachandran, 2019; Vetulani, 2014; Amsterdam, 1972; Piaget, 1952].

4. Ewolucja homininów

Nową erę badań nad ewolucją człowieka wprowadziły przełomowe prace archeologiczne, których zwieńczeniem było odkrycie przez Louisa i Mary Leakeyów (1959-1960) w wąwozie Olduvai (Afryka Wschodnia) skamieniałości wczesnych homininów, jak i narzędzi kamiennych, datowanych na 2 mln lat. Był to moment, który wydłużył zapis historyczny dziejów człowieka trzykrotnie, choć wcześniej wydawało się to niemożliwe [Gamble i in., 2017, za: Leakey, 1971].

Jednym z pionierów na polu badań nad przeszłością człowiekowatych uwzględniającym kontekst dla zachodzących zmian ewolucyjnych gatunku ludzkiego był Louis Leakey. W związku ze swoimi afrykańskimi korzeniami (urodzony w Kenii) od zawsze przykładał ogromną uwagę do zachowań zwierząt i ludzi w ich naturalnych środowiskach. Z kolei dzięki swemu zachodniemu wykształceniu i nabytej szerokiej wiedzy nie tylko badał wąwóz Olduvai, ale również stanowiska z innych okresów jak np. miocenijskie w okolicy Jeziora Wiktorii czy paleolityczne w Wielkich Rowach Afrykańskich z Jaskinią Gamble'a włącznie. Wierzył, że by zrozumieć sposób funkcjonowania, czy samą anatomię wymarłych zwierząt, należy przyjrzeć się tym żyjącym współcześnie (zasada aktualizmu). Zdawał sobie sprawę z tego, jak wiele my ludzie możemy dowiedzieć się o sobie samych, naszej naturze i historii oraz ewolucji

z obserwacji małp. To z jego inicjatywy rozpoczęły się badania grupy szympanśów prowadzonych przez Jane Goodall, czy wśród goryli (Diane Fossey) oraz orangutanów (Birute Galdikas). Druga połowa XX wieku to także czas wielkich międzynarodowych wypraw badawczych do Afryki, dzięki którym znacząco poszerzyła się wiedza na temat początków naszego gatunku. Przełomowe znaleziska miały miejsce m.in. w okolicy jeziora Turkana (Richard Leakey i Glynn Isaac), rejonie rzeki Omo (F. Clark Howell i grupa z Harvadu), wokół Hadaru w północnej Etiopii (Don Johanson i Maurice Taieb), ale także na terenie Europy, na Dalekim Wschodzie i w Australii [Gamble i in., 2017, za: Johanson i Edgar, 1996; Stringer i Andrews, 2011].

Współczesna wiedza zakłada, że około 7 mln lat temu, ostatni wspólny przodek (last common ancestor, LCA) stanowił ogniwo łączące nasz gatunek z afrykańskimi człowiekowatymi, szczególnie szympanсами, z którymi mamy najwięcej cech wspólnych. Nie wiemy wiele na jego temat, tym bardziej jak mógł wyglądać z powodu braku znalezisk szczątków, które można by łączyć z LCA. Wydaje się, że nie mógł wyglądać jak szympanś, gdyż one także przebyły swoją własną, liczącą ok. 7 mln lat, drogę ewolucji. Niewiele wiadomo także na temat 2 mln lat po ostatnim wspólnym przodku, gdyż istnieje zaledwie kilka znalezisk niekompletnych szkieletów z terenu Afryki. Odkryte skamieniałości sugerują, że były to osobniki o wyprostowanej postawie ciała i dwunożnym sposobie poruszania się, co odróżnia je od innych człekokształtnych i małp charakteryzujących się czworonożnym sposobem przemieszczania się i budowie ciała charakterystycznej dla naczelnych (długie ramiona, krótkie nogi) przystosowanej do wspinania się na pionowe pnie drzew. Te cechy odróżniają najwcześniejsze homininy od innych człowiekowatych, gdyż nasz gatunek od samego początku charakteryzował się wyprostowaną postawą ciała, długimi nogami i krótszymi ramionami [Gamble i in., 2017, za: Stringer i Andrews, 2011].

Około 7 mln lat temu miało miejsce rozdzielenie się linii ewolucyjnej homininów i człekokształtnych. Jedne z najwcześniejszych szczątków kostnych zostały odnalezione w Afryce, a należały do sahelantropa, którego czaszkę odkryto w Czadzie. Znalezisko to podważyło teorię podkreślającą wyjątkowość Wielkich Rowów Afrykańskich, jako „kolebki” ewolucji człowieka, gdyż Sahelanthropus tchadensis zamieszkiwał tereny wokół jeziora, które wyschło na przestrzeni kilku milionów lat. Przypominał on małpę człekokształtną, a jego czaszka zbliżona była do kształtu szympansej jednocześnie o cechach homininów (mniejsze kły). W środowisku naukowym niektórzy badacze nie uznają sahelantropa za hominina, jednak na zasadność tego twierdzenia wskazuje odkryta kość udowa osobnika odkrytego na wzgórzach Tugen w Kenii. Uważa się, że kolejna forma: *Orrorin tugenensis* może być przodkiem wszystkich późniejszych ludzi [Gamble i in., 2017; Dzik, 2021].

5. Od Ardipiteka do rodzaju Homo

Znacznie pełniejszy obraz homininów sprzed kilku mln lat daje odkrycie z Etiopii gatunku *Ardipithecus ramidus*. Najważniejszym znaleziskiem jest prawie kompletny szkielet dorosłej samicy żyjącej ok. 4,4 mln lat temu, która mierzyła 120 cm wysokości i posiadała mózg o objętości rzędu 325 cm³. Tim White (jeden z odkrywców Ardi) uważa, że ardipitek jest „rdzeniem homininów”, natomiast sahelantrop oraz orrorin wykazują bliskie pokrewieństwo lub pochodzenie z tej samej linii. Na podstawie znalezisk licznych skamieniałości ssaków określono środowisko, w którym żył ardipitek. Wbrew wcześniejszym założeniom tereny

porośnięte były gęstymi lasami z otwartymi polanami. Ardipitek był wszystkożerny: nie żywił się jeszcze ziarnami, korzeniami i zwierzyną. Na podstawie starcia zębów i zawartych w nich izotopów, wskazano, że ok. 3 do 2 mln lat temu, czyli po ardipiteku, nastąpił znaczny wzrost spożycia roślin i zwierząt [Gamble i in., 2017].

Istotne miejsce w paleoantropologii zajmuje *Homo habilis*, który swego czasu uważany był przez Leakeya i Tobiasa za pierwszego przedstawiciela rodzaju *Homo* (wskutek odkryć został wyprzedzony w tej roli przez inne osobniki). Odkryty został w wąwozie Olduvai w tych samych warstwach, w których odkryty został australopitek masywny (*Zinjanthropus/Australopithecus boisei*), w otoczeniu licznych odłupków i narzędzi kultury olduwajskiej. Uznano go za ich twórcę i stąd jego nazwa- „człowiek zręczny”. Obecnie wiadomo, iż narzędzia kamienne wytwarzano już 500 tys. lat wcześniej, natomiast wciąż nie wiadomo, kto dokładnie był ich autorem. Badacze podkreślają, że nie musiał to być przedstawiciel gatunku *Homo*, ponieważ szympansy są w stanie wykonywać i posługiwać się prostymi narzędziami. Dlatego można przypuszczać, że wytwórczością narzędzi kamiennych parł się już przedstawiciel późnych australopiteków. Z uwagi na niewielką ilość śladów i danych kopalnych sprzed 2-2,5 mln lat trudno ustalić dokładne korzenie gatunku *Homo*, jednak znaleziska różnego rodzaju, datowane na nieco późniejszy okres ukazują, że był to czas gwałtownych i złożonych zmian, gdzie 2,3-2,4 mln lat temu występowały już wczesne jednostki rodzaju *Homo* [Gamble i in., 2017, za: Stringer i Andrews, 2011].

Grupę wczesnych form ludzkich dostrzega się w czasie 1,8-1,6 mln lat temu, kiedy to jeden z gatunków cieszył się wyjątkowym sukcesem ewolucyjnym, był to *Homo erectus*. Dominuje on w zapisie kopalnym przez ok. milion lat, dzieląc się na lokalne odmiany- *Homo ergaster* (Afryka Wschodnia) i *Homo georgicus* (Gruzja) będąc przy tym pierwszymi homininami, które skolonizowały Eurazję, opuszczając granice Afryki [Gamble i in., 2017; Dzik, 2021].

Gatunek *Homo erectus* charakteryzuje się już określoną wytwórczością narzędzi kamiennych, w którym prym wiedzie pięściak. Od australopietków odróżniała go smuklejsza i bardziej wyprostowana postawa ciała oraz wyższy wzrost i większy mózg, a prowadził przy tym bardziej nomadyczny tryb życia. Od populacji *Homo ergaster* mózg zaczął nabierać większych rozmiarów, ewoluując do formy *Homo heidelbergensis*. Wytwarzał on bardziej złożone narzędzia aniżeli *Homo erectus*, a także tworzył pierwsze narzędzia złożone- włócznie. Dalsza ewolucja *Homo heidelbergensis* doprowadziła do powstania neandertalczyka (*Homo nenderthalensis*) na terenie Europy oraz do człowieka anatomicznie współczesnego (*Homo sapiens*) w Afryce. Przyjmuje się, że ok. 60 tys. lat temu anatomicznie współcześni ludzie opuścili granice Afryki, przemierzając południowe wybrzeże Azji i docierając na kontynent australijski. Prawdopodobnie ich drogi w Europie skrzyżowały się z neandertalczykami ok. 40 tys. lat temu [Gamble i in., 2017, za: Stringer i Andrews, 2011].

Neandertalczycy, którzy zamieszkiwali Stary kontynent, od kilkuset tysięcy lat na drodze ewolucji zaadaptowali się również fizycznie do surowego klimatu panującego w owym czasie na tym terenie. Ich życie zdominowane było przez polowania na dużą zwierzynę i choć wymagało to użycia włóczni, nie wykazywali się wysokim zaawansowaniem wykonywanych narzędzi. Miało to miejsce dopiero ok. 200 tys. lat temu wśród społeczności ludzi anatomicznie współczesnych, natomiast największe zmiany dostrzegane są 100 tys. lat później na terenie

Afryki, kiedy to pojawiły się pierwsze znaleziska dowodzące wytwórczości złożonych narzędzi [Gamble i in., 2017, za: Stringer i Andrews, 2011].

Podając temat tzw. naszych wczesnych przodków, badacze zadają sobie pytanie, co spowodowało bezpośrednio nowy krok ewolucyjny i adaptacyjny. Prymatolodzy określają małpy, które przystosowały się do środowiska suchego, mianem „małp człekokształtnych z suchych obszarów”. Obecne człowiekowate zasiedlają głównie lasy deszczowe, żywiąc się owocami, miękkimi ziołami i uzależniając swoje życie od dostępności pożywienia w ciągu roku. Jest to wspólna od wielu mln lat cecha szympanów, goryli i orangutanów (z pewnymi odstępstwami od reguły). Osobniki zamieszkujące regiony charakteryzujące się bardziej suchym klimatem nie miały dostępu do tradycyjnego pokarmu typowego dla małp człekokształtnych w okresach suchych i zostały zmuszone do przestawienia się na inne rodzaje pożywienia. Nowe zasoby wymagały nowych przystosowań takich, jak proste narzędzia umożliwiające wykopanie korzeni, bulw etc. Stanowiły one swoiste wyzwanie dla układu pokarmowego, gdyż były trudniejsze do strawienia. Nowe zasoby były znajdowane w różnych miejscach i na różnych wysokościach, dlatego też dwunożność może stanowić swoisty kompromis umożliwiający eksploatowanie tych zasobów. Różnice między homininami a małpami wynikają z dwunożnego poruszania się tych pierwszych, a co za tym idzie także ich mózgi, musiały się przystosować do trudniejszych warunków środowiskowych, szczególnie z racji ograniczonego dostępu do pożywienia w porach suchych [Gamble i in., 2017].

Badacze wskazują, że większość zwierząt wyróżnia się reagowaniem na zmiany klimatyczne. W budowie ciała i funkcjonowaniu homininów w ciągu ostatnich 7 mln lat obserwuje się znacznie większe zmiany, aniżeli u małp człekokształtnych, co może wskazywać na to, iż były one poddane silnej presji selekcyjnej i ją przetrwały. Transformacje zachodziły we wzajemnych zależnościach. U małp człekokształtnych duże kły służyły rozrywaniu, ścinaniu oraz okazywaniu swojej pozycji seksualnej. Fundamentalną zmianą wydaje się zmniejszenie kłów, które stanowiły swego rodzaju narzędzie ataku, jak i obrony. Takie osobniki musiały, zatem stworzyć inny sposób obrony przed wrogimi jednostkami, a umożliwiło to uwolnienie rąk wraz z nastaniem trybu dwunożnego. Dzięki temu ręce służyły już nie tylko do wspinania, ale do operowania prostymi narzędziami czy przenoszenia pożywienia [Gamble i in., 2017].

Ok. 4 mln lat temu australopitekowate zamieszkiwały Afrykę od Etiopii aż po Czad. Z racji na nieliczne materialne dowody ich egzystencji, nie da się potwierdzić ich umiejętności wykonywania i posługiwania się twardymi narzędziami, natomiast niewątpliwie należały do grupy wyprostowanych małp człekokształtnych (istot człowiekowatych). Charakteryzowały się masywnymi zębami trzonowymi, długimi ramionami oraz zakrzywionymi i dość długimi kośćmi palców, co wskazuje, że nadal obecna była wspinaczka na wysokie pnie drzew. Istotną zmianą obserwuje się w kończynach tylnych, które przestały być chwytne. Bezpośrednim tego dowodem są odkryte ślady stóp grupy homininów sprzed 3,8 mln lat z Laetoli w Tanzanii [Gamble i in., 2017, za: Reynolds i Gallagher, 2012; Dzik, 202].

Ponownej weryfikacji wymagają dane dotyczące społeczności australopitekowatych nie tylko z Laetoli, ale także skamieniałości odkrytych w Hadarze (Etiopia). Choć rozmiary kłów nie były już istotnym markerem dymorfizmu płciowego, to prawdopodobnie występowała różnica rozmiarów ciała między osobnikami męskimi a żeńskimi. Lucy, czyli przedstawicielka *Australopithecus afarensis* mierzyła niewiele ponad metr, natomiast inne znaleziska z Hadaru

to osobniki masywnie zbudowane, być może rozmiarów osobników męskich u szympanów. Ten fakt może świadczyć o większym podobieństwie zachowań społecznych australopitekowatych do małp człekokształtnych niż do współczesnych ludzi. Podobna zależność obserwowana jest wśród goryli, gdzie grupa społeczna złożona jest z jednego dominującego dorosłego samca oraz wielu samic. Gdy młodszy samiec dorasta, opuszcza stado samca alfa i tworzy własną grupę społeczną. Odpowiedzią na pytanie, dlaczego Lucy była tak niewielkich rozmiarów może stanowić przypuszczenie, że to społeczność zapewniała jej ochronę przed drapieżnikami. Realność niebezpieczeństwa potwierdza odkrycie z jaskini w Swartkrans, w której znajduje się duża liczba pozostałości po aktywności australopitekowatych, a niewiele po późniejszych Homo. Prymatolog Bob Brain stwierdził, że australopitekowate nie miały umiejętności organizowania polowań, lecz stanowiły ich cel i zdobycz dla drapieżników- gepardów i dużych kotów. Wyjątkowym osiągnięciem australopitekowatych jest ich dwutorowa ewolucja. Różnorodne środowiska wpływały na selekcję naturalną i preferencję jednej lub drugiej linii ewolucji: u masywnych australopiteków rozwinęły się masywne zęby i szczęki, co świadczyć może o niskiej, jakości żywności roślinnej. Natomiast australopitekowate smukłe nie wykształciły powyższych cech, lecz obserwuje się u nich relatywnie duży wzrost rozmiaru mózgu [Gamble i in., 2017]. Oznacza to zapewne, że zaistniała u nich ściślejsza współpraca społeczna, która miała tym samym wpływ na zwiększenie grupy ludzkiej funkcjonującej razem. Dzięki temu grupa ta mogła się rozwijać społecznie i kulturowo, co prowadziło do dalszych procesów ewolucji mózgu i jego encefalizacji u ludzi.

6. „Narodziny” Homo Sapiens

Niektóre etapy ewolucji są reprezentowane przez większą ilość znalezisk szczątków kostnych niż inne. Z okresu między 2,6 a 2 mln lat temu istnieje niewiele egzemplarzy odkrytych czaszek i to najprawdopodobniej w tym momencie upatruje się początku rodzaju Homo. Niemniej jednak tuż po tym okresie liczba dowodów świadczy o jego pojawieniu się. Wtedy to stały się widoczne dwa, a nawet trzy gatunki, które wskazywały na starsze o ok. 500 tys. lat korzenie naszego gatunku. Rodzaj Homo określa się po szczególnych cechach zębów i czaszki, jednak najważniejszą z nich jest znaczna encefalizacja mózgu. W niektórych przypadkach (np. czaszka KNM-1470 ze wschodniej Turkany), osiąga on objętość 800 cm³, czyli dwukrotność rozmiaru mózgu u małp człekokształtnych. Od momentu jej odkrycia klasyfikowano ją, jako należącą do Homo ergaster lub Homo rudolfensis. Niestety nie ma możliwości określenia dokładnej granicy, od której można mówić o rodzaju Homo, gdyż jest ona niezwykle płynna, co potwierdzają również zachodzące zmiany w nazewnictwie skamieniałości czaszek [Gamble i in., 2017].

Śledząc nasze drzewo genealogiczne i filogenezę, okazuje się, że jest nam znacznie bliżej do szympanów niż do orangutana, także twórcy narzędzi. Orangutany wytwarzają narzędzia, lecz nie we wszystkich przypadkach. Odniesienia do szympanów wykorzystywane są, jako przykłady dotyczące sposobów używania narzędzi przez naszych przodków. Nie jest to podejście traktujące ich działania, jako bezpośredni klucz do zrozumienia przeszłości, lecz jako droga do uświadomienia sobie, że nawet prosty przedmiot może być wielozadaniowy i użyty spontanicznie w funkcji narzędzia. Dlatego też niektórzy naukowcy upatrują w zachowaniach szympanów modelu dla zrozumienia ostatniego wspólnego przodka (LCA)

oraz małp człekokształtnych. Zdanie to dzielą głównie badacze szympanów (Bill McGrew, Richard Wrangham oraz Andy Whiten), natomiast pozostali sceptycznie podchodzą do tego typu rozważań. Może to być częściowo efekt utożsamiania się z przedmiotem badań. Natomiast argumentem za tą hipotezą jest fakt, że szympansy korzystają z narzędzi częściej, niż inne zwierzęta, nie licząc ludzi. Używają ich wszystkie populacje szympanów, lecz nie zawsze w taki sam sposób. Mimo że większość z nich jest istotna w walce o przeżycie, to znaczna ich część nie pełni takiej roli, ponieważ przetrwanie szympanów uzależnione jest głównie od owoców i ziół. Narzędzia te dzielą się na twarde (kamienie) oraz miękkie (liście i łodygi) [Gamble i in., 2017].

Narzędzia stanowią ważny instrument umożliwiający badanie przeszłości, gdyż umiejętności technologiczne naszych przodków osadzone są w ich zdolnościach społecznych, umożliwiających komunikację poprzez przepływ zdobyczy technicznych oraz idei. Tym samym technologia jest coraz bardziej wpisywana w naszą biologię i stanowi proces, w trakcie którego są budowane oraz wzmacniane więzy społeczne, co z kolei wpływa na nasze cechy biologiczne. Przez antropologów i biologów proces ten jest nazywany „budowaniem niszy”. Ludzie są częścią świata materialnego, jak i środowiska, które sobie zbudowali, by w nim żyć, lecz poszli o krok dalej, wykazując zdolność „życia w wyobraźni”, gdyż to w ludzkich umysłach kształtowały się nowe idee, początkowo w sposób intuicyjny [Gamble i in., 2017, za: Schick i Toth, 1993; de la Torre, 2011].

Jedne z najstarszych narzędzi kamiennych odnaleziono w Gonie (Etiopia), w niedalekiej odległości od szczątków *Australopithecus afarensis*, odkrytych w Hadarze. Wiek owych wyrobów kamiennych szacowany jest na 2,6 mln lat, natomiast najstarsze związane z *A. afarensis* liczą ponad 3 mln lat. Odkryte w 2010 roku w południowej Etiopii (miejscowość Dikika) kości z nacięciami wskazują, że wykonano je 3,3 mln lat temu. Tak wczesne datowanie nie powinno dziwić, gdyż inne naczelnie wykazują umiejętność posługiwania się prostymi narzędziami, choć nie są one odnajdywane na zbyt wielu stanowiskach. Brak ich np. na rozległym obszarze Lateoli, czy w południowoafrykańskich jaskiniach, przypisywanych przedstawicielom australopitekowatych [Gamble i in., 2017; Dzik, 2021].

Najstarsze narzędzia to odłupki, które zostały oddzielone od rdzenia surowca, wykazujące jednorodność technologiczną w procesie wytwórczym. Pochodzą one z Afryki i liczą więcej niż 2 mln lat, a przypisywane są tradycji olduwajskiej. Nazwa ta ukuta została na cześć znalezisk z wąwozu Olduvai (Tanzania), które szczegółowo opisała Mary Leakey. Podobne odkrycia miały miejsce w okolicy Wielkich Rowów Afrykańskich oraz jaskiniach Południowej Afryki [Gamble i in., 2017, za: Leakey, 1971]. Archeolog Glynn Isaac określił twórców narzędzi mianem „pierwszych geologów”, gdyż od samego początku wykazywali się oni zaawansowaną znajomością wychodni, dysponujących najlepszym rodzajem kamienia. W tym celu, jak się wydaje, pokonywali w grupie początkowo od 3 do 5 km. Obszary ich eksploracji były znacznie większe od obszarów małp człekokształtnych. Wytwarzanie narzędzi istniało nie tylko wśród gatunków homininów z małymi mózgami, takich jak *Homo habilis*, *Australopithecus africanus* czy *Paranthropus robustus*, lecz prawdopodobnie w różnym stopniu wśród innych populacji żyjących w różnych częściach Afryki, a pierwsze narzędzia pojawiły się o wiele wcześniej niż najwcześniejsi *Homo* [Gamble i in., 2017].

Najstarsze homininy podlegały silnej presji selekcyjnej. Mimo iż okres zmian małp człekokształtnych porównywalny jest z ewolucją człowieka, to rodzaj *Homo* uległ im

w znacznie większym stopniu. Transformacja nie dotyczyła tylko budowy ciała, czy uzębienia na skutek zmiany diety, ale także organizacji społecznej i modelu zachowań społecznych homininów. W drodze tych zmian również większy mózg stał się koniecznością [Gamble i in., 2017].

7. Podsumowanie

Minęło 7 mln lat od chwili, kiedy przodkowie szympanów i ludzi stanowili ten sam gatunek. W przeciągu ostatnich 5 tys. lat człowiek zasiedlił wszystkie dostępne mu szerokości geograficzne na Ziemi: od tropikalnych lasów deszczowych aż po surową arktyczną tundrę, od górskich równin po niewielkie wyspy oceanów. W tym czasie ludzki mózg uległ trzykrotnemu powiększeniu, a idące za tym zdolności technologiczne z etapu narzędzi krzemiennych wyewoluowały do poziomu wysoko zaawansowanych technologii cyfrowych, które towarzyszą nam do dzisiaj. Zmieniła się także postawa ciała na wyprostowaną, opanowaliśmy umiejętność komunikacji poprzez mowę, nastąpił rozwój sztuki oraz systemów społecznych czy wierzeń. Powyższy tekst skupia swą uwagę na antropogenezie, czyli drodze, jaką przeszły hominidy do osiągnięcia pełnego rozwoju zarówno kulturowego, jak i społecznego. Droga do powstania gatunku *Homo sapiens* była długa i kręta, naznaczona licznymi wyzwaniami, które ostatecznie doprowadziły do osiągnięcia wyjątkowych zdolności do myślenia, odczuwania i komunikowania się w sposób, w jaki nie potrafi tego żaden inny gatunek. Chociaż poczyniliśmy znaczne postępy w zrozumieniu naszego pochodzenia, wciąż pozostaje wiele do odkrycia na temat naszej własnej historii, dlatego też artykuł ten stanowi tylko przyczynek do dalszych i szerszych rozważań na ten temat.

Bibliografia:

1. Cunnane S.C., Stewart K.M. (2010). *Human Brain Evolution: The Influence of Freshwater and Marine Food Resources*. New Jersey: Wiley Blackwell.
2. De la Torre I. (2011). The origins of stone tool technology in Africa: a historical perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 366, 1028-1037.
3. Donald M. (2006). Art and cognitive evolution. W: M. Turner (red.), *The Artful Mind: Cognitive Science and the Riddle of Human Creativity*. Nowy Jork: Oxford University Press.
4. Duch W. (2007). Neuroestetyka i ewolucyjne podstawy przeżyć estetycznych. W: P. Baranowski (red.), *Współczesna neuroestetyka*. Poznań: Wydawnictwo Poli-Graf-Jak.
5. Dunbar R.I.M. (2019). *Nowa historia ewolucji człowieka*. Kraków: Copernicus Center Press.
6. Dzik J. (2021). *Ewolucja. Twórcza moc selekcji*. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
7. Gamble C., Kruszynski R. (2009). John Evans, Joseph Prestwich and the stone that shattered the time barrier. *Antiquity*, 83, 461-475.
8. Gamble C., Gowlett J., Dunbar R.I.M. (2017). *Potęga mózgu. Jak ewolucja życia społecznego kształtowała ludzki umysł*. Kraków: Copernicus Center Press.
9. Gazzaniga M.S. (2020). *Instynkt świadomości. Jak z mózgu wyłania się umysł?*. Sopot: Smak Słowa.
10. Johanson D.C., Edgar B. (1996). *From Lucy to language*. Nowy Jork: Simon & Schuster.

11. Leakey M.D. (1971). *Olduvai Gorge: excavations in Beds I and II 1960-1963*. Cambridge: Cambridge University Press.
12. LeDoux J. (2020). *Historia naszej świadomości. Jak po czterech miliardach lat ewolucji powstał świadomy mózg*. Kraków: Copernicus Center Press.
13. Lieberman D.E. (2011). *The Evolution of the Human Head*. Londyn: Cambridge.
14. Longstaff A. (2012). *Krótkie wykłady. Neurobiologia*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
15. Majewski T., Nowak S., Żukiel R. (2003). Zarys historii, diagnostyki i leczenia naczyń i naczyń tętniczo-żylnych mózgu. *Neuroskop*, 5, 98–103.
16. Moskalewicz M. (2011). Krótka historia mózgu. *Czas kultury*, 5, 12-21.
17. Porter R. (1999). *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present*. Londyn: Fontana Press.
18. Ramachandran V.S. (2019). *Neuronauka o podstawach człowieczeństwa. O czym mówi mózg?*. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
19. Russo L. (2005). *Zapomniana rewolucja: Grecka myśl naukowa a nauka nowoczesna*. Kraków: Universitas.
20. Schick K.D, Toth N. (1993). *Making silent stones speak: human evolution and the dawn of technology*. Nowy Jork: Simon & Schuster.
21. Stringer C., Andrews P. (2011). *The complete world of human evolution*. Londyn: Thames & Hudson.
22. Wagner P. (2021) *Sztuka epoki paleolitu w aspekcie procesów socjalizacji. Wybrane przykłady* [Praca magisterska. Wydział Archeologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu].
23. Wrangham R. (2009). *Walka o ogień. Jak gotowanie stworzyło człowieka*. Warszawa: CiS.
24. Vetulani J. (2014). *Mózg: fascynacje, problemy, tajemnice*. Kraków: Wydawnictwo Homini.
25. Zeki S. (2001). Artistic Creativity and the Brain. *Science*, 293, 51-52.
26. Żernicki B. (1983). *Mózg*. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź: Ossolineum.

10. CECHY OSOBOWOŚCI WARUNKUJĄCE SZCZĘŚCIE

Dominika Dobrowolska

Katolicki Uniwersytet Lubelski

1. Wprowadzenie

Badania nad związkami cech osobowości i postawą wobec życia mają zwykle charakter korelacyjny, co sprowadza się do sprawdzenia czy osoby bardziej dojrzałe psychicznie, z wysoką samooceną, czują się bardziej szczęśliwe, przejawiają mniej symptomów depresji i rzadziej są leczone na zaburzenia afektywne. Osobowość człowieka nie jest stała w sensie absolutnym, ponieważ pewne jej aspekty ulegają zmianie łatwiej niż inne. Niezbyt liczne badania eksperymentalne i podłużne nie stanowią rozstrzygnięcia kierunku zależności między różnymi zmiennymi psychologicznymi a dobrostanem, rozumianym wąsko jak w koncepcjach hedonistycznych. Ponadto, co dla jednych badaczy jest skorelowane z poczuciem szczęścia, dla innych hołdujących teoriom eudajmonistycznym, stanowi wręcz definicyjny składnik lub przejaw dobrostanu psychicznego, czy dobrego życia. Przykładem może być autonomia, samoocena, czy mądrość (Magnus, Diener 1991; Schmutte i Ryff 1997).

2. Poczucie kontroli i odpowiedzialności

W badaniach na próbach z populacji generalnych stwierdzono, iż większe natężenie symptomów depresji przekłada się na mniejsze zaufanie do własnych możliwości i słabsze poczucie wpływu na bieg zdarzeń (Czapiński, 1985). Brak poczucia osobistego wpływu na bieg zdarzeń traktuje się jako jeden z symptomów depresji (Badura, 1997; Maddux, Meier, 1995). Rozległe badania nad młodzieżą z Europy Wschodniej i Zachodniej (Grob i in., 1996) dowiodły, że postrzeganie własnej kontroli nad doświadczeniami życiowymi idzie w parze z lepszym dobrostanem psychicznym. Osoby, które zwykły doszukiwać się czynników kształtujących ich los poza sobą, radzą sobie gorzej niż osoby przypisujące sobie autorstwo zdarzeń. Jednak staranne metodologicznie badania na dużej próbie Amerykanów wykazały, że najlepiej radzą sobie ze stresem życiowym mężczyźni z umiarkowanym poczuciem sprawstwa osobistego, wykazujący bardzo silną wiarę w osobisty wpływ na bieg zdarzeń, ponosili równie duże psychiczne konsekwencje stresu życiowego, co osoby z niskim poczuciem sprawstwa (Krause, Stryker 1984). Można się zatem domyślić, że ludzie przekonani o własnym wszechwładnym wpływie na większość zdarzeń w swoim życiu skłonni są do obwiniania samych siebie za spotykające ich niepowodzenia i przykrości, a to prowadzić może do nasilenia symptomów stresu. Powinni oni być także większymi optymistami jeśli chodzi o możliwość zmiany własnej sytuacji życiowej na lepsze, jednakże poczucie nadmiernej odpowiedzialności i winy za porażki przysłaniać może korzystny wpływ optymizmu i ufności w siebie tzw. „efekt negatywności”, który polega na tym, iż negatywna informacja ma silniejszy emocjonalny i poznawczy wpływ niż informacja pozytywna (Peeters, Czapiński, 1990).

Związek poczucia osobistej kontroli z dobrostanem psychicznym może zależeć od kultury. Na przykład w społeczeństwach indywidualistycznych, ceniących samodzielność ludzi w kształtowaniu własnego losu, związek ten jest zdecydowanie silniejszy niż w krajach i społeczeństwach kolektywistycznych (obywateli państw azjatyckich i Amerykanów

azjatyckiego pochodzenia), w których bardziej grupa do której człowiek należy niż on sam decyduje o jego losie (Sastry, Ross, 1998).

Skłonność do przypisywania sobie autorstwa zdarzeń może być zróżnicowana w zależności od rodzaju doświadczeń, a rodzaj tego zróżnicowania może być wyznaczony przez geny. Styl wyjaśniania zdarzeń w parach bliźniąt jednojajowych jest istotnie dużo bardziej podobny ($r=0,48$) niż u bliźniąt dwujajowych ($r=0,00$); (Schulman, Keith i Seligman, 1993).

Większość ludzi wykazuje „zdrowy” sposób atrybucji, czyli zdolność do przypisywania sobie autorstwa zdarzeń pozytywnych i odsuwania i odsuwania od siebie odpowiedzialności za zdarzenia negatywne. Psychologowie ujmują to zjawisko jako „efekt egocentryzmu atrybucyjnego” lub „inklinację w służbie ego”. Taki sposób atrybucji, osłabiając poczucie winy za niepowodzenie i wzmacniając dumę za powodu sukcesów, chroni dobre samopoczucie człowieka i uodparnia go negatywne, psychologiczne następstwa stresu. U części ludzi jednak ten wzorzec atrybucji jest osłabiony lub wręcz odwrócony: skłonni są oni doszukiwać się źródeł niepowodzeń w sobie, w takich cechach, które są niezmiennie i ogólne, na przykład w braku zdolności. Ten styl atrybucji może prowadzić do utraty nadziei i w konsekwencji do depresji (Abramson, Metalsky, Alloy, 1989). Mechanizm powstawania jest bardzo prosty: jeśli szereg niepowodzeń życiowych przypiszę jakimś własnym, trwałym i ogólnym cechom, czyli temu czego nie mogę zmienić, a co wpływa i będzie wpływało w przyszłości na wiele dziedzin mojego życia - zmuszony będę przyznać, że czeka mnie wiele kolejnych niepowodzeń, którym nie potrafię zapobiec do których wręcz sam doprowadzę lub sprowokuję. Przekonanie takie jest równoznaczne z utratą nadziei i poczuciem beznadziejności, która jest warunkiem wystarczającym pojawienia się depresji. Wiele badań empirycznych dowodzi istnienie silnego związku pomiędzy depresją i stylem atrybucji przyczynowej (Abramson, Metalsky, Alloy, 1989). Brakuje jednakże jasności w sprawie wagi poszczególnych elementów „zdradliwego” stylu atrybucji. Teoria zakłada, iż tylko jednoczesne spełnienie wszystkich trzech warunków (przypisywanie niepowodzeń cechom trwałym, własnym i ogólnym sprzyja depresji. Część badań potwierdza to założenie o koniunkcji trzech czynników sprzyjających depresji, jednak w innych stwierdza się, że depresja wiąże się z przypisywaniem sobie odpowiedzialności za niepowodzenia, bez względu na rodzaj cech, albo z lokowaniem przyczyn zdarzeń negatywnych w stanach lub w ogólnych cechach, niekoniecznie własnych, ale na przykład sytuacji życiowych lub otoczenia (Pettersson, Villanova, Raps, 1985).

Z kolei J. D. Brown i J. M. Siegel (1988) wykazali, iż decydujące znaczenie może mieć dostrzeżenie możliwości kontrolowania zdarzeń stresowych : przypisywania winy własnym cechom ogólnym za przykre i bolesne doświadczenia, na których przebieg człowiek nie ma według własnego osądu żadnego wpływu, prowadzi do wzrostu depresji; jednakże ten styl atrybucji zmniejsza poziom depresji, jeśli dostrzega on możliwość kontrolowania zdarzeń.

Skłonność do generalizowania niepowodzeń wiąże się z depresją, przy czym niejasny jest kierunek tego związku (Carver, Ganellen 1983; Carven i in, 1988). Nie do końca wiadomo czy skłonność do generalizowania niepowodzeń powoduje spadek dobrostanu psychicznego, czy też podwyższony poziom depresji sprzyja uogólnieniu klęsk życiowych? J. B. Person i J. M. Perloff (1989) wykazali, iż „zdradliwy” styl atrybucji koreluje z natężeniem depresji znacznie silniej w populacji pacjentów psychiatrycznych niż wśród osób zdrowych. Ostrożny wniosek jaki nasuwa się po analizie badań brzmi: zależność pomiędzy depresją i stylem

atrybucji przyczynowej jest dwustronna. Zarówno depresja, która pojawia się bez wyraźnej przyczyny (traumatycznych, czy ogólnie stresowych zdarzeń), powoduje zmianę sposobu widzenia w kierunku pesymistycznym, ale też i pewne przekonania (Beck, 1967), bezwzględność czy pryncypalność w sterowaniu ocen (Fisher, 1989) oraz style wnioskowania przyczynowego mogą spowodować obniżenie odporności na stres i podtrzymać lub nasilić stany depresyjne. A zatem czynniki takie jak styl atrybucji, skłonność do generalizowania niepowodzeń, negatywne przekonania na temat własnej osoby i świata, mogą jedynie modyfikować sposób- i to w nieznacznym stopniu zdolność do odczuwania szczęścia, jednak nie mają zdolności do zmiany człowieka szczęśliwego w nieszczęśliwego i na odwrót (McCrae, Costa, 1988; Ormel, Steward, Sanderman, 1989).

W swoich badaniach M. D. Evans ze współpracownikami (1992) stwierdzili że pacjenci depresyjni, wobec których zastosowano terapię poznawczą (włączeniu lub bez farmakoterapii) wykazywali znaczące polepszenie stanu zdrowia psychicznego niż pacjenci leczeni tylko i wyłącznie farmakologicznie. Zaobserwowano przy tym, że zmiany w stylu atrybucji przyczynowej u pacjentów poddawanych terapii poznawczej były znacznie większe niż u pacjentów leczonych wyłącznie farmakologicznie i osłabienie „zdradliwej” atrybucji stanowiło jedyny istotny predyktor poprawy dobrostanu psychicznego.

3.Samoocena

Samoocena silnie wiąże się z miarami dobrostanu, że można ją wręcz uznać za jego składnik. Inne cechy struktury Ja, choć w mniejszym niż samoocena stopniu korelują z dobrostanem psychicznym. Dla przykładu można wymienić wieloletnie badania Morrisa Rosenberga (1985) nad młodzieżą amerykańską, które doprowadziły do wysnucia następujących wniosków. Z ogólnym poziomem nastrojów depresyjnych jest związane przekonanie o rozbieżności między Ja prawdziwym, a tym co prezentuje się w obecności innych, tj. poczucie fasadowości w kontaktach interpersonalnych; skłonność do marzeń na jawie oraz skoncentrowanie na własnej osobie jest związane z nastrojem depresyjnym.

Młodzi ludzie wrażliwi na krytykę ze strony innych czują się mniej szczęśliwi, ich poziom nastrojów depresyjnych jest wyższy, a deklarowane poczucie szczęścia tym niższe im słabsze poczucie osobistego sprawstwa, mniej stabilny obraz własnej osoby i mniejsze odczuwanie zainteresowania ze strony rodziców.

Baumeister i współpracownicy (2003) wysnuli wniosek, iż osoby odznaczające się wysoką samooceną mają więcej zasobów pomagających im w przezwyciężaniu trudności w porównaniu z osobami o niskiej samoocenie. Osoby o niskiej samoocenie narażone są na koszty emocjonalne związane z doświadczaniem nieprzyjemnych bodźców, na przykład „zranienia” (negatywny feedback z otoczenia), czy depresyjne spadki nastroju. Ujęcie to znajduje potwierdzenie w badaniach empirycznych wskazujących, że niska samoocena zdecydowanie częściej niż wysoka współwystępuje z nieadekwatnymi reakcjami na stres oraz dolegliwościami zarówno somatycznymi jak i psychologicznymi (Baumeister, 1993; Salomon, Greenberg, Pyszczynski, 2004). Zatem można wywnioskować, że osoby o wysokiej samoocenie są bardziej odporne na krytykę i trudności pojawiające się w różnych sytuacjach codziennego życia a zatem uzyskują większą satysfakcję i poczucie dobrostanu psychicznego w porównaniu do osób o niskiej samoocenie.

Kolejną istotną funkcją samooceny jest jej rola wspomagająca w realizacji celów dla podmiotu znaczących (Wojciszke, 2010). Wysoka samoocena przyczynia się do osiągnięcia przez jednostkę powodzenia w realizacji celów (a to wtórnie do podniesienia samooceny) na podstawie następującego mechanizmu: wysoka samoocena podnosi subiektywne prawdopodobieństwo odniesienia sukcesu, co sprzyja większym nakładom motywacyjnym „inwestowaniem” w cel. Ten mechanizm wzmacnia samoocenę i zwiększa prawdopodobieństwo osiągnięcia zamierzonego celu. Ma to swoje uzasadnienie empiryczne, które potwierdza, że osoby z wysoką samooceną, w porównaniu z osobami charakteryzującymi się niską samooceną, wolniej wycofują się z realizacji celu w sytuacji jego zagrożenia i w takiej sytuacji wkładają nawet więcej wysiłku w próbę jego realizacji (Sommer, Baumeister, 2002). Zatem osoby o wysokiej samoocenie są zaangażowane w osiąganie celów i cechuje je większa efektywność oraz ponoszą mniejsze koszty emocjonalne w porównaniu z osobami o niskiej samoocenie (Badura, 1997).

4. Inteligencja i dojrzałość

Inteligencja nie wydaje się wzmacniać poczucia szczęścia, przynajmniej szczęścia hedonistycznego, ale być może wiąże się z nim dojrzałość psychiczna, którą niektórzy określają mianem „mądrości”. Kilku badaczy podjęło próbę sprawdzenia tej hipotezy. H. Alker i F. Gawin (1978) przyjęli za Abrahamem Maslowem (1990), że dojrzałą osobowość różni od niedojrzałej rodzaj potrzeb. U osób niedojrzałych, ich zdaniem dominują potrzeby obrony, zaś u dojrzałych- potrzeby wzrostu (miłości, samorealizacji). Wykonane przez tych badaczy badania dowodzą, że istotnie osoby bardziej w tym względzie dojrzałe czują się bardziej szczęśliwe od osób niedojrzałych. Jednakże w badaniach Gritchinga (1983) nie stwierdzono istotnego związku między pozycją respondenta na wymiarze hierarchii szczęścia. McCrae i Costa (1983) podważają trafność zastosowanych przez Alkera i Gawina miar dojrzałości psychicznej i poczucia szczęścia. Posługując się Skalą Rozwoju Ego- Leovingera – dla diagnozowania poziomu rozwoju oraz Skalą Afektywnego Bilansu Doświadczeń Bradburna – dla określenia poziomu dobrostanu psychicznego, nie stwierdzili żadnego istotnego związku. Warto wspomnieć, że to co dla osób mniej dojrzałych psychicznie jest wyrazem zadowolenia z życia, dla osób bardziej dojrzałych może nie mieć nic wspólnego ze szczęściem lub nawet stanowić przyczynę niezadowolenia. Dla niektórych osób przykre przeżycia emocjonalne, takie choćby jakie mierzy skala Bradburna, stanowić mogą źródło negatywnej postawy wobec życia, innym zaś odkrywać mogą głębszy sens egzystencji. Wniosek wynikający z niniejszych badań jest taki, iż zarówno mądry i głupi, chory, czy zdrowy, bogaty lub biedny, doświadczony przez los i rozpieszczony przez los mają jednakową szansę, aby odnaleźć w potoku własnych doświadczeń sens życia na ich miarę skrojony i właściwe dla nich szczęście.

5. Aktywność

Czynnikiem, który według potocznych założeń powinien być silnie związany z poczuciem szczęścia, jest poziom aktywności życiowej. Ważnym obszarem aktywności dorosłego człowieka wydaje się być praca, ponieważ jej brak zdaje się negatywnie wpływać na poczucie szczęścia niezależnie od sytuacji materialnej. Nie wszyscy ludzie w jednakowym stopniu cierpią z powodu utraty czy zaprzestania pracy. Niekiedy obserwuje się wręcz poprawę psychicznego dobrostanu po przejściu na emeryturę. Dotyczy to w znacznym stopniu tych

emerytów, którzy mają jakieś angażujące ich zainteresowania pozazawodowe, których aktywność po odejściu z pracy nie maleje, a wręcz wzrasta i dostarcza nie mniej satysfakcji niż zakończona praca zawodowa.

W badaniach gerontologicznych stwierdza się, iż osoby, które pomimo podeszłego wieku prowadzą aktywny styl życia, angażują się w działania społeczne lub hobby, prowadzą dom, znajdują się w lepszej kondycji psychicznej i żyją dłużej (Palmore, 1979). Według Richarda Lazarusa (1991) aktywność fizyczna, na przykład uprawianie jakiejś dyscypliny sportowej, może być skuteczną techniką radzenia sobie ze stresem. Istotne, wskazano eksperymentalnie, że intensywne ćwiczenia fizyczne poprawiają nastrój (Litchman Poster, 1983). Aerobik poprawia kondycję fizyczną oraz podnosi poziom dobrostanu psychicznego, aczkolwiek te dwa efekty nie są ze sobą ściśle skorelowane, z czego wynika że ćwiczenia fizyczne korzystne są dla psychicznego stanu człowieka nie dlatego, że poprawiają jego stan fizyczny, ważna wydaje się sama aktywność. Badania eksperymentalne pokazują, że nastawienie na działanie (na zmianę stanu rzeczy) pozwalają lepiej znosić porażki i hamować rozwój symptomów depresyjnych niż nastawienie kontemplacyjne (na analizę stanu rzeczy; Rholes i in., 1989).

Stwierdza się również, iż osoby pełniące więcej różnorodnych ról społecznych, należące do wielu organizacji itp., posiadają wyższe wskaźniki dobrostanu psychicznego niż ci, których obowiązki życiowe są skromniejsze, a zakres działania mniej rozbudowany (Thoitis, 1983). Jednak paradoksalnie, osoby zaangażowane w wiele rodzajów aktywności życiowej silniej niż osoby pełniące nieliczne role społeczne przeżywają „wypadnięcie” z innego rodzaju aktywności. P. A. Thoits (1983) tłumaczy to zjawisko większym zintegrowaniem tożsamości społecznej osób pełniących więcej ról i wynikającą stąd wzmocnioną reakcją emocjonalną na zaburzającą ową tożsamość utratę jednego lub kilku elementów. W badaniu prospektywnym Hammen i Glass (1975) zachęcali osoby przeżywające łagodne symptomy depresji do podjęcia różnych aktywności, które dostarczyć miały miłych doznań. Porównując następnie poziom depresji tych osób z poziomem depresji w grupie kontrolnej stwierdzono, że przyjemna z założenia aktywność nie tylko nie przyniosła poprawy nastroju, ale go obniżyła. Zatem być może zahamowanie aktywności w depresji jest mechanizmem obronnym, czy strategią radzenia sobie ze stresem. Dla osoby z depresją, która traci wiarę w powodzenie własnych działań i przestaje w związku z tym dostrzegać wyraźny sens podejmowania jakichkolwiek aktywności może być- przynajmniej w początkowym etapie- męczące i bolesne, jak wszystko pozbawione sensu, do czego trzeba się zmuszać, co zostało narzucone przez inną osobę (eksperymentatora). Niezbędny jest zapewne dłuższy czas, aby pozytywne efekty aktywności mogły przezwyciężyć wynikającą z niewiary bolesność.

6. Podsumowanie

Celem artykułu była prezentacja czynników, które mogą wpłynąć na to, że niektóre osoby czują się bardziej szczęśliwe niż inne. Do głównych czynników mających istotny wpływ na poczucie szczęścia zaliczamy: samoocenę, poczucie kontroli i odpowiedzialności, aktywność, oraz inteligencję i dojrzałość, chociaż wyniki badań pokazują, że cechy te mają pośredni wpływ na dobrostan psychiczny i poczucie szczęścia.

Bibliografia:

1. Abramson L. Y., Metalsky G. I., Alloy L. (1989). Hopelessness depression: A theory-based subtype of depression. *Psychological Review*, 96, 358-372.
2. Badura A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York : Freeman
3. Baumeister R. F., Campbell J. D., Krueger J. I., Vohs K. D. (2003). Does high self-esteem causa better performance, interpersonal success, hapiness, Or healthier lifestyles? *Psychological Science in the Public Interests*, 4(1), 1-44.
4. Beck A.T. (1967). *Depression: Clinical, experimental, and theorethical aspects*. New York: Hoeber.
5. Beumeister R. F. (1993). *Self-esteem: The puzzle of low self-regard*. New York, NY, US: Plenum Press.
6. Brown J. D., Siegel J. M. (1988). Attributions for negative life events and depression: The role of perceived control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 316-322.
7. Carven C. S., La Voie L., Kuhl J., Ganellen R. J. (1988). Cognitive concomitants of depression: A further examination of the roles of generalization, high standarts, and self-criticism. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 7, 350-365.
8. Carver C., Ganellen R. J. (1983). Depression and components of self-punitiveness: High stand arts, self-criticism, and overgeneralization. *Journal of Abnormal Psychology*, 92, 330-337.
9. Czapiński J. (1985). *Wartościowanie - zjawisko inklinacji pozytywnej: O naturze optymizmu*. Wrocław: Ossolineum.
10. Evans M. D., Hollon S. D., DeRubeis R. J., Piasecki J. M., Grove W. M., Garvey M. J., Tuason V. B. (1992). Differential relapse following cognitive therapy and pharmacotherapy for depression. *Archives of General Psychiatry*, 49, 802-808.
11. Fisher S. (1989). The vulnerability of the depressed to life events: Sadder and toucher. *Advances in Behavioral Research and Therapy*, 11, 271-286.
12. Grob A., Little T. D., Wanner B., Wearing W., Euronet (1996). Adolescents' well-being and perceived control cross 14 sociocultural contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71, 785-795.
13. Krause N., Stryker S. (1984). Stress and well-being: The buffeting role of locus of control beliefs. *Social Science and Medicine*, 18, 783-790.
14. Maddux J. E., Meier L. J. (1995). Self-efficacy and depression. W: J. E. Maddux (red.), *Self-efficacy, adaptation and adjustment: Theory, research and application* (s.143-169). New York: Plenum.
15. Magnus K., Diener E. (1991, kwiecień), *A longitudinal analysis of personality, life events, and subjective well- being*. Praca przedstawiona na 63. Dorocznym spotkaniu Midwestern Psychological Association, Chicago.
16. McCrae R. R., Costa P. T. Jr. (1988). Psychological resilience among widowed men and woman: A 10-year follow-up of a national sample. *Journal of Social Issues*, 44, 129-142.
17. Ormel J., Stewart R., Sanderman R. (1989). Personality as a modifier of the life change-distress relationship : A longitudinal modeling approach. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 24, 187-195.

18. Peeters J., Czapiński J. (1990). Positive- negative evaluations: The distinction between between affective and informational negativity effects. W: W. Stroebe, M. Hewstone (red.), *European Review of Social Psychology* (t. 1, s. 33-60). London: Wiley.
19. Person J. B., Perloff J. M. (1989). The relationship between attributions and depression varies across attributional dimensions and across samples. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 11, 47-60.
20. Petterson C., Villanova P., Raps C. S. (1985). Depression and attributions : Factors responsible for inconsistent results in the published literature. *Journal of Abnormal Psychology*, 94, 165-168.
21. Pyszczynski T., Cox C. (2004). Can we really do without self-esteem ? Comment on Crocker and Park (2004). *Psychological Bulletin*, 130 (3), 425-429.
22. Sastry J., Ross C. E. (1998). Asian ethnicity and the sense of personal control. *Social Psychology Quarterly*, 61, 101-120.
23. Schmutte P.S., Ryff C.D. (1997). Personality and well- being: Reexamining methods and meanings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 897-902.
24. Schulman P., Keith D., Seligman M. E. P. (1993). Is optimism heritable? A study of Owens. *Behaviour Research and Therapy*, 31, 569-574.
25. Sommer K. L., Baumeister R. F. (2002). Self-evaluation, persistence, and performance following implicit rejection: The role of trait self-esteem. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(7), 926-938.
26. Wojciszke B. (2010). Funkcje samooceny. W: A. Kolańczyk, B. Wojciszke (red.), *Motywacje umysłu* (s.111-126). Sopot: Smak Słowa.
27. Alker H., Gawin F. (1978). On the intrapsychic specificity of happiness. *Journal of Personality*, 46, 311-322.
28. Maslow A. H. (1990). *Motywacja i osobowość* (tłum. P. Sawicka). Warszawa: Pax.
29. Gritchting W. L. (1983). Domain, scope and degree of happiness. *British Journal of Social Psychology*, 22, 247-269.
30. McCrae R. R., Costa P. T. Jr. (1983). Psychological maturity and subjective well-being: Toward a new synthesis. *Developmental Psychology*, 19, 243-248.
31. Palmore E. (1979). Predictors of successful aging. *The Gerontologist*, 19, 427-431.
32. Lazarus R. S. (1991). *Emotions and Adaptation*. Oxford: Oxford University Press.
33. Litchman S., Poster E. G. (1983). The effects of exercise on mood and cognitive functioning. *Journal of Psychosomatic Research*, 27, 43-52.
34. Rholes W. S., Michas L., Shroff J. (1989). Action control as a vulnerability factor in dysphoria. *Cognitive Therapy and Research*, 13, 263-274.
35. Thoitis P. A. (1983). Multiple identities and psychological well-being: A reformulation and test of the social isolation hypothesis. *American Sociological Review*, 48, 174-187.
36. Hammen C., Glass D. R. (1975). Depression, activity, and evaluation of reinforcement. *Journal of Abnormal Psychology*, 84, 718-721.

II NAUKI HUMANISTYCZNE ORAZ TEOLOGICZNE

1. DZIECI, SIEROTY, WDOWY I SAMOTNE MATKI W ŚWIECIE I STATUTU LITEWSKIEGO Z 1529 R.

Damian Czarnowski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Instytut Historii

E-mail: czarnowski.damian99@gmail.com

Badania nad statusem kobiet i dzieci w Koronie mają długą tradycję, a także sporą ilość opracowań. W przypadku Wielkiego Księstwa Litewskiego [dalej: WKL] mamy do czynienia z uboższą literaturą, traktującą głównie o osobach pochodzących z rodów związanych (mniej lub bardziej) ze sprawowaniem władzy. Zagadnienia dotyczące kobiet podejmowali m.in. Oswald Balzer, Stanisław Zajęczkowski, Henryk Paszkiewicz, Henryk Łowmiański, Grzegorz Błaszczyk, Józef Śliwiński czy Marek Radoch [Balzer 1895; Paszkiewicz 1925: 28-89; Łowmiański 1989: 97-124; Radoch 1993: 97-100; Śliwiński 1994; Błaszczyk 1995: 98-115]. Zarówno jednak oni, jak i badacze litewscy podejmowali głównie tematykę ról politycznych kobiet. Wśród polskich badaczy zajmujących się kobietą w WKL istotna jest praca A. Pytasz-Kołodziejczyk porównująca rolę kobiet w społeczeństwie i w prawie [Pytasz-Kołodziejczyk 2013: 122-134]. Swoją pracę oparła ona na podstawie ksiąg miejskich Knyszyna do 1568 r. Olsztyńska badaczka wskazała, że małżonki i siostry były na ustalonych zasadach współwłaścicielkami majątku, wymagano również ich obecności jako świadków przy sprzedaży ziemi [Pytasz-Kołodziejczyk 2013: 131]. Kobiety bywały także pociągane do odpowiedzialności za prokurowanie bijatyk, a także dysponowały uprawnieniami podobnymi do mężczyzn w zakresie udzielania pożyczek czy brania pod zastaw nieruchomości i ruchomości [Pytasz-Kołodziejczyk 2013: 133]. Wnioskiem z powyższej pracy jest to, że w WKL respektowano prawa kobiet, nie pomijano ich przy rozwiązywaniu sporów, a także poddawano karom, jeżeli takowe zasądzano. W niniejszym opracowaniu autor podjął próbę opisanie praw dotyczących dzieci, sierot, wdów i samotnych matek w świetle przepisów zawartych w *I Statucie Litewskim* z 1529 r. *I Statutem Litewskim* zajmowało się wielu badaczy, ale opis postanowień dot. matek i dzieci w *I Statucie* jak dotąd nie powstał. Praca ta ma więc być uzupełnieniem luki i syntezą praw dotyczących tytularnego zagadnienia w jednym miejscu.

I Statut Litewski składał się z 13 rozdziałów zawierających w sumie 282 artykuły. Duża część uregulowań miała ogólny charakter, odnosiła się nie tylko do szlachty, ale i do stanów nieuprzywilejowanych [Bardach 1988: 22], zatem prawo obowiązywać miało całą ludność.

Na początku XVI w. prądy kodyfikacyjne w Wielkim Księstwie Litewskim przybierały na sile. Świadczy o tym chociażby treść przywileju dla ziemi wołyńskiej z 1501 r., który obowiązywać miał „pokij prawa Statuty wsiej zemli otciznie naszoj (...) wstawim” [Jasninski 1888: 73; Bardach: 17]. W Europie w XVI w. głoszone potrzebę kodyfikacji praw, jednakże do realizacji tegoż postulatu dochodziło bardzo rzadko [Zakrzewski 2013: 215]. Do końca pierwszej ćwierci XVI w. prawo litewskie było zasadniczo prawem zwyczajowym [Zakrzewski

2013: 215]. Wprowadzić kodyfikację WKL obiecywał Aleksander Jagiellończyk, dopiero jego następca – Zygmunt I Stary, spełnił przyrzeczenie. Za jego panowania w 1514 r. sejm wileński i grodzieński prosiły o wydanie przez władcę prawa pisanego. Ostatecznie w 1529 r. wydano *I Statut Litewski* [Pirmasis Lietuvos Statutas. Tekstaj senaja baltarusiu, lotynu ir senaja lenku kalbomis 1991, dalej: PLS], jedną z trzech kodyfikacji prawa litewskiego w XVI w. [Bardach 1974: 750] Uchwalony akt potwierdzał wcześniej istniejące prawo, określane m.in. w *Sudebniku* Kazimierza Jagiellończyka czy przywilejach Aleksandra Jagiellończyka [Statut Kazimierza Jagiellończyka, pomnik najdawniejszych uchwał litewskich z XV wieku wynaleziony i drukiem ogłoszony, staraniem Ignacego Daniłowicza, profesora w Cesarskim Uniwersytecie Charkowskim 182]. *I Statut* regulował stosowane prawo, będąc połączeniem prawa zwyczajowego z przepisami *Ruskiej Prawdy* (względnie powstałymi w wyniku jej praktyki), zawierał także elementy prawa polskiego przenoszone przez gospodarów z Korony oraz pierwiastki romanistyczne, nawiązując w pewnych miejscach nawet do Kodeksu Justyniana chociażby poprzez *Kormczą Knigę*.

W kilku artykułach *Statutu* poruszono interesujące nas z uwagi na problematykę artykułu kwestie. Autor postarał się omówić szczegółowo każdy artykuł mogący dotyczyć zagadnienia tj. sytuacji dzieci i wdów lub samotnych matek, skupiając się jedynie na treści statutu i pomijając funkcjonowanie przepisów w praktyce – temu wypadłoby poświęcić większą rozprawę. Podstawę źródłową dla pracy stanowi wydana drukiem wersja *I Statutu Litewskiego*. W *I Statucie* zawarto 33 artykuły, w których możemy znaleźć informację na temat dzieci, sierot, żon, wdów (tudzież samotnych matek). Owe 33 postanowienia mniej lub bardziej dotyczyły także roli ojców. Autor postarał się wymienić i omówić wszystkie z nich, nie opisując jednak stosowania ich w praktyce. To, jak wspomniano, wymagałoby szczegółowych badań oraz analizy obszernego materiału źródłowego. Artykuł ma charakter analizy teoretycznej rozstrzygnięć *I Statutu Litewskiego* obejmującego wspomniane przypadki.

Poniżej w tabeli umieszczono chronologicznie tytuły wszystkich artykułów wykorzystanych w pracy.

Już w *I rozdziale* (*O personie krolewskiej, a ma w sobie siedm i dwadzieścia articulow*[PLS:63-90]) znajdują się interesujące postanowienia. Mianowicie, artykuł 4 stanowił, że gdyby ojciec uciekł do „ziemie nieprzyjacielskiej” i zostawił dzieci, które „nie bilibi dzielne” (dorosłe – D.C.), to jego mienie przechodzi na hospodara. Wielkiemu księciu przysięgać miały także tereny należące do uciekających krewnych – wymieniono tutaj braci i stryjów. Oprócz tego, władca miał prawo do przejęcia mienia syna, który razem z ojcem uciekł z granic WKL. Synowie mogli jednak zachować swoją część mienia – składając przysięgę na wierność („bi ojczu swojego volei nie wiedzieli a smielibi się s tego viviesć przisiągami swemi czelesnemi, tedi oni cząsci swojeiej nie traczą”). W przypadku, gdyby ktoś z rodzeństwa uciekł, pozostali bracia, pod warunkiem, że nie wiedzieli o tym, mogli także złożyć przysięgę i zachować swoją część. Hospodar zyskiwał zaś to, co posiadał uciekinier. Widać w tym artykule różnicę w statusie dzieci i dorosłych, co nie dziwi. Występek ojca miał o wiele większe konsekwencje dla dzieci, gdy te nie były dorosłymi. Warto również wspomnieć, że w pewnym sensie artykuł 4 kłócił się z artykułem 7 w tym samym rozdziale, który stanowił, iż „nie powinien nigd ni za kogo czierpieć, ale koźdi za siebie” [PLS: 67-69].

Kolejną wzmiankę o interesującej nas tematyce znajdziemy w rozdziale III (*O swiebodach slachtij i o rosmoženiju Wielkiego Xięstwa Litewskiego*). W artykule 8 zapisano,

że gdyby syn pojechał „po ricerstvu”, zostawił ojca, który by zmarł, to jego majątkiem zarządzać ma opiekun ustanowiony w tym celu przez hospodara [PLS: 113].

Artykuł 9, zawarty we wspomnianym powyżej rozdziale, mówi o tym, że „Po śmierci ojców sinowie i doczki ojczizni ni mają oddalenij bijcz”. Sprecyzowane jest jasno, że dzieci (sinowie i doczki) nie powinny być pozbawiane należnego im dziedzictwa. Precyzyjniej niż w staropolskiej, ujęto ten paragraf w łacińskiej wersji tekstu („Post obitum parentum liberii – filij et filie – a bonis paternis et hereditarijs // non debent alienari”). Następnie zapisano, że spadkobiercy mają na swój pożytek obracać spadek tak, jak robią to książęta, panowie i szlachta Wielkiego Księstwa.

Najbardziej interesujący dla nas jest rozdział IV, traktujący *O vipравie dzijevek, żon ij wdów za mąsz* [PLS: 123-138]. Rozdział ten składa się z osiemnastu artykułów, które ze względu na tematykę omawiać będziemy kolejno.

Artykuł pierwszy mówi o tym, że żonie przysługuje trzecia część majątku jako wiano. Mąż chcący zapisać wiano żonie zobowiązany był do oszacowania swojego majątku. W drugim artykule określono, że gdy synowie będą dorośli, to wdowa ma osiąść tylko na swojej części, zaś gdyby nie miała wiana przydzielonego, wtedy „ma ve vszitkim równą część od dzieci doroslich mieć”. Przepis ten w pewnym sensie zabezpieczał interesy wdów litewskich, gdyby np. popadły w konflikt z dorosłymi dziećmi [PLS: 123].

W przypadku, gdy wdowa nie miała dzieci, powinna osiąść tylko na wianie (trzecia część majątku), zaś reszta spadku miała być przekazana krewnym. Na swojej części wdowa mogła przebywać do momentu powtórnego wyjścia za mąż. Gdyby ożenku się nie doczekała, to wiano przysługiwało jej do momentu zgonu, mienie pozostawione przez nią powinno przejść na „bliźnich” (krewnych – D.C.), którzy mają zastępować na nim służbę gospodarską. W razie ożenku majątek przechodził na krewnych od razu [PLS: 123-125].

Artykuł 4 powtarza wspomniane już postanowienia. Gdyby żona miała dzieci i nie posiadała wiana, to po śmierci męża następował podział majątku. W razie powtórnego ślubu majątek winien wrócić w ręce dzieci nieodpłatnie [PLS: 125].

W kolejnym artykule (5) opisana jest sytuacja, w której kobieta ma dzieci z dwoma mężami. Użyto w tym przypadku słowa „maczocha”. Macosze przysługiwać miał część majątku z pierwszego małżeństwa (podzielona z dziećmi). Artykuł 6 jest również powtórzeniem poprzednich postanowień [PLS: 125-127].

Co ciekawe, wdowie można było odebrać dzieci w momencie, gdy uznano, że ta „niedobrze się sprawuje”. Trudno stwierdzić do końca co mogło kryć się pod tym sformułowaniem. Bicie dzieci, niedbanie o nie? Może prowadzenie własnych interesów niezgodnie z linią bogatych krewnych? Sankcjonuje to artykuł 7. Ojciec mógł także przyznać opiekę nad dziećmi komuś innemu, wtedy wdowie przysługiwało jedynie jej wiano. Gdyby wdowa została sama z synem, a ojciec nie polecił nikomu opieki, to męskiemu potomkowi przysługiwało 2/3 spadku. Gdyby żona wyszła za mąż powtórnie, to stryjowie lub krewni mieli przejąć opiekę nad dziećmi. Wiano przysługiwało jej jednak dalej, do momentu aż dzieci dorosną. Krewni mogli również pozwać kobietę przez sąd hospodarski lub radę panów, gdyby ta trwoniła majątek. Gdyby udało im się dowieść swoich racji, to dzieci i majątek miały być odebrane kobiecie przez wielkiego księcia lub radę panów i przekazane stryjom lub innym krewnym. Gdyby kobieta była wywianowana, ma pozostać jedynie na swoim wianie (zatem na 1/3 majątku), które po jej śmierci przejść miało na dzieci. Artykuł opisywał także postępowanie

w sytuacji „iesliszbi strijow abo bliźnich u onich dzieci nie bilo”. W takim przypadku opiekuna ustanawiał król lub panowie (rada panów). Taki opiekun miał kontrolować majątek i nie dopuszczać do jego roztrwonienia. Po osiągnięciu dorosłości, dzieci mogły przejąć należną im część[PLS: 127-129].

Kolejny artykuł (8) opisywał sytuację wyprawiania córek za mąż, zarówno za życia ojca, jak i po jego śmierci. Stwierdzono, że w razie śmierci ojca córki powinny mieć zapisane przez niego wyprawy. Gdyby takowych nie zapisał, to sąd miał oszacować mienie i czwartą część przyznać córkom. W przypadku, gdy syn był jeden, a córek więcej – dzielić one miały się jedynie czwartą częścią. Ojciec (9) zobowiązany był do oprawienia wiana, gdy wydawał córkę za mąż. Gdyby wydał ją za mąż, „viana ieij nie opraviwssi”, wtedy nie przysługiwał jej wieniec (suma, która wdowa miała utrzymać, gdyby mąż nie ustawił wiana) [PLS: 129-131].

W razie, gdyby córka wydawana była do „czudzei ziemie” (do Polski lub na Mazowsze), wtedy nie przysługiwało jej prawo dziedziczenia majątku, ten zaś przechodził na krewnych. Oni zaś mieli wypłacić jej posag z czwartej części mienia. Sankcjonował to artykuł 10 [PLS: 131].

Możliwa była sytuacja, w której kobieta wyszła za mąż bez zgody ojca lub matki. Wtedy ojcowizna spadała na krewnych, a córka była pomijana w rozdziale spadku. Ten krótki zapis artykułu 11, miał swoją kontynuację w kolejnym. Otóż, gdyby córka nie osiągnęła dorosłości w momencie śmierci rodziców, przechodziła, jak już wspomniano, pod opiekę krewnych. Mogła wyjść za mąż także bez ich zgody. W wypadku, gdyby uzyskała jednak zgodę na zamążpójście, przysługiwała jej odpowiednia część mienia, jeśli jednak nie – traciła wszystko tak jak w artykule 11[PLS: 133].

Gdyby spadek został podzielony na dzieci, które następnie by umierały, wtedy mienie zmarłego brata przechodziło jedynie na braci. Siostrze przysługiwała część tylko w momencie śmierci innej siostry [PLS: 133-135].

I Statut sankcjonował także karę za uderzenie ojca i matki. 14 artykuł w rozdziale IV mówi o tym, że w takim przypadku można nawet było wydziedziczyć synów. Ponadto, w momencie, gdyby ojciec wydziedziczył jednego syna, nie mając innych, wtedy 2/3 mienia przechodziło na krewnych, a 1/3 można było obrócić dowolnie. Matka również mogła oddalić od swojej części dzieci, gdyby te podniosły na nią rękę. Takowy proces musiał odbywać się jednak nie za pomocą testamentu, a przed hospodarem lub urzędnikiem, którzy musieli uznać rację rodziców [PLS: 135].

Z artykułów 15 i 16 możemy dowiedzieć się, że gdyby mężczyzna miał dzieci z dwoma, a nawet trzema żonami, to wdowom i dzieciom ze wszystkich małżeństw przysługiwały równe części mienia. Gdyby wdowa mająca wiano od pierwszego męża wyszła za mąż – nie przysługiwało jej wiano od drugiego. Po śmierci drugiego męża należała się jej jednak równa część (do podziału z dziećmi). Gdyby dzieci z drugim mężem nie miała – 1/3 ziemi zostawała pod jej auspicjami, 2/3 przechodziło na krewnych. Zgodnie zaś z 17 artykułem, wdowa bezdzietna lub z dziećmi małymi lub dorosłymi „niedzielnymi” nie będzie prawnie odpowiadać po śmierci męża w sprawach związanych z majątkiem [PLS: 135-137].

Ostatni, 18 artykuł w rozdziale IV mówi o tym, że nie można wydać kobiety za mąż stosując przymus. Hospodar obiecał, że on i jego potomkowie nie będą wydawać wdów i dziewczek za mąż gwałtem, bez ich woli. Kobięcie przysługiwało więc teoretycznie prawo wyboru mężczyzny, z którym miała brać ślub[PLS: 137].

W przypadku interesującej nas tematyki istotny jest również rozdział V („O opiekunich” [PLS: 139-157]). Zawiera on 19 artykułów, z których jednak nie wszystkie są istotne dla naszego zagadnienia. Niektóre dotyczą testamentów i są ogólne, nie mówią dokładnie o tematyce zagadnienia omawianego w pracy, zatem zostały pominięte.

Pierwszy artykuł mówi o tym, że dzieci, którym opiekun odebrał majątek, mogą po osiągnięciu dorosłości dochodzić swoich praw[PLS: 139].

Dalej, w artykule drugim mamy pierwsze zapis dotyczący sierot. Mianowicie, opiekun nie może zaprzepaścić majątku sierot. Gdyby coś utracił, dzieci po osiągnięciu dorosłości mogą domagać się zadośćuczynienia[PLS: 139].

Uporządkowano także kwestię sądzenia osób, które nie osiągnęły dorosłości. W takim wypadku, gdyby ktoś pozwał dzieci, mają być sądzone dopiero po osiągnięciu dorosłości, a „sąd virokiem swoim ma im tą sprawą do lat dziecinnych zupełnich odłożyć i zawiessić”. Tak stanowił artykuł trzeci [PLS: 139-141].

W dalszej części *Statutu* mamy kontynuację przepisów dotyczących sierot i wskazany przypadek, gdy jeden z braci jest już dorosły i sprawuje opiekę nad innymi. Zgodnie ze *Statutem* nie ma on prawa tracić majątku swoich braci. Gdyby jednak nie dostosował się do prawa, bracia mają prawo go pozwać. Po osiągnięciu dorosłości przez braci, zobowiązani są oni do równego podziału majątku. Gdyby starszy, dorosły brat utracił coś na mocy prawa, młodszy po osiągnięciu dorosłości nie powinni się od niego domagać zadośćuczynienia[PLS: 141].

Piąty członek stanowi, że opiekun nie może utracić i sprzedać tego, co mają otrzymać po ojcu niepełnoletnie dzieci. Nie może on także ograniczać majątku należącego do dorastających potomków[PLS: 143].

W artykule szóstym możemy przeczytać, że dzieci niedorośle mogą odpowiadać przed prawem tylko w czterech przypadkach: „o wykupienie imienia, o poraką ojczowską, o które dziedzicstwo ocziecz za života prawo miał i nije dokonał, i o dług ojczowski”. Warto owe fragmenty rozwinąć. Pierwszy przypadek – gdy ojciec dzierżawił jakąś ziemię „zastawnim obiczaiem”, a krewni chcieliby wykupić ją od jego dzieci, to mają do tego prawo. W takim przypadku opiekun powinien przyjąć pieniądze w imieniu małoletnich. Jak wiemy z wcześniej przytoczonych postanowień, opiekun nie miał prawa do utraty majątku. W drugim przypadku, gdyby ojciec ręczył za kogoś, to po jego śmierci rękojemca może pozwać dzieci i domagać się wybawienia „iego s poraki”, pod warunkiem, iż ojciec był pozwany już za swojego życia. Co do kwestii dziedzictwa, gdy ojciec za życia będzie miał proces o jakieś mienie, to dziecko przez opiekuna będzie odpowiadało po śmierci ojca. W tym przypadku także proces nie odkładany jest do lat dorosłych. Ostatnia kwestia – długi ojcowskie powinny być spłacane przez małoletnich [PLS: 143-145].

Siodmi członek stanowi, że starszy/pierworodny syn nie może prowadzić działań, którymi mógłby pozbawić swoich braci ich części. Napisano, że nie może on kierować się „ani chytrością, ani ktorimkolwiek vimislem”. Nie może on także zadłużać, sprzedawać, zastawiać i utracić części, które będą pod jego zarządem. Gdyby miał spłacać ojcowskie długi, może to czynić przy akceptacji starszych krewnych w imieniu swoich braci. Bracia pozbawieni części majątku mogli dochodzić prawnie swoich racji. Jeśli starszy brat złamie prawo i otrzyma pieniądze za część przypadającą na młodszych, to płatnik ma prawo domagać się od niego zwrotu, zakupiona część wraca zaś do braci. Młodszy bracia niezależnie od swoich losów, nawet jeśliby któryś z nich „bil na służbie w cudzei ziemi abo na nauce, abo w rękach

nieprzyjacielskich” to po powrocie w ciągu dziesięciu lat mają dalej prawo do swojej części. Jeśli absencja potrwa dłużej, to ów przywilej tracą [PLS: 145-147].

Osmi członek mówi o tym, jak powinien się sprawować opiekun, tzn. co należy do jego obowiązków. Opiekun musiał zapisywać „dochodi, stado, konie, czeladz niewolną, skarbi: zloto, zrebro, kleinoti, pieniądze, perla, szathi, zbroiją i wszytki ine rzeczy ruchome” przy obecności urzędnika hospodarskiego oraz trzech świadków – szlachciców. Następnie, zobowiązany był do stworzenia dwóch rejestrów – dla siebie i urzędnika (wojewody lub starosty). Rejestry potrzebne były w momencie, gdy dzieci dorastały. Wtedy miały otrzymać mienie zgodne z tym, które zapisano. Opiekunom oczywiście przysługiwały również pieniądze na „swoje pożytki”. Ponadto, opiekun miał brać na siebie serebszczyznę (tu określoną jako „sierepcizni”). Gdyby opiekun cokolwiek utracił, zobowiązany był do naprawienia szkody zgodnie z rejestrem [PLS: 147-149].

Kolejnym artykułem w rozdziale V powiązany z tematyką pracy jest *członek jedennastj*. Zgodnie z nim na dobra, które we wianie przypisano żonie, nie można było zaciągać długów [PLS: 151].

W kolejnym członku zapisano, że nie będzie respektowane zapisanie mienia należącego do innych braci przez jednego brata dla brata/siostry. Pieniądze zapisane Ci, którzy je otrzymali, zobowiązani byli zwrócić w ciągu dziesięciu lat [PLS: 151].

Ostatnim interesującym nas artykułem w rozdziale V jest 17. Zgodnie z nim, każdy człowiek powinien sporządzać swój testament. Testamentów sporządzać nie mogli: dzieci niepełnoletnie, zakonnicy, „sinowie z ojcem niedzieleni”, osoby mające zastawione dobra oraz szaleńcy, niewolnicy i karani. Osoby „rozumu odchodzący” mogli tworzyć testament, gdy „k sobie przidą” [PLS: 155].

Ostatnią informację dotyczącą tematyki pracy zawiera *szostj członek* w rozdziale 12. Traktuje on o niewolnikach. Zgodnie z nim, osoba, która uwięzi chłopą jest zobowiązana płacić mu „polcina grossi”, a jego małżonce „rubl grossij”, parobkowi zaś „pol kopi grossi”, a „niewolnej żonće kopa grossij” [PLS: 285].

Postanowienia opisane powyżej pozwalają przyjąć, że kultura prawna Wielkiego Księstwa Litewskiego stała na dość wysokim poziomie. Interesy zarówno wdów, jak i osieroconych dzieci, były solidnie zabezpieczone. Wdowy mogły oczywiście paść ofiarami przepisów (np. artykuł *Żona z dzieciami malemi po śmierci mążnej ma siedzieć na wдовim stolcu do lat dziecinnych, jeslisz się będzie niedobrze spravować, tedi bliźni mają ieij bronicz tego prawem*), ale generalnie określić ich sytuację wypada jako poprawną. Nieuchwytni w prawie byli natomiast ojcowie, którzy mogli mieć problemy właściwie jedynie w przypadku ucieczki za granicę. Charakterystyczny dla artykułów opisujących tematykę pracy jest także fakt, że nie dzielą one mieszkańców na katolików i prawosławnych czy chociażby na chrześcijan i niechrześcijan. Jest to o tyle istotne, że pozwala przypuszczać, iż innowierca mający pewien majątek i pozycję społeczną był prawnie zabezpieczony, a co za tym idzie, zabezpieczeni byli także jego małżonka i dzieci. Warto nadmienić, że mimo pewnych niedociągnięć, poszczególne zagadnienia zazębiają się tworząc wspólną całość. Podsumowując, *I Statut Litewski* dość szczegółowo traktował o dzieciach, małżonkach i wdowach. Poświęcono im cały rozdział IV, oraz dużą część rozdziału V. Skodyfikowane litewskie prawo było przygotowane na dość sporą liczbę sytuacji, niektóre z nich były nawet bardziej niż niespodziewane. Możemy uznać, że rozstrzygnięcia *I Statutu Litewskiego*,

stosunkowo dobrze zabezpieczały pozycję dzieci i wdów. Nie zabezpieczały natomiast w większym stopniu interesów osób nieposiadających mienia i niewolników.

ANEKS

Artykuły w I Statucie Litewskim traktujące bezpośrednio lub pośrednio o dzieciach i rodzicach

Lp.	Nr rozdziału	Nr artykułu	Tytuł artykułu
1.	I	4	<i>Gdibi ocieć od dzieci uciekl do ziemie nieprzyjacielskiej, także i ktorikolwiek bliźni</i>
2.	III	8	<i>Volność viscia z ziemie hospodarskiej dla uczenia uczinkow riczerskich do wszitkich ziem, krom ziem nieprzyjacielskich, wszitkijm krol, iego miłosć, dozwała</i>
3.	III	9	<i>Po śmierci oijczow sinovie i doczkij oijcziznij ni maiją oddalenij bijcz</i>
4.	IV	1	<i>Jeslibi kto chciał zapijzacz viano swoieij żonije</i>
5.	IV	2	<i>O wdovie, która siedzi na wdovim stolczu, a będzie li vianovąna od męża swojego, a sinovie są dorośli, tedi ma osieść tylko na vianie swoim a sinovie maiją przypuszczeni bic ku wszitkim imionqm</i>
6.	IV	3	<i>O wdovi puste, które dzieci ni maiją</i>
7.	IV	4	<i>Ieslibi która żona za mężem bila i dzieci miała, a viana oprawionego nij mijala</i>
8.	IV	5	<i>O maczosse, która będzie dzieci miała z dwiema mężamij</i>
9.	IV	6	<i>Ieslibi żona pusta bila, dzieci ni miała, tedi ma siedzieć na wdovim stolczu do żywota swojego</i>
10.	IV	7	<i>Żona z dzieczmi malemi po śmierci mążnej ma siedzieć na wdovim stolczu do lat dziecinnych, jeslisz się będzie niedobrze spravować, tedi bliźni maiją ieij bronicz tego prawem</i>
11.	IV	8	<i>O vipravie dzievek za mąsz za żywota oijczowskiego i po smierczij oijczowskiej</i>
12.	IV	9	<i>Ocieć od zącia ma napiervei viano opravicz, niszli doczką swoią za niego da</i>
13.	IV	10	<i>O dziewczki, które będą vidane do czudzei ziemie</i>
14.	IV	11	<i>O dziewczki, które bes volei oijczowskiej abo matczinei idą za mąsz swovolnie</i>
15.	IV	12	<i>O dziewczki, które po śmierci oijczowskiej i matczinei nie dorossi lat swoich, bes volei strijow i bracieij za mąsz idą</i>
16.	IV	13	<i>O spradek imienia oijcziznego i macierzystego</i>
17.	IV	14	<i>Kto bi oijcza abo matkę uderzil, czym od oicza ma bić karą</i>
18.	IV	15	<i>Kto ma dzieci z dwiema abo z trzema żonamij</i>
19.	IV	16	<i>Gdibi która wdova za mąsz poszła</i>
20.	IV	17	<i>Ieslibi która wdova po śmierci męża swojego została bes dzieci, nie powinna odpoviedacz w prawie do roko w żadnej rzeczy</i>

21.	IV	18	<i>Kniahin, panien, wdow, dzievek ni maijǫ ni za kogo gwałtem dawać</i>
22.	V	1	<i>Opiekun, iako przirodzoni tako ustavioni, czo bi upuscil za Omiǫszkanim dzieciǫm, dzieci dorosłsi lat maijǫ tego prawem szukaz</i>
23.	V	2	<i>Opiekun moćen krziwdi dziecinnej w prawie doiskivać, a niemoćen utracicz</i>
24.	V	3	<i>Kto bi dzieci do prava pozval, ni maiǫce lat nie povinni do lat odpoviedać, a sąd ma im tho do ich lath odložijcz</i>
25.	V	4	<i>Brat starsi, maiǫci imiennie braciej swojeij v opiece, a iesli oni bęǫdǫ na służbie, czǫsci ich bes bitności ich przet prawem tracicz nie może</i>
26.	V	5	<i>Opiekun niemoczen oijczizni dziecinnej przedacz anij utracijcz</i>
27.	V	6	<i>Dzieci, lat niedoroslssi ni maijǫ przet pravem odpoviedacz, jedno ve czterech rzeczach: o vikupienie imienia, o porakǫ oijczowskǫ, o które dziedzizstwo ocziecz za života prawo miał i nije dokonal i o dług oijczowski</i>
28.	V	7	<i>Starssi sin, abo pirvorodni, koji ini braciei swojeij, iemu nie oddalonei, żadnǫ miarǫ ni ma ani chitroscij, ani ktorikolviek vimislem od braciej swojeij oddalicz, krom swojeij czǫscij</i>
29.	V	8	<i>Ktorim opiekunom dadzǫ opiekunstwo, iako się maijǫ w tim spravovac</i>
30.	V	11	<i>Komu bi za koji vistǫp imiennie wziǫto, a naprzod bęǫdzie oprava uczniniona žonie iego, krom złodziejstwa, iesli bęǫdzie vespolek z mǫżem vinna</i>
31.	V	12	<i>Jeslibi brat od braciei komu imiennie zapisal</i>
32.	V	17	<i>Ktho ma mocz i ni ma o rzeczach swoich ruchomich testament czinicz</i>
33.	XII	6	<i>Naviǫska mužiku i żonće</i>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Pirmasis Lietuvos Statutas. Tekstaj senaja baltarusiu, lotynu ir senaja lenku kalbomis*, red. S. Lazutka, I. Valikonytė, E. Gaudavičius, cz. 1, Vilnius 1991.

Bibliografia:

Źródła drukowane:

1. *Pirmasis Lietuvos Statutas. Tekstaj senaja baltarusiu, lotynu ir senaja lenku kalbomis*, red. S. Lazutka, I. Valikonytė, E. Gaudavičius, cz. 1, Vilnius 1991.
2. *Statut Kazimierza Jagiellończyka, pomnik naydawniejszych uchwał litewskich z XV wieku wynaleziony i drukiem ogłoszony, staraniem Ignacego Daniłowicza, profesora w Cesarskim Uniwersytecie Charkowskim, Wilno 1826.*

Opracowania:

3. Balzer Oswald. *Genealogia Piastów*, Kraków 1895.
4. Bardach Juliusz. *Statuty Litewskie w ich kręgu prawno-kulturowym*, [w:] Idem, *O Litwie Dawnej i niedawnej*, Poznań 1988 r.
5. Bardach Juliusz. *Statuty Wielkiego Księstwa Litewskiego – pomniki doby odrodzenia*, „Kwartalnik Historyczny”, R. 81, nr 4, 1974, s. 750.
6. Błaszczuk Grzegorz. *Małżeństwa dynastyczne polsko-litewskie*, [w:] Profesor Henryk Łowmiański. *Życie i dzieło. Materiały z sesji naukowej poświęconej dziesiątej rocznicy śmierci uczonego (Poznań 7-10 X 1994 r.)*, red. A. Kijas, K. Pietkiewicz, Poznań 1995:98-115.
7. Jasinskij Michaił. *Ustawnyje ziemskie gramoty*, Kijów 1888.
8. Łowmiański Henryk. *Stosunki polsko-pruskie za pierwszych Piastów*, w: idem, *Prusy-Litwa-Krzyżacy*, opr. M. Kosman, Warszawa 1989, 97-124.
9. Paszkiewicz Henryk. *Polityka ruska Kazimierza Wielkiego*, Warszawa 1925, s. 28-89.
10. Pytasz-Kołodziejczyk Anna. *Kobieta w społeczeństwie Wielkiego Księstwa Litewskiego do początku XVIII w. – pozycja prawna a społeczna*, [w:] *Między Barokiem a Oświeceniem. Społeczeństwo stanowe*, red. S. Achremczyk, J. Kiełbik, Olsztyn 2013: 122-134.
11. Radoch Marek. *Księżna Aleksandra Siemowitowa – siostra Jagielły (zarys działalności politycznej do 1411 r.)*, [w:] *Studia historyczne z XIII-XV wieku*, red. J. Śliwiński, Olsztyn 1993: 97-100.
12. Śliwiński Józef. *Kazimierz Wielki. Kobiety a polityka*, Olsztyn 1994
13. Zakrzewski Andrzej. *Wielkie Księstwo Litewskie (XVI-XVIII w.). Prawo-Ustrój-Społeczeństwo*, Warszawa 2013.

III NAUKI ŚCISŁE ORAZ PRZYRODNICZE

1. WPŁYW PH NA LICZEBNOŚĆ BAKTERII W TRAKCIE PROCESU WAPNOWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Łukasz Pasoń

Streszczenie: Wraz ze ściekami komunalnymi do oczyszczalni ścieków dostają się liczne bakterie, wirusy czy pasożyty, które mogą być potencjalnie niebezpieczne dla ludzi i zwierząt. Jedną z metod ich usuwania jest wapnowanie z użyciem tlenku lub wodorotlenku wapnia. W niniejszych badaniach wykorzystano surowe osady ściekowe pochodzące z oczyszczalni ścieków komunalnych ze średniej wielkości miasta. Badania bakteriologiczne wykonywano na podłożu ENDO pod kątem liczebności bakterii jelitowych oraz na agarze odżywcym określając ogólną liczebność bakterii o średnich i niższych wymaganiach odżywczych. W pierwszym etapie określono ilość bakterii z badanych grup w surowych osadach ściekowych. Następnie poddano je wapnowaniu z użyciem wodorotlenku wapnia. Zastosowano trzy dawki: 0,1; 0,2 oraz 0,4 kg wodorotlenku wapnia w przeliczeniu na CaO na 1 kg s.m. osadów. Po 24 godzinach procesu wykonano posiewy bakteriologiczne na podłożu ENDO i agarze odżywcym. Kolejne posiewy wykonano w odstępach miesiąca. Za każdym razem mierzono również pH przy użyciu elektronicznego pH-metru. Wykonano w sumie 3 serie badawcze. Proces wapnowania z zastosowaniem dawek wodorotlenku wapnia 0,2 i 0,4 kg w przeliczeniu na CaO na 1 kg s.m. osadów ściekowych skutecznie zniszczył prawie wszystkie obecne w osadach bakterie. Uzyskano redukcję ich ilości o 6-8 rzędów wielkości. Dawka 0,1 kg wodorotlenku wapnia w przeliczeniu na CaO okazała się niewystarczająca dla skutecznej redukcji mikroorganizmów. Bardzo niska liczebność badanych bakterii utrzymywała się do około 3 miesiąca po dodaniu wodorotlenku wapnia, a następnie wyraźnie rosła. Wraz ze stopniowym obniżaniem się pH następował wzrost liczby drobnoustrojów.

1. Wstęp

Wraz ze ściekami komunalnymi bakterie różnych gatunków i grup trafiają do oczyszczalni ścieków. Są to również potencjalnie niebezpieczne dla zdrowia publicznego bakterie jelitowe czy np. enterokoki. Następnie podczas procesów związanych z usuwaniem zanieczyszczeń w nich obecnych powstają duże ilości osadów ściekowych, stanowiących poważny problem jeżeli chodzi o ich późniejsze zagospodarowanie i ewentualne wykorzystanie. Są to odpady z którymi nie tak łatwo się uporać ze względów sanitarnych, a także ze względu na obecność w nich niekiedy metali ciężkich w ilościach przekraczających dopuszczalne normy. Istnieje wiele metod służących zmniejszaniu liczebności potencjalnie niebezpiecznych mikroorganizmów chorobotwórczych w takich osadach. Wykazują się one różną skutecznością jeżeli chodzi o ogólną redukcję bakterii, wirusów czy pasożytów. Dzięki prawidłowemu prowadzeniu procesu stabilizacji i higienizacji osady ściekowe z oczyszczalni ścieków komunalnych można w wielu wypadkach wykorzystać w późniejszym czasie np. do rekultywacji gruntów lub jako nawóz poprawiający żyzność i strukturę gleb [1].

W trakcie procesów technologicznych związanych z oczyszczaniem ścieków komunalnych powstaje tzw. osad nadmierny, który usuwa się z bioreaktora w celu utrzymania prawidłowego przebiegu procesu. Działa to jak bioreaktor do hodowli ciągłej

mikroorganizmów. W osadzie nadmiernym obecne są w dużych ilościach zarówno bakterie dostające się do ścieków wraz z fekaliami, spływami wody deszczowej, jak i liczne mikroorganizmy odpowiedzialne za rozkład materii organicznej obecnej w ściekach. W oczyszczalni osad nadmierny regularnie jest zbierany, odwadniany na prasach i magazynowany. Poddaje się go następnie procesowi suszenia solarnego lub wapnowania, otrzymując surowiec do wykorzystania np. jako źródło energii [2,3]. Wykorzystanie stabilizowanych osadów ściekowych w rolnictwie jest praktykowane w wielu krajach świata. Zawsze jednak problemem są obecnie w nich mikroorganizmy [4].

Biorąc pod uwagę istniejące niebezpieczeństwo sanitarne osady ściekowe po procesie oczyszczania ścieków komunalnych wymagają przeróbki aby mogły być później zagospodarowane. Najprostszym sposobem jest suszenie solarne lub kompostowanie. Jednak by uzyskać redukcję ilości mikroorganizmów chorobotwórczych i potencjalnie niebezpiecznych na pożądanym poziomie konieczne są bardziej radykalne metody. Jedną z nich jest wapnowanie. Można je prowadzić z użyciem tlenku wapnia lub wodorotlenku wapnia. Zwykle stosuje się dawki 0,2 do 0,4 kg CaO w przeliczeniu na 1 kg suchej masy osadów. Sam proces trwa nie dłużej niż 3 miesiące. Warunkiem powodzenia jest bardzo dokładne wymieszanie osadów z wapnem. W przeciwnym wypadku przeżywalność lokalna drobnoustrojów w miejscach o nieco niższym pH może obniżyć jakość produktu. Wysoka zawartość wapnia oraz azotu, fosforu czy potasu czynią wapnowane osady ściekowe dobrej jakości nawozem dla roślin przeznaczonych np. na cele energetyczne [2,3]. Dodatek do gleby wapnowanych osadów ściekowych podnosi stężenie fosforu i azotu, natomiast wzrost pH nie jest zwykle większy niż 0,2. Przy zachowaniu odpowiednich norm biologicznych i chemicznych stanowi więc wartościowy nawóz [5].

Stosując CaO uzyskuje się efekt termiczny (hydratacja tego związku jest reakcją egzoergiczną) oraz efekt bakteriobójczy związany z podwyższeniem pH powyżej progu przeżywalności drobnoustrojów. Przy użyciu wodorotlenku wapnia mamy do czynienia tylko ze efektem działania wysokiego pH na mikroorganizmy. Zniszczeniu ulegają prawie wszystkie komórki bakteryjne, jaja nicieni, grzyby i ich przetrwalniki oraz wirusy. Niezależnie od wyboru tlenku czy wodorotlenku wapnia, kluczowa jest dokładna, jak wcześniej wspomniano, homogenizacja osadów ściekowych z reagentem [6]. W wapnowanych osadach ściekowych w największej ilości obecna jest materia organiczna - stanowi ponad 40% ich masy. Ponad 20% to wodorotlenek wapnia. Zawartość azotu całkowitego stanowi zwykle ponad 3%, podobnie jak fosforu w przeliczeniu na P_2O_5 . Z istotnych dla roślin pierwiastków wymienić można także magnez i potas [7].

Celem niniejszej pracy była ocena wpływ procesu wapnowania z prowadzonego użyciem wodorotlenku wapnia na liczebność bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* obecnych w surowych, odwodnionych osadach ściekowych pozyskanych z komunalnej oczyszczalni ścieków.

2. Materiały i metody

Do badań zastosowano surowe osady ściekowe z oczyszczalni ścieków komunalnych w mieście o liczebności około 30 tys. mieszkańców. Pobrano materiał badawczy w postaci osadów ściekowych po procesie ich odwadniania na prasie filtracyjnej. Na miejscu zhomogenizowano i przygotowano jednorodne próbki. Próbki przetransportowano do

laboratorium i poddane analizie mikrobiologicznej. Badania prowadzono w trzech powtórzeniach, a przedstawione wyniki są średnią ze wszystkich powtórzeń. W pierwszym etapie analizy mikrobiologicznej wykorzystano surowe osady ściekowe, następnie zaś po dodaniu wodorotlenku wapnia w trakcie wapnowania. Wykonano trzy serie badawcze.

Próbki do analizy mikrobiologicznej przygotowano odważając po 1 g osadów ściekowych i zawieszano je w 9 ml roztworu soli fizjologicznej. Było to rozcieńczenie wstępne 10^{-1} . Przygotowano dla każdej próbki serię rozcieńczeń aż do 10^{-8} . Kolejnym etapem było wysianie po 0,1 ml tak przygotowanych zawiesin osadów ściekowych na dwa podłoża mikrobiologiczne: agar odżywczy służący do określenia ogólnej liczebności bakterii w badanym materiale o niższych i średnich wymaganiach odżywczych oraz podłoże ENDO z użyciem którego określono liczebność bakterii podejrzanych o przynależność do rodziny *Enterobacteriaceae*.

Po wyżej opisanej analizie mikrobiologicznej surowych osadów ściekowych podzielono je na trzy części i dodano wodorotlenku wapnia. Przygotowano trzy naczynia z następującymi stężeniami wodorotlenku wapnia przeliczając je na CaO: 0,1 g CaO/kg s.m., 0,2 kg CaO/kg s.m. oraz 0,4 kg CaO/kg s.m. osadów ściekowych. Po skrupulatnej homogenizacji odstawiono je w przewiewnym i zacienionym miejscu w temperaturze otoczenia. Próbki wapnowanych osadów z poszczególnych naczyń pobierano w odstępach miesięcznych i każdorazowo wykonywano analizę mikrobiologiczną ilościową na podłożu ENDO oraz A.O. Równocześnie dokonywano pomiaru pH przy użyciu pH-metru elektronicznego. Umożliwiło to monitorowanie zmian odczynu wapnowanych osadów w czasie. Pierwsza seria badawcza trwała przez 6 miesięcy, natomiast druga i trzecia przez trzy miesiące.

3. Wyniki

W badanych surowych osadach ściekowych liczebność ogólna bakterii oznaczona na agarze odżywczym w pierwszej serii badawczej wynosiła średnio $4,6 \times 10^8$ jtk/g. w przeliczeniu na 1 g badanych osadów. Ilość bakterii wyhodowanych na podłożu ENDO, potencjalnie należących do rodziny *Enterobacteriaceae*, stanowiła wyniosła $3,6 \times 10^8$ jtk./g ogólnej liczebności wszystkich wyhodowanych mikroorganizmów. W drugiej serii było to odpowiednio: $1,5 \times 10^9$ na agarze odżywczym oraz $4,5 \times 10^8$ jtk/g na podłożu ENDO. W trzeciej zaś serii wyizolowano 2×10^9 bakterii na agarze odżywczym oraz $4,9 \times 10^8$ jtk/g na podłożu ENDO. Średnia z trzech serii w wypadku ogólnej liczby bakterii, które wyrosły na agarze odżywczym wyniosła $1,32 \times 10^9$ jtk/g, zaś bakterii podejrzanych o przynależność do rodziny *Enterobacteriaceae*, które wyrosły na podłożu ENDO było $4,3 \times 10^8$ jtk/g. Proces wapnowania pozwolił zmniejszyć populację bakterii o 6-8 rzędów wielkości w wypadku dawek 0,2 i 0,4 CaO/kg s.m. osadów. Dla najniższej zastosowanej dawki było to 4-5 rzędów wielkości. Mierzony odczyn mieścił się w granicach 11-12 dla dawek 0,2 i 0,4 kg w przeliczeniu na CaO oraz około 10 dla dawki wapna najniższej.

Tabela 1. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (I seria badań 0,1 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc	4 miesiąc	5 miesiąc	6 miesiąc
Agar odżywczy	$9,5 * 10^3$	$1,9 * 10^4$	$3,7 * 10^4$	$2 * 10^5$	$8,8 * 10^5$	$9 * 10^6$
Podłoże ENDO	$8,5 * 10^3$	$1,4 * 10^4$	$2 * 10^4$	$1,25 * 10^5$	$3,3 * 10^5$	$9,65 * 10^5$
pH	9,50	8,98	8,86	8,65	8,35	8,05

Tabela 2. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (I seria badań 0,2 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc	4 miesiąc	5 miesiąc	6 miesiąc
Agar odżywczy	$1,0 * 10^3$	$2,5 * 10^3$	$2,0 * 10^3$	$1,4 * 10^4$	$1,5 * 10^5$	$5,65 * 10^5$
Podłoże ENDO	$3,0 * 10^1$	$1,0 * 10^1$	$2,0 * 10^1$	$2,5 * 10^2$	$5,0 * 10^4$	$2,9 * 10^5$
pH	11,51	11,35	10,38	9,61	9,11	8,77

Tabela 3. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (I seria badań 0,4 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc	4 miesiąc	5 miesiąc	6 miesiąc
Agar odżywczy	$1,0 * 10^2$	$1,5 * 10^2$	$0,5 * 10^2$	$1,2 * 10^4$	$1,5 * 10^4$	$4,0 * 10^4$
Podłoże ENDO	$1,0 * 10^1$	0	0	$1,5 * 10^3$	$0,5 * 10^4$	$0,5 * 10^4$
pH	11,92	11,73	11,33	11,03	10,68	10,26

Tabela 4. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (II seria badań 0,1 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc
Agar odżywczy	$8,8 * 10^4$	$3,5 * 10^5$	$8,5 * 10^5$
Podłoże ENDO	$6,3 * 10^4$	$2,2 * 10^5$	$5,5 * 10^5$
pH	9,13	8,50	8,28

Tabela 5. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (II seria badań 0,2 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc
Agar odżywczy	$4,0 * 10^3$	$5,5 * 10^3$	$3,0 * 10^3$
Podłoże ENDO	$5,0 * 10^2$	$1,5 * 10^2$	$3,0 * 10^1$
pH	10,69	10,35	10,15

Tabela 6. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (II seria badań 0,4 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc
Agar odżywczy	$6,0 * 10^2$	$4,5 * 10^2$	$2,0 * 10^2$
Podłoże ENDO	$5,0 * 10^1$	0	0
pH	11,92	11,73	11,33

Tabela 7. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (III seria badań 0,1 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc
Agar odżywczy	$4,8 * 10^4$	$6,5 * 10^5$	$2,8 * 10^6$
Podłoże ENDO	$5,5 * 10^4$	$3,5 * 10^5$	$1,3 * 10^6$
pH	9,38	8,64	8,29

Tabela 8. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (III seria badań 0,2 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc
Agar odżywczy	$3,6 * 10^3$	$7,5 * 10^3$	$3,0 * 10^3$
Podłoże ENDO	$6,2 * 10^2$	$3,0 * 10^2$	$5,0 * 10^1$
pH	10,77	10,25	10,02

Tabela 9. Liczebność bakterii w osadach podczas wapnowania (III seria badań 0,4 kg/kg s.m.)

	1 miesiąc	2 miesiąc	3 miesiąc
Agar odżywczy	$1,2 * 10^2$	$2,5 * 10^2$	$1,4 * 10^2$
Podłoże ENDO	$2,1 * 10^1$	0	3,5
pH	11,40	11,27	10,65

4. Dyskusja wyników

Metodyka badawcza umożliwiła wstępne rozdzielenie bakterii należących do rodziny *Enterobacteriaceae* i niektórych innych pałeczek Gram ujemnych od pozostałych gatunków drobnoustrojów występujących w osadach ściekowych. Zdolność do rozkładu laktozy wykorzystywana w podłożu ENDO jako cecha różnicująca pałeczek jelitowych części gatunków umożliwia wstępne ich rozpoznanie. Odpowiednią redukcję ogólnej ilości bakterii uzyskano przy dawkach wapna 0,2 oraz 0,4 kg w przeliczeniu na CaO na 1 kg s.m. osadów ściekowych. Podobne wyniki otrzymał w swoich badaniach Marcinkowski uzyskując redukcję

ogólnej liczby mikroorganizmów w wapnowanych osadach ściekowych na poziomie 7-8 rzędów wielkości [6]. Już w początkowym okresie procesu, w pierwszych jego dobach, bardzo szybko spada ogólna liczba bakterii wraz z gwałtownie rosnącym pH. Wydaje się na podstawie dotychczasowych badań, że wartości odczynu mieszczącego się w przedziale 11-12 są optymalne do prowadzenia omawianego procesu i pozwalają na skuteczne zmniejszenie liczby potencjalnie niebezpiecznych dla ludzi i zwierząt bakterii. Jednak, jak donoszą niektórzy badacze, proces ten w mniejszym stopniu niszczy jaja pasożytów obecne w ściekach. Po 24 godzinach można przyjąć, że takie osady spełniają normy dotyczące zanieczyszczenia bakteriami opublikowane np. przez Environmental Protection Agency w USA (EPA) [4]. Jak wykazano, pH procesu wynoszące około 10 jest zbyt niskie dla skutecznej higienizacji.

Mimo, że w wielu krajach higienizowane w taki lub inny sposób osady ściekowe wykorzystywane są w rolnictwie czy do rekultywacji gruntów, mogą one również po dłuższym czasie stwarzać pewne problemy jeżeli chodzi o występowanie w nich niebezpiecznych mikroorganizmów [4]. W jednych z badań wykazano, że bakterie jelitowe są w stanie przeżyć w osadach ściekowych przez stosunkowo długi czas. Jeśli użyjemy ich do nawożenia, również w glebie niektóre gatunki można wyizolować na długo po jego przeprowadzeniu. Po półrocznym okresie po nawożeniu gleby osadami ściekowymi mogą w niej ciągle znajdować żywe, stosunkowo niebezpieczne dla człowieka gatunki takie, jak *Escherichia coli*, *Enterobacter kobei*, *Citrobacter freundii* lub *Klebsiella oxytoca*. W niektórych przypadkach okres po którym można stwierdzić ich obecność w nawożonej osadami ściekowymi glebie sięga kilku lat. Może to stwarzać znaczne zagrożenie zarówno dla ludzi, jak i dla zwierząt gospodarskich [8]. Z kolei w wypadku metali ciężkich nie obserwowano po nawożeniu osadami ściekowymi znaczącego wzrostu ich stężenia w glebie czy tkankach roślin. Zwykle stosuje się nawożenie w ilości 10-30 ton osadów na hektar gruntu, uzyskując zwiększenie plonów dzięki podwyższeniu stężenia związków azotu i fosforu [5].

5. Wnioski

1. Proces wapnowania prowadzony dawkami wodorotlenku wapnia wynoszącymi 0,2 oraz 0,4 kg w przeliczeniu na CaO na 1 kg s.m. osadów ściekowych skutecznie niszczył prawie wszystkie bakterie obecne w badanym materiale. Uzyskano w tym wypadku redukcję o 6-8 rzędów wielkości.
2. Dawka wodorotlenku wapnia wynosząca 0,1 kg w przeliczeniu na CaO na 1 kg s.m. osadów ściekowych okazała się niewystarczająca dla skutecznej redukcji ilości bakterii z badanych grup – redukcja ta wyniosła około 4 rzędy wielkości.
3. Bardzo niska liczebność wszystkich badanych bakterii w wapnowanych osadach ściekowych przy dawkach 0,2 i 0,4 kg CaO/kg s.m. utrzymywała się przez 3 miesiące procesu wapnowania.
4. Wraz ze stopniowym obniżaniem się pH wapnowanych osadów ściekowych zwiększała się stopniowo liczebność występujących w nich bakterii. Po około 3 miesiącach procesu następował znaczący przyrost liczby wyizolowanych drobnoustrojów.

Bibliografia:

1. Praca zbiorowa, „Dobre praktyki związane z gospodarką osadami ściekowymi”, Materiały PURE, Turku, Finlandia 2012.
2. European Lime Association "Wapnowanie: nowoczesna metoda higienizacji osadów ściekowych wykorzystywanych w rolnictwie" <http://phavi.wapno-info.pl/at/attachments/2012/1206/120056-wapnowanie-nowoczesna-metoda-higienizacji-osadow-sciekowych-wykorzystywanych-w-rolnictwie.pdf>.
3. W. Niemiec, M. Wójcik, "Możliwość wykorzystania komunalnych osadów ściekowych w wybranych oczyszczalniach", Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej 2015, 291, t. XXXII, 87, s. 339-347.
4. B. Bina, H. Movahedian, I. Kord, "The Effect of Lime Stabilization on the Microbiological Quality of Sewage Sludge", Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering 2004, 1, 1, s. 34-38.
5. J. Akrivos, D. Mamais, K. Katsara, A. Andreadakis, "Agricultural utilisation of lime treated sewage sludge", Water Science and Technology 2000, 42, 9, s. 203-210.
6. T. Marcinkowski, "Wpływ stabilizacji osadów wtórnych wodorotlenkiem wapnia na ich skład biologiczny", Ochrona Środowiska 2003, 25, s. 49-55.
7. W. Niemiec, A. Piech, "Lokalne instalacje unieszkodliwiania ścieków i osadów ściekowych", http://www.pogorzedynowskie.pl/data/referaty/XBS/ref_2_XBS.pdf.
8. E. Stańczyk-Mazanek, T. Nalewajek, M. Zabochnicka, „Mikroorganizmy lekooporne w glebach nawożonych osadami ściekowymi”, Archives of Environmental Protection, 2012, vol. 38, no. 1, p 97-102.

2. PROJEKT PAPUGARNI ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM DOBROSTANU PTAKÓW EGZOTYCZNYCH

inż. Marcin Buczek

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki

E-mail: marcin.buczek98@gmail.com

Streszczenie:

W naszym kraju coraz częściej spotkać możemy zwierzęta egzotyczne utrzymywane w niewoli. Papugi, jako kolorowe, przyjazne i wydawać by się mogło bezproblemowe stworzenia cieszą się dużą popularnością. W związku z zainteresowaniem ptactwem egzotycznym i ich dobrym odbiorem w społeczeństwie w ostatnich latach pojawiło się w Polsce wiele miejsc zwanych papugarniami. Ze względu na brak specjalistycznych przepisów prawnych dotyczących funkcjonowania tych specyficznych ptaszarni oraz wymagań i dobrostanu ptaków egzotycznych niezwykle częstymi są zaniedbania związane z infrastrukturą, wyposażeniem, obsadą gatunkową oraz zachowaniem dobrostanu ptaków.

Praca dotyczy projektu tzw. papugarni, w której utrzymywane będą ptaki egzotyczne różnych gatunków. Zaplanowany został m.in. rozkład pomieszczeń, obsada gatunkowa oraz odpowiednie wyposażenie. Zastosowane zostały założenia mające na celu podniesienie poziomu dobrostanu, ograniczenie anomalii behawioralnych i zachowanie wysokiego poziomu zoohigieny, dzięki czemu spełnione zostaną zasady 5 wolności zwierząt i koncepcja Life Worth Living – „życie warte życia”.

Zastosowane w projekcie rozwiązania zapewnią bezpieczeństwo odwiedzających oraz możliwie jak najwyższy poziom dobrostanu ptaków, jednocześnie zachowując funkcjonalność biznesu jakim jest papugarnia.

Słowa kluczowe: papugarnia, papugi, dobrostan, wzbogacenia środowiskowe, żywienie, behavior

1. Wstęp

Ptaki egzotyczne utrzymywane były w celach hobbystycznych już od czasów starożytnych. Wiele ptaków obecnych w Europejskich hodowlach dotarło na ten kontynent drogą morską. Po zakończeniu drugiej wojny światowej, ptaki przywożone były samolotami pasażerskimi z różnych zakątków świata [Wnuk i in., 2013].

Papugi, ze względu na ich behavior oraz nietuzinkowe ubarwienie są jednymi z ciekawszych zwierząt egzotycznych utrzymywanych w niewoli. Cieszą się dużym zainteresowaniem ze strony dorosłych oraz dzieci. Są utrzymywane w ogrodach zoologicznych, prywatnych hodowlach oraz jako zwierzęta towarzyszące. Aktualnie, pomimo szerszego dostępu do wiedzy, potrzeby gatunkowe papug utrzymywanych w niewoli nie zawsze są realizowane, a ich dobrostan jest na niskim poziomie.

Nie można zapomnieć, że papugarnie są legalną działalnością zarobkową i powinny, tak jak każda inna firma, przynosić zysk. Jednak z uwagi na specyficzność tej formy zarobku, w której biorą udział żywe zwierzęta, elementem podstawowym powinno być zapewnienie im dobrostanu na wysokim poziomie. Zapewniając m.in.: odpowiednią infrastrukturę, wyposażenie, żywienie, mikroklimat, spełnienie potrzeb behawioralnych, zachowanie zasad bioasekuracji oraz przemyślany dobór gatunkowy i osobniczy papugarnia może być miejscem,

w którym dobrostan znajdujących się tam ptaków zostanie uszanowany, a osoby odwiedzające będą bezpieczne oraz zdobędą wiedzę na temat potrzeb i wymagań ptaków egzotycznych.

2. Zapewnienie papugom dobrostanu z uwzględnieniem 5 wolności

Człowiek, jako odpowiedzialny za bezpośrednią obsługę użytkowanych przez siebie zwierząt, jest w głównej mierze zobowiązany przez normy etyczne do właściwej opieki i ochrony nad żywymi, czującymi organizmami. Dobrostan zwierząt użytkowanych przez ludzi jest wyznacznikiem humanitaryzmu w rozwoju cywilizacji jest poziom dobrostanu zwierząt użytkowanych przez człowieka [Mroczek, 2013].

Pochodzenie zwierzęcia zawsze będzie miało znaczący wpływ na jego dobrostan w niewoli [Honest i Wolfensohn, 2010]. Papugi pod kątem behawioralnym są zasadniczo dzikimi ptakami, dlatego aby zrozumieć ich potrzeby gatunkowe jako papug domowych musimy przeanalizować ich zachowania w naturze [Livingstone, 2018]. Znacząca część egzotycznych gatunków nie jest odpowiednia do utrzymywania w sztucznie stworzonym środowisku, z powodu specyficznych wymagań, m.in. żywieniowych oraz społecznych. Pozostałe będą w stanie dostosować się do życia w zamknięciu jedynie w przypadku spełnienia określonych warunków. W trakcie tworzenia środowiska sztucznego dla zwierząt egzotycznych pod rozważę powinien być brany cały szereg wymagań biologicznych i potrzeb [Honest i Wolfensohn, 2010].

Pojęcie dobrostanu jest trudne do ujęcia w jednej definicji, ponieważ jest to zagadnienie złożone, na które składa się wiele aspektów, takich jak ekonomia, nauka, prawo i etyka. Podejmując się określania poziomu dobrostanu należy zwrócić uwagę na funkcjonowanie całego organizmu, od jego reakcji psychicznych aż do zjawisk na poziomie komórkowym.

Jako jego przykład możemy przedstawić dwie definicje:

1. Dobrostan jest to stan zdrowia, zarówno psychicznego i fizycznego, w którym zwierze pozostaje w całkowitej harmonii z środowiskiem w którym przebywa.
2. Dobrostan jest to stan, w którym zwierzę jest w stanie poradzić sobie z czynnikami, które występują w otaczającym go środowisku. [Bombik i in., 2013].

Źródłem każdej z definicji dobrostanu jest prawo zwierząt do godnego traktowania, odpowiadającego ich naturze. Zwierzęta, tak samo jak ludzie, odczuwają emocje pozytywne, jak radość lub negatywne, jak strach [Mroczek, 2013].

W celu uwzględnienia potrzeb fizycznych i psychicznych zwierząt (określanych razem jako dobrostan) zostało opracowanych 5 wolności:

1. Wolność od głodu i pragnienia - poprzez dostęp do wody i pożywienia, które zapewni zdrowie i witalność.
2. Wolność od dyskomfortu - wolność ta jest realizowana poprzez zapewnienie właściwego i bezpiecznego środowiska, zapewniającego wygodę i schronienie
3. Wolność od bólu, kontuzji lub chorób – realizowana poprzez zapobieganie chorobom, szybką diagnostykę oraz prawidłowe leczenie.
4. Swoboda wyrażania normalnego zachowania – poprzez udostępnienie odpowiedniej przestrzeni życiowej, wyposażenia i udogodnień zgodnych z potrzebami gatunkowymi oraz towarzystwa przedstawicieli tego samego gatunku.
5. Wolność od strachu i niepokoju – poprzez zapewnienie warunków minimalizujących emocjonalne i psychiczne cierpienie [Cabaret i in., 2014].

Powyższe normy obejmują aspekty, takie jak: utrzymanie zwierząt, żywienie, profilaktyka i leczenie chorób, ubój, hodowla [Bonacic i in., 2009], a pięć wolności zwierząt do dnia dzisiejszego uznawane jest za wysoce wpływowe na dobrostan, pomimo tego, że od ich opublikowania minęło niespełna 30 lat.

Należy jednak zauważyć, że wraz z rozwojem nauki w ciągu dwóch ostatnich dekad w znacznym stopniu zmieniła się wiedza dotycząca fizjologii, behawioru i wymagań zwierząt. Okazuje się, że sformułowane wcześniej 5 wolności nie zaspokajają całkowicie ich potrzeb. By zapewnić zwierzętom dobrostan na wyższym poziomie, opracowana została koncepcja *Life Worth Living* – ‘‘życie warte życia’’ [Mellor, 2016], w której myśl brak cierpienia nie jest równoznaczny z zachowanym dobrostanem, a jedynie z jego neutralnym poziomem. Aby spełnić założenia tej koncepcji konieczne jest zminimalizowanie doświadczeń negatywnych oraz zapewnienie zwierzętom możliwości uzyskania doświadczeń, które będą dla nich pozytywne.

Speer [2014] stwierdził, że zagadnienia behawioralne i powiązane z behawiorem są nieodłącznym elementem medycyny weterynaryjnej zajmującej się ptakami egzotycznymi. Powszechnie wiadomo, że przewlekły stres jest czynnikiem powodującym anomalie behawioralne u papug utrzymywanych w niewoli [Costa i in., 2016]. Papugi utrzymywane w niewoli manifestują wysoce rozwinięte stereotypie, co wskazywać może na niski poziom dobrostanu. Dzieje się tak, ponieważ wiele naturalnych zachowań, takich jak możliwość lotu, żerowanie, eksploracja oraz interakcje społeczne z przedstawicielami własnego gatunku jest ograniczanych [Engebretson, 2006]. Warto zaznaczyć, że znaczna część ptaków przebywających w papugarniach jest od pisklęcia wykarmiana ręcznie przez człowieka. Ręczny odchów jest to powszechna praktyka stosowana w hodowli papug. Wynika to z popytu na tego typu usługę [Cornejo, 2013]. Papugi, które zostały ręcznie wykarmione wydają się być doskonałymi zwierzętami domowymi – oswojone z towarzystwem człowieka i skłonne do interakcji z nim, odważne, gadatliwe [Fox, 2006], co jest zjawiskiem pożądanym w miejscu takim jak papugarnia. Należy jednak pamiętać o potencjalnych negatywnych efektach wynikających z ręcznego karmienia, takich jak zaburzenia rozwojowe, emocjonalne i behawioralne [Miesle, 2020].

Według aktualnej wiedzy zrozumiałym jest, że niewystarczającym jest skupienie się na podstawowych potrzebach, które utrzymują zwierzę przy życiu, ponieważ nie są one w stanie zapewnić wysokiego poziomu dobrostanu [Mellor, 2016].

3. Projekt

Założeniem tego projektu było zaprojektowanie dostosowanej do potrzeb życiowych ptaków egzotycznych przestrzeni w tak zwanej papugarni. Przewodnim założeniem było uwzględnienie gatunkowych wymagań behawioralnych, zdrowotnych oraz żywieniowych, a także dostosowanie planu ptaszarni do zapewnienia bezpieczeństwa na linii zwierzę – człowiek. Poprzez dostępną literaturę, własne obserwacje papug w hodowlach oraz papugarniach zaproponowano optymalny projekt odpowiadający możliwościom zapewnienia dobrostanu w niewoli.

Projekt oraz wizualizacje pomieszczeń został wykonany w programie do aranżacji wnętrz PRO100 (wersja 5.20).

3.1. Rozkład pomieszczeń

Zaprojektowano budynek z przeznaczeniem do utrzymywania ptaków egzotycznych – papugarnia. W skład całego obiektu wchodzi 22 pomieszczenia, z czego 9 z nich to woliery dla ptaków [Ryc. 1].

Budynek posiada 44 metrów długości oraz 16 metrów szerokości. Uwzględniono również pomieszczenia socjalno – gospodarcze, takie jak m.in.: szatnia, toalety, hol, kuchnia, magazyn, sala wykładowa, skład na pokarm, recepcja, pomieszczenie socjalne, a także kwarantanna oraz dodatkowa, niezagospodarowana woliera, która może zostać wykorzystana w przyszłości.

Bardzo duża różnorodność gatunków w papugarniach może wydawać się niekwestionalnym plusem, jeżeli rozpatrujemy ten aspekt z pozycji osoby odwiedzającej. Natomiast pochylając się nad tym aspektem z punktu widzenia ptaków, to jest to jeden z największych problemów z którymi borykają się papugarnie. Połączenie wielu gatunków w jednym pomieszczeniu, bardzo różnych pod względem m.in.: potrzeb żywieniowych, wielkości, behawioru, charakteru oraz wymagań mikroklimatycznych nie jest dobrym rozwiązaniem, obniżającym w znacznym stopniu dobrostan przebywających tam ptaków. Niemożliwym jest optymalizacja warunków bytowych w taki sposób, by każdy z gatunków otrzymał odpowiednią opiekę i środowisko w którym przebywa zostało dostosowane do jego potrzeb.

Niezwykłe częste są również przypadki agresji międzygatunkowej, która prowadzi niekiedy do poważnego zagrożenia życia lub upadków. Duże papugi, takie jak np. ary, nieświadomie mogą wyrządzić małej papudze (np. nimfie) krzywdę, ponadto każdy z gatunków ma inne zapotrzebowania na poszczególne składniki odżywcze. Zakładając, że możemy wypracować pewien kompromis i przygotować wspólny program żywieniowy dla nimf i papużek falistych, to w papugarniach, które obserwuje się w Polsce, występują często trudne połączenia (pod kątem żywieniowym) papug w jednym pomieszczeniu. Dla przykładu są to papugi żywiące się głównie nektarem i pyłkiem kwiatowym (lorysy górskie) przebywające razem z ziarnojadami, co całkowicie uniemożliwia pokrycie zapotrzebowania na składniki pokarmowe i prowadzić może do chorób wynikających z nieprawidłowego żywienia. Niedożywienie jest nadal jednym z głównych problemów w hodowli i opiece nad ptakami egzotycznymi, pomimo coraz większej liczby prowadzonych badań nad wymaganiami żywieniowymi w tej grupie [Cornejo, 2012].

Wychodząc naprzeciw powyższym trudnościom, w zaproponowanym projekcie każdy gatunek przebywa w osobnej wolierze, dzięki czemu nieprawidłowości wynikające z łączenia różnych gatunków zostają zniwelowane, a poziom dobrostanu wzrasta.

Obsada poszczególnych pomieszczeń dla ptaków prezentuje się następująco:

- Pomieszczenie nr. 1 – ara zwyczajna (*Ara ararauna*), 10 sztuk
- Pomieszczenie nr. 2 – amazonka niebiesko czelna (*Amazona aestiva*), 14 sztuk
- Pomieszczenie nr. 3 – aleksandretta obroźna (*Psittacula krameri*), 20 sztuk
- Pomieszczenie nr. 5 – dodatkowa woliera, umożliwiająca rozszerzenie obsady
- Pomieszczenie nr. 6 – mnicha (*Myiopsitta monachus*), 20 sztuk
- Pomieszczenie nr. 7 – amadyniec (*Chloebeia gouldiae*), 10 sztuk; amadyna zebrowata (*Taeniopygia guttata*), 10 sztuk; Krasnogonek oliwkowy (*Emblema ruficauda*), 10

sztuk, Kanarek (*Serinus canaria*), 6 sztuk; Ryżowiec siwy (*Lonchura oryzivora*), 10 sztuk; mewka japońska (*Lonchura striata*), 10 sztuk

- Pomieszczenie nr. 8 – nimfa (*Nymphicus hollandicus*), 22 sztuki
- Pomieszczenie nr. 9 – papużka falista, (*Melopsittacus undulatus*), 26 sztuk

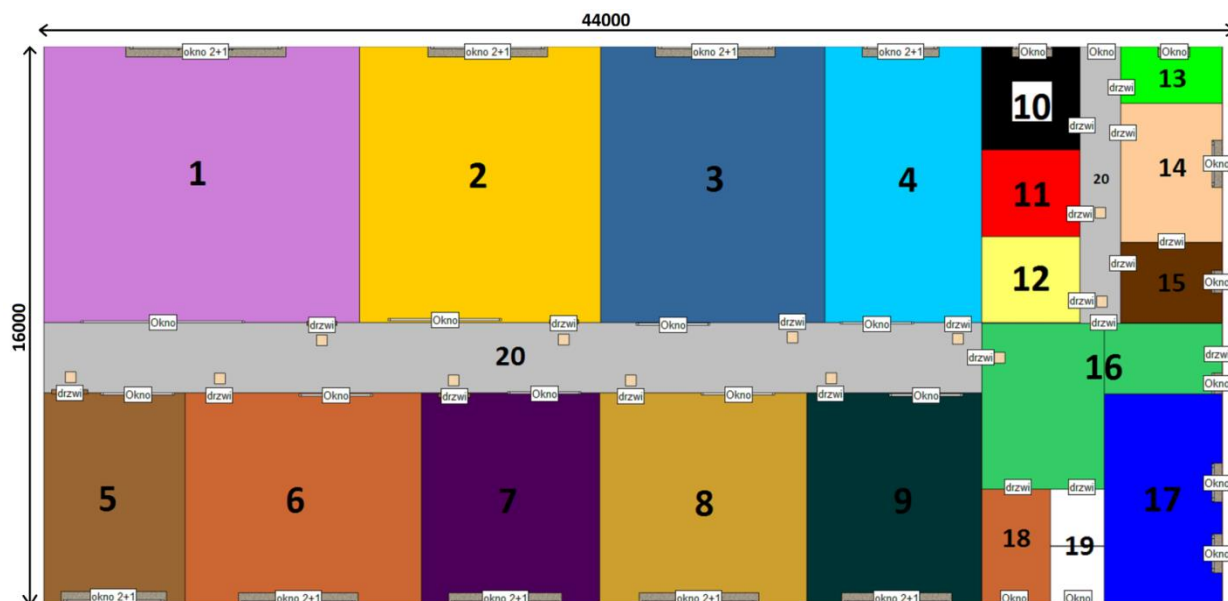
Goście odwiedzający papugarnie mogą obcować z papugami na dwa sposoby. Pierwszym jest możliwość wejścia na teren poszczególnych wolier, pod kontrolą pracownika. Umożliwia to bezpośredni, fizyczny kontakt z papugami. Drugim rozwiązaniem, jest oglądanie papug we własnym zakresie, spacerując po korytarzu prowadzącym do wolier. Każde z pomieszczeń na ścianie łączącej z korytarzem wyposażone jest w obszerne okno, umożliwiające obserwację papug znajdujących się w środku. Jest to świetne rozwiązanie dla osób, które nie chcą, np. z powodu lęku, doprowadzać do sytuacji fizycznego kontaktu z papugami.

Rezultatem opisanych wyżej rozwiązań jest wzrost bezpieczeństwa ptaków i gości odwiedzających papugarnię, ponieważ każdy bezpośredni kontakt z papugami jest kontrolowany przez pracownika, co powoduje, że prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji niebezpiecznych jest obniżone.

3.2. Bioasekuracja

Bioasekuracja jest jednym z kluczowych elementów odpowiadających za bezpieczeństwo zdrowotne ptaków przebywających w ptaszarni. Dlatego też przed każdą wolierą, korytarzem prowadzącym do wolier oraz składem na pokarm i kuchnią zostały umieszczone maty dezynfekcyjne nasączone preparatem biobójczym. Ponadto, każda osoba będzie zobligowana do zdezynfekowania dłoni preparatami dostępnymi przy wejściu do pomieszczenia. Wszystkie pomieszczenia będą regularnie poddawane odkażaniu zapobiegawczemu oraz dezynsekcji, a także prowadzone będą działania deratyzacyjne mające na celu zapobieganie występowania szkodników takich jak myszy lub szczury na terenie papugarni.

Tak prowadzone działania profilaktyczne w znacznym stopniu ograniczą ryzyko wystąpienia chorób związanych z nieprzestrzeganiem zasad zoohigieny, co prowadzić będzie do podwyższenia dobrostanu i zdrowia ptaków przebywających w ptaszarni.



Rycina 1. Projekt papugarni– rzut z góry wraz z legendą

1	Pomieszczenie dla papug - ARY	9	Pomieszczenie dla papug - PAPUŻKI FALISTE	18	SZATNIA
2	Pomieszczenie dla papug - AMAZONKI	10	MAGAZYN	20	KORYTARZE
3	Pomieszczenie dla papug - ALEKSANDRETTY	11	SKŁAD NA POKARM	14	POMIESZCZENIE SOCJALNE
4	KWARANTANNA	12	KUCHNIA	19	TOALETY DLA ODWIEDZAJĄCYCH
5	Dodatkowa woliera	13	ŁAZIENKA PRACOWNICZA		Małe kwadraty przed drzwiami - maty dezynfekcyjne
6	Pomieszczenie dla papug - MNICHY	15	RECEPCJA		
7	Pomieszczenie dla drobnej egzotyki	16	HOL		
8	Pomieszczenie dla papug - NIMFY	17	SALA WYKŁADOWA		

Legenda rozkładu pomieszczeń w papugarni

3.3. Przykładowa woliera

Przygotowany został projekt jednego z pomieszczeń wolierowych przeznaczonych do utrzymania papug [Ryc. 2]. Pozostałe wolierki będą wyposażane na wzór poniższego pomieszczenia, z uwzględnieniem korekt wynikających z specyficznych wymagań poszczególnych gatunków.

Prezentowana woliera to pomieszczenie o wymiarach: 9m długość x 7m szerokość x 4m wysokość. Jej wymiary pozwalają na racjonalne zagospodarowanie przestrzeni oraz spełniają potrzeby behawioralne ptaków, umożliwiając im swobodny lot. Podłoga oraz ściany zostały wyłożone płytkami, dzięki czemu ułatwione zostanie utrzymanie czystości, co umożliwi ograniczenie zagrożenia wystąpienia chorób wynikających z niskiego poziomu zoohigieny. Ponadto, zagrożenie wynikające z zniszczenia i zjedzenia ścian lub podłóg wykonanych z materiałów np. drewnianych jest wyeliminowane. Zastosowane płytki są jasnego koloru, co umożliwi dokładną obserwację odchodów ptaków, których anomalie mogą wskazywać na proces chorobowy.

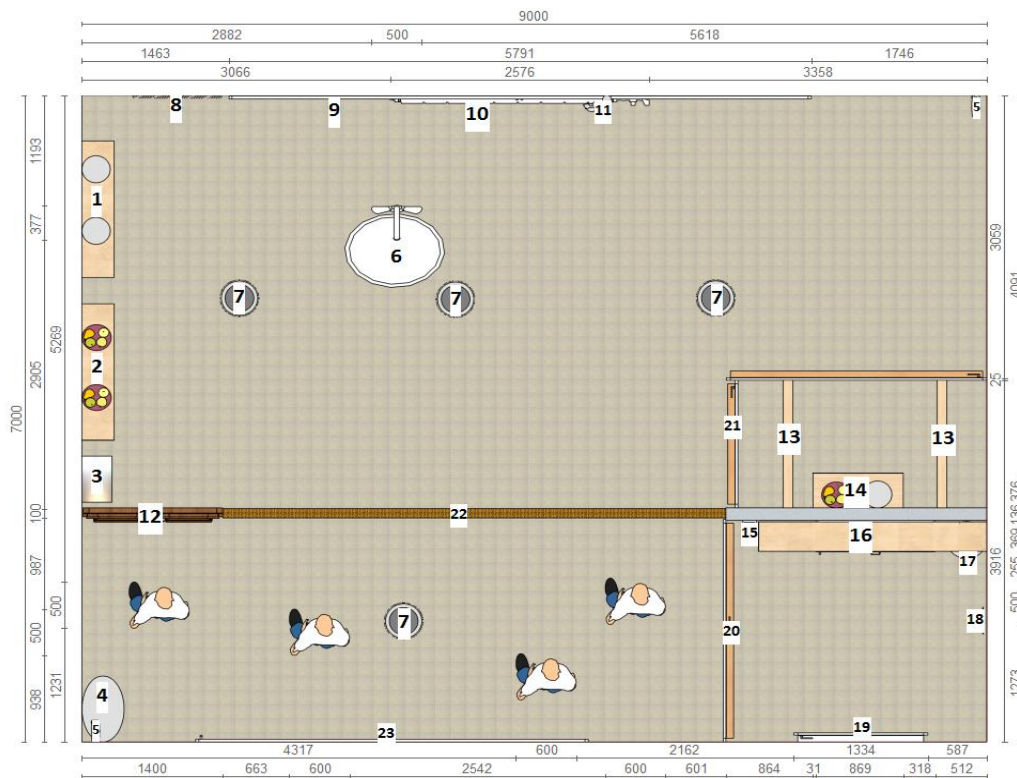
Pomieszczenie to zostało podzielone na 4 strefy. Jedną z nich jest przedsionek wejściowy, w którym osoby odwiedzające będą zobowiązane przeprowadzić dezynfekcję rąk oraz zostawić przedmioty lub elementy ubioru, które mogą być niebezpieczne podczas kontaktu z ptakami, a które nie zostały pozostawione w szafkach w szatni. Przedsionek spełnia również funkcję zabezpieczenia przed uciezkami ptaków z wolierki. Każda taka ucieczka mogłaby stworzyć poważne zagrożenia dla zdrowia i życia ptaka oraz osób odwiedzających, znajdujących się na terenie papugarni. Wejście do części, w której bytują ptaki możliwe jest jedynie w towarzystwie pracownika ptaszarni, opiekuna grupy zwiedzającej.

W papugarniach jakie możemy obserwować na terenie Polski, w większości przypadków osoby odwiedzające mają możliwość przebywania w wolierze bez żadnych ograniczeń. Mogą podchodzić do karmników, poidel, ptaków odpoczywających na żerdziach. Wszystkie miejsca, w których papugi mogłyby się ukryć lub odpocząć są dostępne dla zwiedzających. Takie sytuacje powodują u papug przewlekły stres, brak możliwości odpoczynku oraz spożywania pokarmu w spokoju, co doprowadza do obniżenia ich dobrostanu. Ptaki zmuszane do ciągłej interakcji zaczynają wysyłać znaki ostrzegawcze, które niestety są ignorowane przez nieświadomych tego gości papugarni. Konsekwencją tego, jest zaprzestanie okazywania ostrzeżeń i przejście do agresji, która w przypadku dużych ptaków, o silnych dziobach, może skończyć się poważnymi urazami ciała osób odwiedzających.

Przedstawiany projekt wychodzi naprzeciw temu problemowi, proponując rozwiązanie ograniczające występowanie wyżej opisanych sytuacji. Osoby przebywające w wolierze, mogą korzystać jedynie z powierzchni odgraniczonej płotkiem o wysokości 80 cm (z wmontowaną bramką dla pracowników), tak jak to widoczne jest na poniższych rycinach [Ryc. 2], [Ryc. 3]. W związku z tym, goście ptaszarni nie mogą podchodzić do karmideł i poidel, a także ptaków, które w danej chwili nie mają ochoty na kontakt. Bezpośredni kontakt z ptakami można uzyskać tylko wtedy, gdy same przylecą do osób odwiedzających. Jako ptaki w dużej części ręcznie dokarmiane lub mocno oswojone oraz z natury ciekawskie, a także zachęcane smakołykami, same będą decydowały się na kontakt z człowiekiem, wtedy gdy będą tego chciały. W przypadku wolierki dla drobnych ptaków egzotycznych, płotek zostaje zastąpiony przez ścianę wykonaną z siatki o oczku 1cm x 1cm. Behawior astryldów różni się od zachowania papug, dlatego też bezpośredni kontakt z człowiekiem byłby zagrożeniem dla tak niewielkich

ptaków.

Tego typu rozwiązanie to wiele korzyści, zarówno dla ludzi jak i ptaków. Podwyższa ono dobrostan zwierząt oraz ogranicza sytuacje, w których gościom papugarni mogłaby stać się krzywda wynikająca z styczności z ptakami.



Rycina 2. Projekt przykładowej woliery – rzut z góry wraz z legendą

- | | |
|--|---|
| 1. Poidła | 13. Żerdź |
| 2. Karmidła | 14. Pokarm i woda |
| 3. Stacja kontroli temperatury i wilgotności | 15. Środek do dezynfekcji rąk |
| 4. Waga elektroniczna | 16. Półka i szafka na rzeczy osobiste |
| 5. Kamera z czujnikiem ruchu | 17. Kosz na śmieci |
| 6. Basen w formie fontanny | 18. Kinkiet |
| 7. Lampa | 19. Drzwi wejściowe |
| 8. Wentylator | 20. Drzwi do części woliery |
| 9. Okno | 21. Drzwi do wydzielonej części woliery |
| 10. Kaloryfer z osłoną | 22. Płotek |
| 11. Lampka nocna z czujnikiem | 23. Okno |
| 12. Bramka | |

Legenda przykładowej woliery

3.4. Wyposażenie

Największą przestrzeń zajmuje strefa przeznaczona jedynie do użytku ptaków. Znajduje się w niej wyposażenie potrzebne do codziennego funkcjonowania i zachowania ich zdrowia. Na lewej ścianie zawieszone zostały karmidła oraz poidła wykonane z stali nierdzewnej (w odpowiedniej odległości od siebie, by nie doszło do zanieczyszczenia wody pokarmem).

Utrzymanie odpowiedniej, dostosowanej do potrzeb konkretnego gatunku temperatury i wilgotności jest konieczne do zachowania zdrowia poprzez ograniczenia występowania chorób, prawidłowego procesu pierzenia i wielu innych. W związku z tym, na ścianie ponad karmidłami znajduje się również stacja pogodowa. Jest to urządzenie kontrolujące temperaturę, spełniające funkcję termostatu. Ponadto, jest także higrometrem i w przypadku obniżenia wilgotności dzięki posiadanej funkcji nawilżacza wypuszcza parę wodną, która omawianą wilgotność podniesie. Urządzenie jest elektryczne, posiada monitor umożliwiający wygodną obsługę przez pracowników. W części dostępnej dla odwiedzających znajduje się jedynie waga, dzięki której pracownicy będą mogli kontrolować masę ciała ptaków przebywających w danym pomieszczeniu.

W centralnej części pomieszczenia znajduje się basen z wmontowaną fontanną. W warunkach naturalnych, ptaki jeżeli tylko mają taką możliwość, korzystają z kąpieli codziennie, lub nawet kilka razy dziennie. Możliwość oczyszczenia piór w wodzie wpływa korzystnie na ich stan, wygląd zewnętrzny ptaka, a także ogranicza występowanie pasożytów – jest to również bardzo pozytywne wzbogacenie środowiskowe.

W przeciwnych rogach woliery, zamontowane zostały kamery, które wydają się być koniecznym elementem każdego pomieszczenia, w którym przebywają ptaki. Umożliwiają one kontrolę ptaków, reagowanie w przypadku wystąpienia niebezpieczeństwa, a także są zabezpieczeniem w przypadku wystąpienia niewłaściwych zachowań przez osoby odwiedzające papugarnię. Bywały incydenty związane z kradzieżą papug, tak jak w przypadku jednej z łódzkich papugarni, w której w nocy z 8 na 9 lipca 2019 roku skradziono 60 ptaków, których wartość przekraczała 80 000 zł [Fakt, 2019].

Widzenie papug, jak również wielu innych ptaków, w ciemności lub półmroku jest upośledzone. Dlatego też, często zdarza się, że papuga przestraszona dowolnym czynnikiem może wystraszyć się i zerwać do lotu. Ptak, który nie widzi, rozpędza się i uderza w ścianę. Jest to bardzo niebezpieczne i może prowadzić do upadków, z którymi spotkałem się wielokrotnie obserwując od wielu lat środowisko pasjonatów i hodowców ptaków. W celu ograniczenia częstotliwości występowania wyżej opisanej sytuacji, kamery zostały wyposażone również w czujniki ruchu. W sytuacji, gdy ptaki zerwą się do lotu w środku nocy, czujnik wykrywając nadmierny ruch uruchomi oświetlenie, które pozwoli ptakom bezpiecznie wrócić na żerdzie. Ponadto, jako dodatkowe zabezpieczenie, zamontowana została lampka nocna, emitująca delikatne światło (będzie ona włączona całą noc). Stosując tak działającą lampkę, ptaki nie będą spędzały nocy w całkowitej ciemności, co ograniczy liczbę niebezpiecznych zrywów nocnych, a jednocześnie umożliwi odpoczynek i sen. Jest to sprawdzone rozwiązanie, stosowane w wielu hodowlach ptaków egzotycznych.

W woliery została przewidziana również strefa dla ptaków, które będą potrzebowały odseparowania od reszty, a nie wymagają pobytu na kwarantannie [Ryc 4]. Papugi, które potrzebują przez pewien okres czasu indywidualnego podejścia, np. w okresie rekonwalescencji po przebytym urazie lub ptaki które dołączają do stada i potrzebują czasu na

aklimatyzację do nowych warunków będą mogły być tam umieszczone.

Pomieszczenie znajduje się w rogu woliery, za ścianką działową dzielącą przedsiónek z woliarą właściwą, dzięki czemu ptak lub ptaki oddzielone do tego boksu, będą mogły mieć zaciszny kąt, nie będą nieustannie wystawione na ekspozycję i widok osób odwiedzających papugarnię, a jednak zachowają kontakt ze stadem, co jest ważne w przypadku zwierząt stadnych, posiadających ściśle więzi pomiędzy poszczególnymi jego członkami. Dzięki tak zaprojektowanemu rozkładowi pomieszczenia, obok dodatkowego boksu tworzy się również zaciszny kąt dla papug przebywających w głównej części woliery, pozwala im to na wypoczynek nawet w trakcie dnia i wizyt gości w papugarni.

Na tylnej ścianie widoczne jest bardzo obszerne, dwuskrzydłowe okno, umożliwiające na tyle dużą podaż naturalnego światła słonecznego, by nawet w miesiącach zimowych nie było konieczne dodatkowe sztuczne doświetlanie woliery. Jedna z części okna może zostać zdjęta, otwarta lub też uchylona, dzięki czemu w gorących miesiącach letnich możliwa jest dodatkowa wentylacja oraz dostarczanie ptakom naturalnych promieni słonecznych. Od strony zewnętrznej zamontowana może być dodatkowa, podwójna siatka o wielkości oczka zależnego od konkretnego gatunku przebywającego w woliery, która zapobiegnie ucieczkom w czasie gdy okno będzie otwarte, a także ograniczy możliwość transmisji patogenów chorobotwórczych z środowiska zewnętrznego do pomieszczenia.

Pod oknem umieszczony został długi kaloryfer, którego zadaniem będzie ogrzanie całego pomieszczenia. Kaloryfer osłonięty został konstrukcją z podwójnej siatki, co zapobiegnie możliwości dotykania go przez ptaki, a co za tym idzie zniweluje ewentualne zniszczenia lub poparzenia.

Na przeciwległej ścianie w stosunku do okna zewnętrznego znajduje się równie duże, pojedyncze okno, dzięki któremu osoby przebywające na korytarzu będą mogły obserwować ptaki znajdujące się w środku, bez konieczności wchodzenia do woliery.

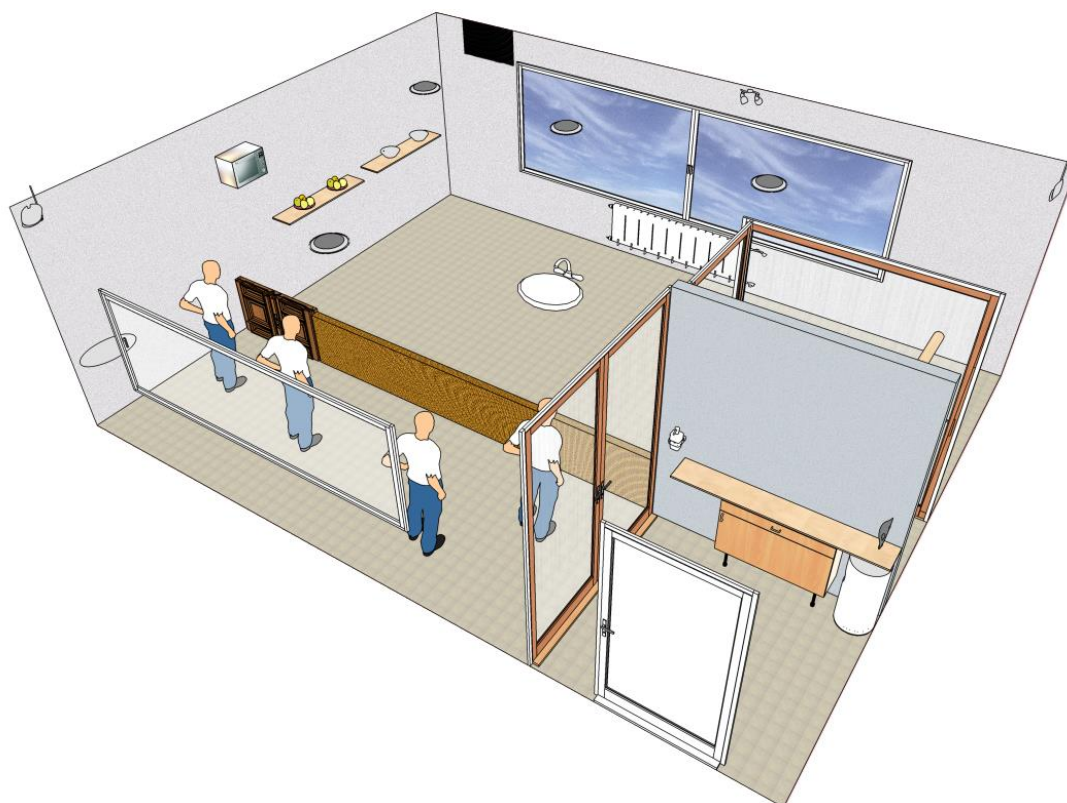
Wentylacja podciśnieniowo - nadciśnieniowa zastosowana w wolierych jest sterowana elektronicznie, w zależności od potrzeb i stanu mikroklimatycznego pomieszczenia. Właściwe wentylowanie jest konieczne do zachowania odpowiedniej temperatury, wilgotności oraz dla ograniczenia zanieczyszczeń powietrza. Uwzględnione będzie również zagrożenie wynikające z przeciągów, które mogą być niebezpieczne dla zdrowia ptaków.

W sytuacjach, gdy konieczne będzie sztuczne doświetlanie woliery (w miesiącach zimowych, gdy dzień jest krótki) zastosowane może zostać oświetlenie sterowane poprzez symulatory świtu i zmierzchu, dzięki czemu dochodzić będzie do imitacji warunków naturalnych, ptaki będą mogły powoli wybudzać się ze snu bez nagłego uderzenia ostrym światłem. Jeszcze istotniejszym jest fakt imitacji zmierzchu, ponieważ ptaki potrzebują czasu na spokojne przygotowanie się do snu poprzez pobranie pokarmu oraz wody, a także znalezienie dla siebie odpowiedniego miejsca do spędzenia nocy. Nagłe wyłączenie głównego źródła światła mogłoby spowodować panikę, która może doprowadzić do poważnych uszkodzeń ciała lub upadków.

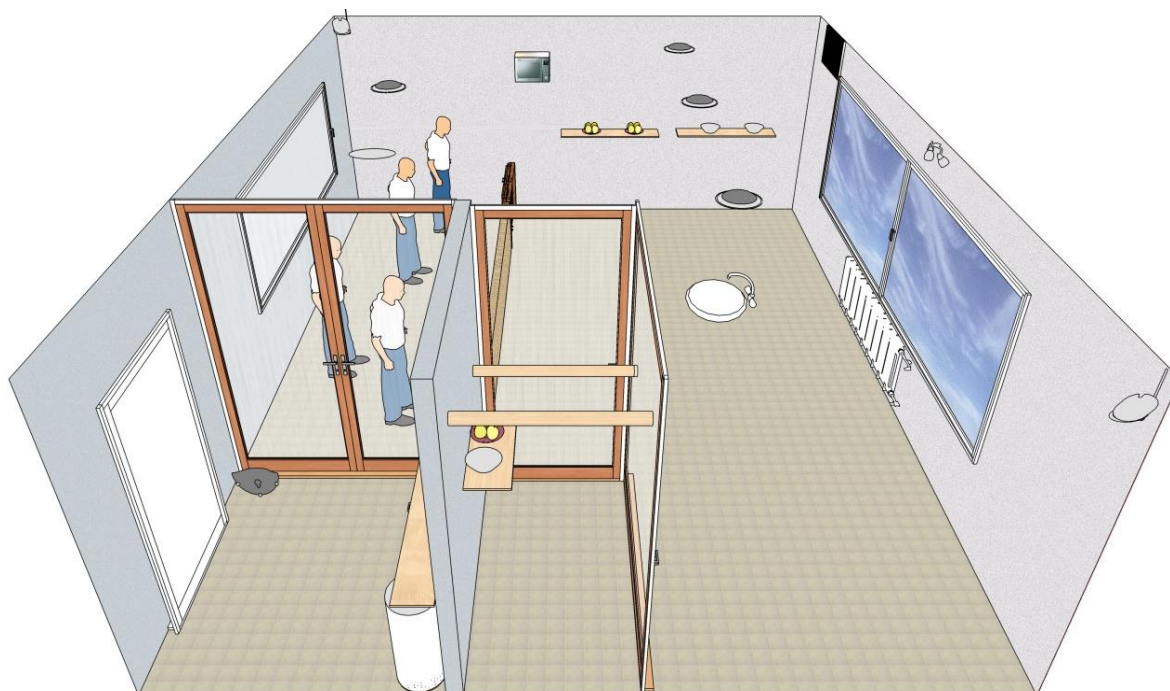
Częstym błędem w utrzymaniu ptaków egzotycznych w domach lub przydomowych hodowlach jest wykorzystywanie w klatkach lub wolierych jedynie elementów sztucznych, wykonanych z metalu lub plastiku. Papugi potrzebują dostępu do wyposażenia naturalnego, jakim są żerdzie i zabawki wykonane z bezpiecznych drzew, np. brzozy, jabłoni lub wierzby. Poprzez zastosowanie nieokorowanych gałęzi o różnej średnicy, ptaki mogą ścierać pazury

oraz dziób, co zapobiega ich przerostom i w następstwie problemom zdrowotnym. W projektowanych wolierych umieszczone zostaną różnego rodzaju gałęzie, żerdzie oraz konary bezpiecznych drzew. Odpowiednia duża ilość oraz montaż na różnych wysokościach podniosą dobrostan ptaków poprzez umożliwienie eksploracji. Na gałęziach zostaną zamontowane różnego rodzaju zabawki, także interaktywne. Wzbogacenia środowiskowe wydają się być dobrym sposobem na redukcję stresu w warunkach niewoli [Meehan i Mench, 2002]. Zapobiega to nudzie i problemom behawioralnym z niej wynikającym, takim jak np. agresja lub skubanie piór.

W wielu papugarniach ptaki mają dostęp do gniazd lęgowych, co z uwagi na specyfikę tych miejsc nie powinno być praktykowane. Warunki panujące w papugarni, czyli nieustanny hałas, ciągły kontakt z osobami odwiedzającymi, brak odpowiedniej diety, oraz co najważniejsze – bardzo duża ilość różnorodnych gatunków uniemożliwia prowadzenie lęgów, które nie byłyby zagrożeniem dla życia i zdrowia ptaków. Z uwagi na to, że czas lęgów jest specyficzny, behavior ptaków zmienia się, dochodzi do często niespotykanej wcześniej u poszczególnych osobników obrony gniazda i innych zasobów. Taka agresja powodować może konflikty wewnątrzgatunkowe oraz międzygatunkowe, dochodzić może do wyrzucania lub zabijania wyklutych piskląt przez ptaki chcące lęgować w zajętej już budce. Prowadzenie lęgów w papugarni, takiej jak te które możemy obserwować w Polsce, jest zachowaniem nieodpowiedzialnym.



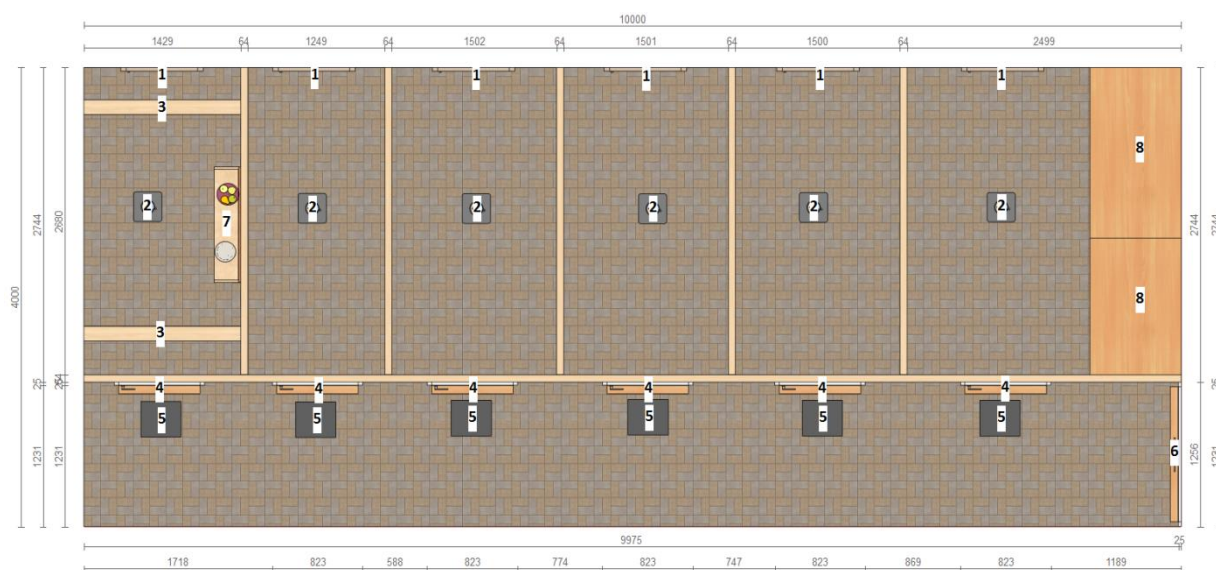
Rycina 3. Projekt przykładowej woliery – rzut z boku nr 1



Rycina 4. Projekt przykładowej woliery – rzut z boku nr 2

3.5. Kwarantanna

W projekcie papugarni uwzględnione zostało również pomieszczenie przeznaczone do przeprowadzania kwarantanny [Ryc. 5]. Wymiary całego pomieszczenia to: 10m długość x 4m szerokość x 3m wysokość. Podzielone zostało na 6 boksów, z czego w jednym z nich znajduje się regał z pojedynczymi klatkami, przeznaczony do utrzymywania mniejszych ptaków, lub takich które wymagają niewielkiej przestrzeni ze względu na stan zdrowia. Podłogi oraz ściany zostały wyłożone płytkami, co ułatwi mycie oraz dezynfekcję, która jest konieczna w obiekcie jakim jest kwarantanna. Pomieszczenie zostało wyposażone w niezbędny sprzęt, m.in.: karmidła i poidła, promienniki podczerwieni, substancje dezynfekujące. Przed każdym boksem została umieszczona mata dezynfekcyjna, w celu ograniczenia ryzyka transmisji patogenów pomiędzy boksami [Ryc. 6].



Rycina 5. Projekt kwarantanny – rzut z góry

1. Okno
2. Lampa
3. Żerdź
4. Drzwi wejściowe do boksu
5. Mata dezynfekcyjna
6. Drzwi wejściowe do pomieszczenia
7. Karmidła i poidła
8. Regały z klatkami



Rycina 6. Kwarantanna – rzut z boku

4. Podsumowanie i wnioski

Przygotowanie środowiska odpowiedniego do utrzymania ptaków egzotycznych jest niezwykle trudne, z uwagi na ich specyficzne potrzeby gatunkowe. Projektując miejsce jakim jest papugarnia należy wziąć pod uwagę zarówno zachowanie dobrostanu zwierząt, ale niezbędnym jest także pochylenie się nad komfortem i bezpieczeństwem osób odwiedzających z równoczesnym zachowaniem możliwości prowadzenia działalności gospodarczej generującej dochód.

Rezultatem zastosowanych w projekcie rozwiązań będzie zapewnienie wysokiego poziomu dobrostanu ptaków przebywających w papugarni, poprzez uwzględnienie ich potrzeb, takich jak: optymalizację żywienia poprzez dietę dostosowaną do potrzeb konkretnego gatunku; bezpieczne i prawidłowe wyposażenie pomieszczeń, gwarantujące możliwość realizacji naturalnego behawioru; zachowany mikroklimat adekwatny do wymagań poszczególnych gatunków oraz utrzymaniu higieny na poziomie, który pozwoli na minimalizację czynników potencjalnie chorobotwórczych.

Papugarnia zapewniająca wysoki poziom dobrostanu będzie gwarantem tego, że osoby odwiedzające zostaną wzbogacone o dodatkową wiedzę na temat biologii, potrzeb i warunków chowu ptaków egzotycznych w warunkach zamkniętych. Prowadzić to będzie do podniesienia świadomości społeczeństwa na temat wymagań bytowych ptaków oraz tego, jak należy się nimi odpowiednio zajmować.

Niekwestionowaną korzyścią wynikającą z przyjętych w projekcie rozwiązań będzie również ograniczenie do minimum zagrożeń wynikających z kontaktów na linii człowiek – zwierzę. Nieustanna kontrola pracowników, odpowiednie przeszkolenie osób zwiedzających oraz przemyślana zabudowa wolier zapewnią zdecydowane podniesienie bezpieczeństwa i zniwelowanie sytuacji niebezpiecznych.

Zastosowane rozwiązania będą mogły być wykorzystane również w innych placówkach utrzymujących ptaki egzotyczne, takich jak ogrody zoologiczne lub hodowlach.

Bibliografia:

1. Bombik T., Bombik E., Biesiada-Drzyzga B. (2013). Dobrostan zwierząt w aspekcie kryteriów i metod oceny. *Przegląd Hodowlany*, 81.6, 26.
2. Bonacic C., Gimpel J., Goddard P. (2009). Animal Welfare and the Sustainable Use of the Vicuña. In: Gordon I.J. (eds) *The Vicuña*. Springer, Boston, MA.
3. Cabaret J., Chylinski C., Vaarst M. (2014). The Freedoms and Capabilities of Farm Animals: How Can Organic Husbandry Fulfill Them? *Organic Farming, Prototype for Sustainable*.
4. Cornejo J.: Insights on psittacine nutrition through the study of free-living chicks. (2012). Texas A&M University.
5. Cornejo J., Dierenfeld ES., Bailey CA., Brightsmith DJ. (2013). Nutritional and physical characteristics of commercial hand-feeding formulas for parrots. *Zoo biology* 32.5 469-475.
6. Costa P., Macchi E., Valle E., De Marco M., Nucera DM., Gasco L., Schiavone A. (2016). An association between Feather damaging behavior and corticosterone metabolite excretion in captive African Grey parrots (*Psittacus erithacus*). *Peer J* 4, e2462.
7. Engebretson M. (2006). The welfare and suitability of parrots as companion animals: a review, *Animal Welfare*, 15, 263-276.
8. Honess PE., Wolfensohn SE. (2010). Welfare of exotic animals in captivity. *VV Tynes, Behavior of Exotic Pets*, 215-223.
9. Livingstone M. (2018). Foraging toys and environmental enrichment for parrots. *Companion Animal*, 23.8, 462-469.
10. Meehan CL., Mench JA. (2002). Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, 79.1, 75-88.
11. Mellor DJ. (2016). Updating animal welfare thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “a Life Worth Living”. *Animals*, 6.3, 21.
12. Miesle J. (2020). HAND-RAISED OR PARENT-RAISED: Which Is Better For The Birds?
13. Mroczek JR. (2013). Dobrostan zwierząt jako element retardacji przekształcania zasobów w produkcji zwierzęcej. *Inżynieria ekologiczna*.
14. Speer, Brian. (2014). Normal and abnormal parrot behavior. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 23.3, 230-233.
15. Wnuk A., Mroczek-Sosnowska N., Łukasiewicz M. (2013). Ptaki ozdobne w gabinecie weterynaryjnym. *Vet-Asysta*, 17-20.

Wykaz stron internetowych

16. <https://www.fakt.pl/wydarzenia/polska/lodz/lodz-ukradziono-60-papug-z-papugarni-papupapi-zlodziej-znal-rozklad-kamer-monitoringu/6f28sev> (Dostęp 02.03.2023).

3. POWSZECHNIE WYSTĘPUJĄCE CHOROBY PRZECHOWALNICZE JABŁEK

Beata Jacek

Uniwersytet Rzeszowski
Kolegium Nauk Przyrodniczych
Al. Rejtana 16C, 35-959 Rzeszów
E-mail: bjacek@ur.edu.pl

1. Wstęp

Produkcja jabłek w Polsce w 2022 roku przekroczyła 4,2 mln ton i była większa o 5% w porównaniu do roku poprzedniego [GUS, 2022]. Zgodnie z informacją podaną przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, Polska jest największym w Unii Europejskiej i trzecim na świecie producentem jabłek [KOWR, 2018]. Niemniej jednak choroby przechowalnicze owoców stanowią istotny problem gospodarczy i mogą powodować straty w plonie sięgające nawet do kilkudziesięciu procent [Piskorz-Bińczycka, Ben i Fiema, 2002]. Znaczenie mają tu zarówno wygląd owoców jak i zmiany w składzie biochemicznym owoców spowodowane przez patogeny chorobotwórcze. Najczęściej owoce takie są nieprzydatne do bezpośredniej konsumpcji i przetwórstwa.

Niektóre choroby rozwijają się po zbiorze owoców w niewłaściwej fazie dojrzałości zbiorczej, inne natomiast przy niewłaściwych warunkach przechowywania (tj. temperatura, wilgotność powietrza, stężenie tlenu i dwutlenku węgla) [Lange i Ostrowski, 1992]. Do najczęściej występujących chorób fizjologicznych jabłek zalicza się gorzką plamistość podskórną, oparzeliznę powierzchniową, szklistość miąższu, rozpad chłodniczy, zbrązowienie przygniezdne oraz plamistość Jonatana.

Natomiast większość chorób pochodzenia grzybowego ma swoje źródło w sadzie, a następnie rozwija się w trakcie przechowywania. O jakości owoców przeznaczonych do przechowywania decydują warunki pogodowe w trakcie sezonu wegetacyjnego, czynniki związane z pielęgnacją i ochroną drzew owocowych w sadzie oraz warunki przechowywania [Źródło internetowe nr 1]. Patogeny chorobotwórcze mogą rozprzestrzeniać się także w obiektach przechowalniczych, na powierzchni palet oraz w pojemnikach i skrzyniach na owoce [Piskorz-Bińczycka i in., 2002]. Największe straty w przechowalnictwie jabłek stanowi gorzka zgnilizna owoców [Bryk i Kruczyńska, 2005; 2011; Bryk i Rutkowski, 2012; Bryk, Kruczyńska i Rutkowski, 2013]. Innymi powszechnie występującymi chorobami przechowalniczymi są szara pleśń, mokra zgnilizna, brunatna zgnilizna oraz parch przechowalniczy [Grabowski, 2014; Lange i Ostrowski, 1992].

Bardzo istotnym etapem uzyskania wysokiego plonu owoców o dobrej jakości jest umiejętność rozpoznania objawów chorób, znajomość warunków sprzyjających rozwojowi choroby oraz wdrożenie właściwego programu ochrony. Dlatego celem niniejszej pracy było przedstawienie powszechnie występujących chorób jabłek rozwijających się w okresie przedzbiorczym i przechowalniczym.

2. Choroby fizjologiczne

Choroby fizjologiczne nie zawsze prowadzą do obniżenia plonu owoców, niekiedy pogarszają tylko jakość surowca [Tomala, 2005]. Objawy niektórych chorób fizjologicznych występują w sadzie jeszcze przed zbiorem owoców (np. gorzka plamistość podskórna, szklistość miąższu, plamistość Jonatana), inne natomiast ujawniają się dopiero w trakcie przechowywania (np. rozpady miąższu, oparzelizna powierzchniowa, zbrązowienie przygniezdne). Występowanie chorób pochodzenia fizjologicznego zależy m.in. od warunków agrotechnicznych i meteorologicznych w trakcie sezonu wegetacyjnego, odmiany, terminu zbioru owoców, a także od warunków przechowywania [Tomala, 2005].

Gorzka plamistość podskórna jest chorobą nieinfekcyjną, prowadzącą do znacznego obniżenia wartości konsumpcyjnej jabłek. Jak podają Lange i Ostrowski [1992] zaburzenie to występuje tylko na niektórych odmianach jabłek i ze zmiennym nasileniem w poszczególnych latach. Pierwsze objawy mogą wystąpić jeszcze przed zbiorem w postaci lekko zagłębionych ciemnozielonych plam głównie przy zagłębieniu kielichowym [Fot. 1a] [Tomala, 2005; 2018]. Później plamy brunatnieją, a miąższ w ich obrębie staje się gąbczasty, wysycha, gorzknieje i zamiera do głębokości 2-5 mm [Fot. 1b]. Na jednym jabłku może występować od kilku do kilkunastu, a przy silnym porażeniu nawet do kilkudziesięciu plam [Lange i Ostrowski, 1992]. Niekiedy gorzka plamistość występuje w głębszych partiach miąższu i objawy są widoczne dopiero po przekrojeniu jabłka [Fot. 1c]. Takie objawy można zaobserwować m.in. w jabłkach odmian 'Ligol' i 'Elise' [Tomala, 2018]. Za główną przyczynę gorzkiej plamistości podskórnej uważa się niedobór wapnia w owocach [Grabowski, 2014; Tomala, 2005]. Podatność jabłek na wystąpienie tej choroby zwiększa się ponadto wraz ze wzrostem stosunku K:Ca w miąższu jabłek [Rutkowski, 2010; Tomala, 2018]. Rozwojowi gorzkiej plamistości podskórnej można zatem zapobiec przez kilkukrotne opryskiwanie drzew jabłoni preparatami zawierającymi chlorek wapnia [Grabowski, 2014; Wójcik, 1997]. Zabieg należy wykonać 6-8 razy w okresie od czerwca do około 2 tygodni przed zbiorem. Do odmian szczególnie wrażliwych na gorzką plamistość podskórna należą m.in. 'Koksa Pomarańczowa', 'Boskoop' i 'Jonagold' [Grabowski, 2014].

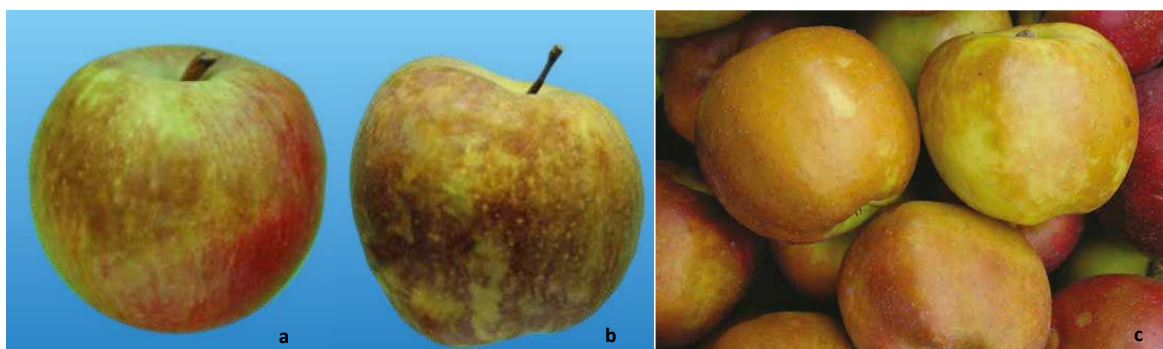


Fotografia 1. Objawy gorzkiej plamistości podskórnej na owocach jabłoni w sadzie (a) i po przechowywaniu (b, c)

Źródło: Rutkowski, 2010; Tomala, 2018.

Oparzelizna powierzchniowa jest jedną z groźniejszych chorób fizjologicznych występujących w przechowalniach z kontrolowaną atmosferą (KA) i obniżoną zawartością tlenu (ULO) [Grabowski, 2014]. Symptomy pojawiają się dopiero po 3-4 miesiącach przechowywania. Niekiedy oparzelizna powierzchniowa ujawnia się dopiero w krótkim czasie po przeniesieniu

owoców z przechowalni do pomieszczenia o wyższej temperaturze [Lange i Ostrowski, 1992]. Choroba objawia się w postaci nieregularnych, herbaciano-brązowych plam o niewyraźnych konturach, najczęściej po stronie pozbawionej rumieńca [Fot. 2a] [Tomala, 2005]. Przebarwienia te stopniowo ciemnieją i powiększają się obejmując znaczną część owocu, przy czym zbrunatnienie nie sięga w głąb miąższu [Fot. 2bc]. Czynnikiem sprzyjającym wystąpieniu choroby są m.in. ciepła i sucha pogoda jesienią, wczesny termin zbioru, zbyt późne schładzanie owoców po zbiorze oraz brak cyrkulacji powietrza w obiekcie przechowalniczym [Grabowski, 2014; Lange i Ostrowski, 1992; Tomala, 2005]. Zapobieganie chorobie polega na przestrzeganiu odpowiedniego terminu zbioru owoców, utrzymaniu wilgotności względnej powietrza w obiekcie przechowalniczym na poziomie do 92%, zaś w przechowalniach ULO utrzymaniu niskiej zawartości tlenu na poziomie 1,5% [Grabowski, 2014]. Głównym czynnikiem zwiększającym ryzyko wystąpienia oparzelizny powierzchniowej jest podatność odmian. Za odmiany szczególnie wrażliwe uznawane są ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ i ‘McIntosh’ [Grabowski, 2014].

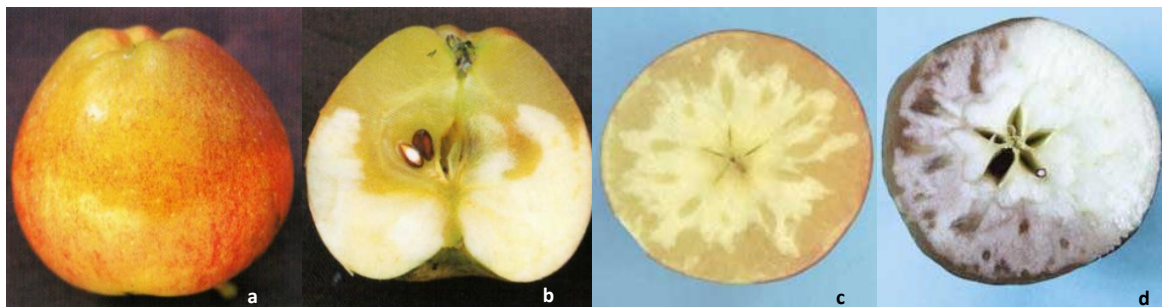


Fotografia 2. Początkowe (a) i zaawansowane (b, c) objawy oparzelizny powierzchniowej

Źródło: Rutkowski, 2017; Tomala, 2018.

Szklistość miąższu pojawia się niekiedy w okresie poprzedzającym zbiór, jednakże najintensywniejszy jej rozwój następuje w przechowalni [Lange i Ostrowski, 1992]. Niekiedy zmiany chorobowe uwiadcniają się na powierzchni owocu w postaci ciemniejszych, rozmytych i błyszczących plam [Fot. 3a] [Grabowski, 2014]. Przyczyną szklistości są zaburzenia w przemianie cukrów, co prowadzi do nadmiernego uwodnienia komórek miąższu. Typowym objawem są szklistowodniste plamy na skutek wysycenia przestworów międzykomórkowych sokiem zawierającym sorbitol [Rutkowski, 2010]. Z tego względu jabłka z objawami szklistości są słodsze niż jabłka zdrowe. Objawy początkowo występują przy komorze nasiennej i są dostrzegalne dopiero po przekrojeniu owoców [Fot. 3bc]. Sorbitol obecny w przestworach międzykomórkowych prowadzi do powstania alkoholu etylowego i aldehydu octowego, które w podwyższonym stężeniu prowadzą do brązowienia i rozpadu tkanek owocu [Fot. 3d]. Zaburzenia przekształcenia sorbitolu do fruktozy są zatem główną przyczyną szklistości miąższu. Czynnikiem sprzyjającym wystąpieniu choroby są ponadto długotrwałe upały i susza w czasie wegetacji oraz wahania temperatury między dniem a nocą pod koniec lata i na początku jesieni [Grabowski, 2014; Tomala, 2018]. W przypadku gdy szklistość miąższu wystąpiła w niewielkim stopniu, zebraną partię owoców przed umieszczeniem w chłodni zaleca się przetrzymać kilka dni w temperaturze około 15°C [Grabowski, 2014]. Taki zabieg może bowiem spowodować zniknięcie objawów szklistości. Jednakże, owoce z objawami choroby w dużym nasileniu szybko ulegają rozpadowi połączonemu ze zbrązowieniem miąższu i jego rozpadem [Lange i Ostrowski,

1992]. Jak podaje Grabowski [2014], do odmian szczególnie podatnych należą ‘Gloster’ i ‘Koksa Pomarańczowa’.



Fotografia 3. Przebarwienia skórki owocu (a), zmieniony chorobowo miąższ owocu (b, c) oraz rozpad postępujący po szklistości (d)

Źródło: Grabowski, 2014; Rutkowski, 2005.

Rozpad chłodniczy występuje u jabłek przechowywanych w chłodni w temperaturze od 0 do 3,5°C [Lange i Ostrowski, 1992]. Choroba ta objawia się brązowieniem wiązek sitowo-naczyniowych, przybierając postać brązowej siateczki na tle białego miąższu [Tomala, 2005]. Na początku zaburzenie jest niewidoczne z zewnątrz, ponieważ często pod skórą znajduje się strefa nieporażonego miąższu [Fot. 4a]. Natomiast w późniejszych stadiach skórka przybiera barwę brązowoszarą, sprawiając wrażenie nasiąkniętej wodą [Fot. 4b]. Miąższ ponadto brunatnieje i mięknie wykazując ‘sfermentowany’ smak i zapach. Przyczyną choroby jest przechowywanie owoców w zbyt niskiej temperaturze. Choroba ujawnia się szczególnie po chłodnym okresie wegetacji, zwłaszcza na jabłkach późno zebranych [Tomala, 2018]. Zmiany chorobowe najczęściej występują na odmianach wrażliwych na niską temperaturę, np. ‘Boskoop’, ‘Koksa Pomarańczowa’, ‘Jonatan’ [Grabowski, 2014]. Wrażliwe odmiany jabłek należy zatem przechowywać w temperaturze nie niższej niż 3,5°C, zwłaszcza w pierwszych dwóch miesiącach [Tomala, 2005]. Występowanie rozpadu chłodniczego jabłek można również ograniczyć obniżając stopniowo temperaturę po złożeniu owoców do przechowalni.



Fotografia 4. Objawy rozpadu chłodniczego

Źródło: Grabowski, 2014; Tomala, 2018.

Zbrązowienie przynieżdne występuje wyłącznie u jabłek przechowywanych w temperaturze od -0,5 do 1°C i objawia się pod koniec sezonu przechowalniczego [Lange i Ostrowski, 1992; Tomala, 2018]. Objawem choroby początkowo jest zaróżowienie, a następnie brązowienie

miąższu wokół komór nasiennych [Fot. 5]. Pierwsze objawy mogą wystąpić już w grudniu i nasilają się pod koniec przechowywania, zwłaszcza po przeniesieniu owoców z chłodni do temperatury pokojowej [Tomala, 2005]. Choroba występuje w większym nasileniu po chłodnym i pochmurnym okresie wegetacji. Podatne na zbrązowienie przygniezdne są odmiany jabłek tj. 'Alwa', 'Empire' i 'Gloster' [Tomala, 2018]. Zapobieganie wystąpieniu zbrązowienia przygnieznego polega na unikaniu przedwczesnego zbioru owoców i przechowywaniu ich w temperaturze powyżej 1°C. W chłodniach KA, w których utrzymywany jest właściwy skład gazowy atmosfery, zbrązowienie przygniezdne nie występuje [Tomala, 2005].



Fotografia 5. Objawy zbrązowienia przygnieznego

Źródło: Tomala, 2005.

Plamistość Jonatana występuje wyłącznie na odmianie 'Jonatan' [Lange i Ostrowski, 1992]. Choroba objawia się w postaci okrągłych, ciemnych plam o średnicy 3-5 mm, występujących na zarumienionej stronie owocu po około 2 miesiącach przechowywania [Fot. 6] [Grabowski, 2014; Tomala, 2005]. Plamy występują wyłącznie na powierzchni skórki owoców, miąższ natomiast nie wykazuje zmian chorobowych. Przebarwienia pojawiają się w większym nasileniu po stronie wybarwionej oraz na owocach większych [Lange i Ostrowski, 1992]. Zaburzenie to obniża jakość pozyskiwanych owoców, nie wpływa natomiast negatywnie na ich smak. Przyczyny choroby nie zostały dotychczas dokładnie poznane. Stwierdzono, jedynie że w miejscu występowania plam odczyn soku komórkowego jest wyższy [Grabowski, 2014; Lange i Ostrowski, 1992]. Plamistość Jonatana występuje szczególnie na owocach późno zebranych, późno schłodzonych i przechowywanych w wyższej temperaturze [Tomala, 2005]. W związku z powyższym, po zbiorze należy szybko schłodzić owoce i złożyć w przechowalni, w której wilgotność względna powietrza wynosi 92%, zaś w chłodniach KA zaleca się utrzymywać podwyższoną zawartość CO₂ na poziomie 3-5% [Grabowski, 2014].



Fotografia 6. Objawy plamistości Jonatana

Źródło: Grabowski, 2014.

3. Choroby pochodzenia grzybowego

Większość chorób pochodzenia infekcyjnego początkowo przebiega w sposób bezobjawowy. Od momentu zakażenia owoców w sadzie do ujawnienia pierwszych objawów chorobowych często upływa kilka miesięcy. Umieszczając zatem w chłodni pozornie zdrowe jabłka trudno przewidzieć wielkość plonu handlowego i stan zdrowotny owoców po zakończeniu przechowywania. Choroby rozwijające się w trakcie przechowywania mogą być przyczyną dużych strat plonu uzyskanego przez sadowników.

Najgroźniejszą chorobą przechowalniczą, powodującą największe straty w wielkości i jakości plonu owoców, jest gorzka zgnilizna jabłek [Bryk i in. 2013; Bryk i Kruczyńska 2005]. Nowoczesne metody przechowywania nie ograniczają, a tylko opóźniają wystąpienie objawów chorobowych, stąd duża szkodliwość tej choroby [Bryk, 2018]. Sprawcami gorzkiej zgnilizny są *Neofabraea malicorticis* i *Neofabraea vagabunda*, które powodują również zgorzel kory jabłoni [Grabowski, 2014]. Infekcja owoców następuje około miesiąca przed zbiorem, jednakże w początkowym okresie choroba ma przebieg bezobjawowy [Poradnik, 2015]. Objawy choroby pojawiają się dopiero w czasie przechowywania, gdy owoce osiągną dojrzałość konsumpcyjną [Grabowski, 2014; Źródło internetowe nr 2]. Początkowo na owocach powstają niewielkie brunatne plamy wokół przetchlinek, określane też jako „oczekowanie” jabłek [Lange i Ostrowski, 1992; Sobiczewski i in., 2016]. Przebarwienia te w miarę upływu czasu powiększają się, osiągając średnicę kilku centymetrów. Plamy te w centralnej części są ciemnobrunatne, zaś przy brzegach nieco jaśniejsze, miąższ owocu w ich obrębie nieznacznie zapada się, a skórka staje się napięta i błyszcząca [Fot. 7a] [Grabowski, 2014]. Na jednym owocu może występować kilka różnej wielkości brunatnych plam gnilnych [Fot. 7b]. Zdrowa część owocu, przylegająca do zgnilizny, ma gorzki smak, przez co porażone jabłka nie nadają się do spożycia. Natomiast w miejscu zaawansowanego porażenia na powierzchni owocu tworzą się koncentrycznie ułożone owocniki w postaci szaro-beżowych wzniesień z wyciekami zarodników konidialnych [Fot. 7c] [Grabowski, 2014]. W warunkach sprzyjających rozwojowi choroby oraz przy uprawie odmian podatnych, straty owoców mogą wynosić nawet powyżej 50% [Źródło internetowe nr 2]. Wydłużenie okresu przechowywania ponadto istotnie zwiększa nasilenie choroby [Bryk i Kruczyńska 2011; Bryk i in. 2013]. W celu ograniczenia rozwoju gorzkiej zgnilizny w obiektach przechowalniczych konieczna jest lustracja sadu pod kątem występowania zgorzeli kory jabłoni w trakcie wegetacji, dodatkowo należy stosować środki ochrony w okresie przedzbiorczym [Bryk,

2018; Poradnik, 2015; Sobiczewski i in., 2016]. Do najbardziej podatnych na gorzką zgniliznę odmian jabłoni należą ‘Golden Delicious’, ‘Koksa Pomarańczowa’, ‘Pinova’, ‘Ligol’, ‘Gala’, ‘Szampion’, ‘Elstar’, ‘Topaz’, ‘Elise’ [Program Ochrony Jabłoni, 2021].



Fotografia 7. Objawy gorzkiej zgnilizny jabłek

Źródło: Grabowski, 2014; Poradnik, 2015.

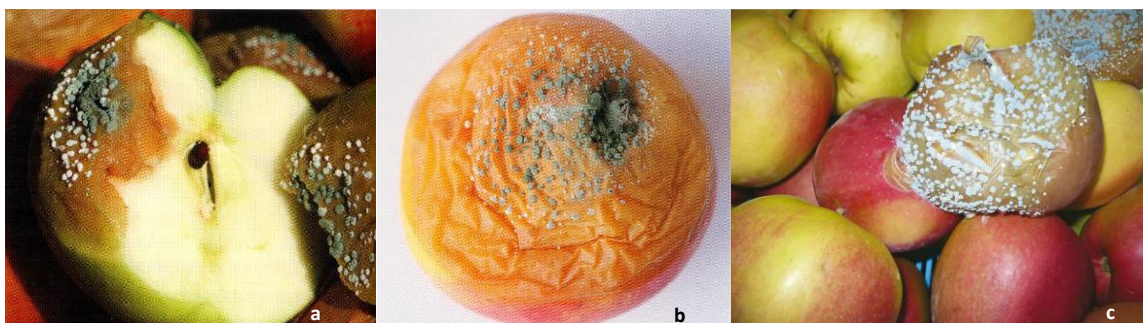
Drugą, co do częstotliwości występowania, chorobą powodującą znaczne straty w przechowywalnictwie jabłek jest szara pleśń [Sobiczewski i in., 2016]. Do zakażenia owoców dochodzi w sezonie wegetacyjnym, bądź podczas ich przechowywania. Jest to choroba grzybowa powodowana przez *Botrytis cinerea*. Na porażonych owocach pojawiają się brązowe plamy gnilne, a w zmienionych chorobowo miejscach pojawia się szary, pyłący nalot grzybni i zarodników konidialnych patogena [Fot. 8ab] [Grabowski, 2014]. Gnijące owoce wydzielają charakterystyczny dla procesów fermentacyjnych zapach. Ze względu na „gniazdowy” rozwój choroby, obejmujący kilka lub kilkanaście gnijących sąsiednio owoców połączonych grzybnią, straty zwiększają się w miarę wydłużenia okresu przechowywania [Fot. 8c] [Sobiczewski i in., 2016; Bryk, 2018]. Do czynników sprzyjających rozwojowi choroby zalicza się deszczową pogodę w czasie kwitnienia jabłoni oraz w okresie przedzbiorczym, zbiór mokrych owoców oraz opóźnienie schłodzenia owoców po zbiorze [Sobiczewski i in., 2016]. Największe szkody szara pleśń wyrządza w trakcie przechowywania owoców w warunkach wysokiej wilgotności powietrza i przy niedostatecznej wentylacji pomieszczeń przechowalniczych [Lange i Ostrowski, 1992; Poradnik, 2015]. Szkodliwe jest ponadto umieszczenie w chłodni mokrych owoców. Istotnym aspektem w ochronie przed szarą pleśnią jabłek jest jej zwalczanie w sadzie przy użyciu środków ochrony roślin. Grzyb *Botrytis cinerea* może bowiem zakażać owoce w okresie przedzbiorczym i w czasie zbioru w miejscu uszkodzenia skórki [Bryk, 2018]. Szybkie schłodzenie owoców po zbiorze i przechowywanie ich w warunkach kontrolowanej atmosfery ogranicza wystąpienie choroby, ale nie eliminuje jej w trakcie przechowywania [Sobiczewski i in., 2016]. Najbardziej podatne odmiany jabłek to ‘Gloster’, ‘Ligol’, ‘Elstar’, ‘Cortland’, ‘Gala’ [Program Ochrony Jabłoni, 2021].



Fotografia 8. Objawy szarej pleśni na jabłkach (a, b) oraz „gniazdowe” gnicie jabłek w czasie przechowywania (c)

Źródło: Grabowski, 2014; Poradnik, 2015.

Mokra zgnilizna jabłek jest chorobą grzybową, powodowaną najczęściej przez *Penicillium expansum* [Bryk, 2018; Grabowski, 2014]. Patogen ten powoduje duże straty podczas przechowywania, lecz najczęściej owoców uszkodzonych [Lange i Ostrowski, 1992]. Jest to bowiem typowa choroba rozwijająca się w miejscu zranienia skórki jabłka powstałego podczas nieostrożnego zbioru lub sortowania owoców. Objawem choroby są brunatne, szybko powiększające się plamy gnilne, w obrębie których miąższ mięknie i gnije, a owoce ulegają deformacji [Fot. 9a] [Grabowski, 2014]. Zgnilizna ta postępuje bardzo szybko, obejmując cały owoc. Natomiast na powierzchni gnijących owoców pojawiają się sinozielone, pyłące skupienia grzybni, trzonek i konidiów patogena [Fot. 9bc]. Ze względu na ich charakterystyczny kolor, mokra zgnilizna nazywana jest też siną lub niebieską zgnilizną [Bryk, 2018]. Gnijące owoce wydzielają charakterystyczny, nieprzyjemny zapach, który może udzielać się także sąsiednim, zdrowym owocom. Mokra zgnilizna powoduje nie tylko gnicie owoców, ale może również powodować skażenie jabłek toksyczną mykotoksyną o nazwie patulina [Bryk, 2018; Sobiczewski i in., 2016]. W zapobieganiu mokrej zgniliznie największe znaczenie ma dbałość o stan owoców, mianowicie nie wrywanie szypułek i unikanie uszkodzeń skórki w czasie zbioru. Istotne jest również zapewnienie czystości skrzyń i skrzyniopalet, w których będą składowane owoce oraz dezynfekcja obiektów przechowalniczych przed kolejnym sezonem [Bryk, 2018; Grabowski, 2014].



Fotografia 9. Objawy mokrej zgnilizny w postaci plam gnilnych i nalotu *Penicillium* spp. na przechowywanych owocach

Źródło: Bryk, 2018; Grabowski, 2014

Brunatną zgniliznę drzew ziarnkowych powoduje grzyb *Monilia fructigena*. Choroba występuje w dwóch formach, mianowicie letniej i przechowalniczej [Bryk, 2018]. Wczesne

infekcje owoców w trakcie wegetacji prowadzą do ich gnicia jeszcze na drzewie. Na owocach pojawiają się wtedy plamy gnilne z koncentrycznie ułożonymi jasnobieżowymi zarodnikami [Fot. 10a]. Natomiast infekcja owoców w drugiej połowie lata może ujawnić się dopiero w trakcie przechowywania. W miejscu zakażenia powstaje brązowa plama gnilna, stopniowo powiększająca się i ostatecznie obejmująca cały owoc. W trakcie przechowywania porażone jabłka przybierają czarne zabarwienie, ale nie ulegają rozpadowi [Fot. 10bc]. Zwalczając brunatną zgniliznę w czasie wegetacji zapobiega się jednocześnie wystąpieniu formy przechowalniczej [Bryk, 2018]. Jeżeli letnia forma brunatnej zgnilizny występuje w dużym nasileniu w sadzie, to z dużym prawdopodobieństwem choroba ta wystąpi także podczas przechowywania.



Fotografia 10. Objawy brunatnej zgnilizny jabłek: forma letnia (a) i przechowalnicza (b, c)

Źródło: Bryk, 2018.

Parch jabłoni jest jedną z najgroźniejszych chorób grzybowych w sadzie, powodowaną przez *Venturia inaequalis* [Lange i Ostrowski, 1992; Sobiczewski i in., 2016]. Choroba występuje powszechnie i corocznie w sadach jabłoniowych, powodując duże straty, a nawet całkowitą utratę plonu [Poradnik, 2015]. Na porażonych owocach pojawiają się skorkowaciałe plamy oraz spęknięcia sięgające głęboko w miąższ [Fot. 11a]. Te objawy są widoczne już w trakcie wegetacji, kiedy owoce znajdują się jeszcze na drzewie. Natomiast późniejszą postacią parcha jabłoni, gdy do zakażenia owoców dochodzi pod koniec lata, jest parch przechowalniczy. Przechowalnicza forma choroby ujawnia się w postaci drobnych, okrągłych, ciemnoszarych lub czarnych plam powstających na skórcie owoców [Fot. 11b] [Bryk, 2018]. Na jednym owocu może występować od kilku do nawet kilkudziesięciu plam [Sobiczewski i in., 2016]. Patogen nie przerasta w głąb miąższu i nie powoduje gnicia owoców, porażone owoce natomiast tracą na wartości handlowej. Wystąpieniu parcha przechowalniczego sprzyja deszczowa pogoda w okresie przedzbiorczym. Parch przechowalniczy zawsze rozwija się w następstwie infekcji owoców dokonanej przed zbiorem [Bryk, 2018; Lange i Ostrowski, 1992]. Natomiast w okresie przechowywania nie dochodzi już do nowych zakażeń owoców przez patogena. Prawidłowo prowadzona ochrona drzew przed parchem jabłoni w czasie wegetacji zapobiega zatem wystąpieniu parcha przechowalniczego [Bryk, 2018].



Fotografia 11. Objawy parcha jabłoni w sadzie (a) i po przechowywaniu owoców (b)

Źródło: Poradnik, 2015; Program Ochrony Jabłoni, 2021.

4. Podsumowanie

Choroby jabłek mogą rozwijać się w sadzie, w obiektach przechowalniczych, a także pojawiać się po przechowywaniu obniżając wielkość plonu handlowego i pogarszając jakość zebranych owoców. W zakresie chorób przechowalniczych wyróżnia się choroby o pochodzeniu fizjologicznym i infekcyjnym. O występowaniu tych chorób decyduje wiele czynników, np. odmiana, warunki wzrostu w sadzie, termin zbioru i warunki przechowywania.

Bardzo istotna jest umiejętność szybkiego rozpoznania objawów, znajomość warunków sprzyjających rozwojowi choroby oraz wdrożenie właściwego programu ochrony. Ochrona jabłek nie kończy się w momencie zbioru, lecz powinna być kontynuowana, gdy owoce umieszcza się w obiekcie przechowalniczym. Zastosowanie się do wszystkich zaleceń umożliwi ograniczenie wystąpienia groźnych chorób przechowalniczych, a w następstwie minimalizację strat i uzyskanie plonu wysokiej jakości.

Bibliografia:

1. Bryk H. (2018). Choroby przechowalnicze jabłek i gruszek. W: Tomala K., Bryk H. (red.), Poradnik sadowniczy. Ochrona jabłek i gruszek przeznaczonych do przechowywania. Syngenta, Warszawa, s. 32-43.
2. Bryk H., Kruczyńska D. (2005). Występowanie chorób przechowalniczych na jabłkach odmian parchoodpornych. *Acta Agrobotanica*, 58, 205-212.
3. Bryk H., Kruczyńska D.E. (2011). Możliwości uprawy i ochrony jabłoni przed chorobami w sadach ekologicznych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 56, 40-44.
4. Bryk H., Kruczyńska D.E., Rutkowski K.P. (2013). Jakość i zdolność przechowalnicza jabłek kilku odmian z sadu ekologicznego. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 58, 59-65.
5. Bryk H., Rutkowski K.P. (2012). Skuteczność proekologicznych metod ochrony jabłek przed gorzką zgnilizną (*Pezizula* spp.). *Postępy w Ochronie Roślin*, 52, 727-732.
6. Grabowski M. (2014). Choroby drzew owocowych. Plantpress, Kraków, s. 64-83.
7. GUS 2022; <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/uprawy-rolne-i-ogrodnicze/wstepny-szacunek-glownych-ziemiplodow-rolnych-i-ogrodniczych-w-2022-roku,3,16.html> (dostęp, 01.02.2023).

8. KOWR 2018; Rynek owoców w Polsce. Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa; https://www.kowr.gov.pl/uploads/pliki/wydawnictwa/rynek_owocow_kowr_2018.pdf (dostęp, 01.02.2023).
9. Lange E., Ostrowski W. (1992). Przechowalnictwo owoców. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, s. 260-287.
10. Piskorz-Bińczycka B., Ben J., Fiema J. (2002). Badania nad grzybami patogenicznymi występującymi w chłodniach i na przechowywanych jabłkach. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 481, 553-560.
11. Poradnik Sygnalizatora Ochrony Jabłoni. (2015). InHort Instytut Ogrodnictwa; http://www.inhort.pl/files/sor/poradniki_sygnalizatora/Poradnik_sygnalizatora_jablони.pdf (dostęp, 14.02.2023).
12. Program Ochrony Jabłoni, 2021; http://www.inhort.pl/files/sor/programy_ochrony/Program_ochrony_jablони.pdf; (dostęp, 14.02.2023).
13. Rutkowski K. (2005). Choroby fizjologiczne jabłek i gruszek (cz. II). Szklistość miąższu jabłek. Hasło Ogrodnicze, 11.
14. Rutkowski K.P. (2010). Choroby fizjologiczne jabłek. Informator Sadowniczy, 6, 1-7.
15. Rutkowski K.P. (2017). Metody ograniczenia oparzelizny powierzchniowej. Informator Sadowniczy, 1, 1-3.
16. Sobiczewski P., Broniarek-Niemiec A., Bryk H., Cieślińska M., Masny S., Meszka B. (2016). Atlas chorób drzew owocowych, Hortpress, Warszawa, s. 102-113.
17. Tomala K. (2005). Choroby fizjologiczne owoców. Sad Nowoczesny, 9, 3-5.
18. Tomala K. (2018). Choroby fizjologiczne jabłek. W: Tomala K., Bryk H. (red.), Poradnik sadowniczy. Ochrona jabłek i gruszek przeznaczonych do przechowywania. Syngenta, Warszawa, s. 21-31.
19. Wójcik P. (1997). Odżywanie jabłoni wapniem. Postępy Nauk Rolniczych, 4, 37-47.
20. Źródło internetowe nr 1; <https://www.sad24.pl/artykuly/zwalczanie-chorob-przechowalniczych-jablek/>; (dostęp, 01.02.2023).
21. Źródło internetowe nr 2. Gorzka zgnilizna jabłek, zgorzel kory jabłoni *Pezicula alba* Gunth., *Pezicula malicorticis* /Jack./ Nannf; <https://www.agrofagi.com.pl/plik,3302,gorzka-zgnilizna-jablek-zgorzel-kory-jablони.pdf>; (dostęp, 04.02.2023).

4. ROŚLINY POLECANE NA EKSTENSYWNE ZIELONE DACHY

mgr inż. Dominika Kwinta

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa

Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii

al. Mickiewicza 21, 31 - 120 Kraków

E-mail: dkwinta@gmail.com

1. Wstęp

Postępująca urbanizacja niesie ze sobą wiele wyzwań związanych z przekształcaniem środowiska. Mieszkańcy miast muszą mierzyć się z pogorszeniem jakości wody, powietrza i coraz większym hałasem panującym w mieście [Zhang, 2016]. Zwiększenie udziału roślinności w miastach pozwalałoby na ograniczenie tych negatywnych skutków. Niestety ograniczona przestrzeń miejska utrudnia projektowanie parków, skwerów i innych terenów zielonych. Ratunkiem w tej sytuacji staje się zazielenienie dachów i ścian. Zastosowanie zielonych dachów korzystnie wpływa na mikroklimat w miastach. Poprzez obniżenie temperatury i zwiększenie wilgotności powietrza redukują one efekt miejskich wysp ciepła [Jamei, Chau, Seyedmahmoudian, Stojcevski, 2021; Smalls-Mantey i Montalto 2021]. Zielone dachy mają zdolności retencyjne, czyli zatrzymują wodę opadową opóźniając spływ deszczówki do systemów kanalizacyjnych.. Mają bardzo duży potencjał w zakresie oddziaływania na obieg wody w obszarach zurbanizowanych [Mrowiec i Sobczyk 2014]. Obecność zielonych dachów korzystnie wpływa na samopoczucie psychiczne mieszkańców [Williams i in. 2019]. Zastosowanie roślinności na dachach redukuje również hałas w budynkach, co korzystnie wpływa na komfort ich użytkowania.[Suszanowicz i Kolasa Więcek, 2019].

Ze względu na miąższość warstwy podłoża, zielone dachy można podzielić na dachy ekstensywne i intensywne. W dachach zielonych intensywnych warstwa podłoża nie ogranicza projektantów. W związku z tym mogą być na nich sadzone większe krzewy, a nawet drzewa. Takie dachy są dodatkowym ogrodem dla mieszkańców, często pełnią funkcję rekreacyjną. W ekstensywnych zielonych dachach warstwa podłoża nie przekracza 15 cm grubości. [Cascone, 2019]. Warunki do życia roślin są tam bardzo trudne. Zimą rośliny narażone są na silne mrozy, a latem na bardzo duże nasłonecznienie i wysoką temperaturę. Dodatkowym problemem są następujące po sobie okresy suszy i intensywnych opadów deszczu. Liczba gatunków, które przetrwają jest dość mocno ograniczona [Tran i in. 2018].

Ze względu na wysoką temperaturę i małą ilość wody zazwyczaj na ekstensywnych zielonych dachach stosowane są rośliny sukulentowe np. z rodzaju *Sedum* – rozchodnik. Jest to najczęściej stosowana roślina na zielonych dachach w Europie. Posiada charakterystyczne cechy budowy i mechanizmy, które zabezpieczają roślinę przed utratą wody. Jego popularność jest również związana z wieloma produktami na rynku ułatwiającymi obsadzanie dachów – np. maty, czy mieszanki ciętych pędów, które łatwo ukorzeniają się w podłożu. [Sněhota, Hanzliková, Sobotková, Moravcik, 2020].

Dużym problemem ograniczającym stosowanie zielonych dachów jest koszt założenia i późniejszego utrzymania, zakup i transport licencjonowanych podłoży, gotowych mat rozchodnikowych generuje duże wydatki.

Konieczna wydaje się refleksja nad tym czy zielone dachy są rzeczywiście ekologiczne? Czy produkcja potrzebnych materiałów budowlanych nie jest szkodliwa dla środowiska? Warto poszukać rozwiązań, które pomagają wspierać środowisko naturalne istnieje możliwość wykorzystania lokalnych materiałów, a nawet odpadów, z których można skomponować mieszankę na ekstensywny zielony dach [Bianchini i Hewage 2012]. Wybór roślin do obsadzenia ekstensywnego zielonego dachu również powinien być przemyślany pod kątem wpływu na środowisko naturalne. Czy sadzone na dachu rośliny nie wymagają dodatkowych działań, które obciążałyby środowisko, np. intensywnego nawadniania? Czy można stworzyć dachy z roślinnością proekologiczną?

2. Materiały i metody

Dokonano przeglądu literatury z zakresu badań nad roślinami na ekstensywnych zielonych dachach. Analizowano prace dotyczące przydatności różnych gatunków roślin w warunkach zielonego dachu. Omawiane badania zostały podzielone na dwie części. W pierwszej z nich : Rośliny ozdobne stosowane na ekstensywnych zielonych dachach skupiono się na roślinach sadzonych ze względu na możliwości przetrwania w trudnych warunkach i walory estetyczne. W drugim podrozdziale: Rośliny użytkowe stosowane na ekstensywnych zielonych dachach odniesiono się do badań nad roślinami, które poza estetycznymi mają ważne walory użytkowe.

3. Wyniki

3.1. Rośliny ozdobne stosowane na ekstensywnych zielonych dachach

Rośliny sadzone na zielonych dachach powinny cechować się odpornością na ekstremalne warunki – wysoką temperaturę, długotrwałe okresy suszy, a także na silne porywy wiatru. Dobierając konkretne gatunki należy też brać pod uwagę wygląd rośliny – jej kolor, pokrój, kształt i fakturę liści, a także wielkość i kolor kwiatów. Zależnie od otoczenia, wielkości dachu, stylu i budżetu architekci decydują się na dachy jednorodne (zazwyczaj kilka gatunków z rodzaju *Sedum*) lub projektują kompozycje wielogatunkowe, dowolnie żonglując kolorami, wielkościami i kształtami roślin [Grant, 2006].



Rysunek 1. Macierzanka piaskowa *Thymus serpyllum*, Rozchodnik kaukaski *Sedum spurium* 'Dragon's Blood' testowane w warunkach ekstensywnego zielonego dachu – badanie własne

Podstawową rośliną stosowaną na zielonych dachach jest *Sedum* – rozchodnik z rodziny *Crassulaceae*. Jest to roślina sukulentowa, dzięki czemu gromadzi w swoich organach wodę i jest w stanie przetrwać jej długotrwałe braki. Liczne badania potwierdzają użyteczność rozchodnika na zielonych dachach. Getter i Rowe (2008) opublikowali wyniki badań, w których testowali 12 odmian rozchodnika. Sadzonki posadzone były w podłożach o różnej miąższości. Zauważono, że przy miąższości 4 cm rośliny rosły bardzo słabo. Sadzonki posadzone w podłożu o miąższości 7 cm rosły znacznie szybciej, podobnie jak w podłożu o miąższości 10 cm. Jedynym gatunkiem, u którego przyrost masy był obserwowany we wszystkich podłożach był rozchodnik rozłogowy - *Sedum sarmentosum*. Badania te udowodniły możliwość zastosowania rozchodników na zielonych dachach ekstensywnych, wyłoniły również gatunek, który przetrwał w podłożu o bardzo małej miąższości [Getter i Rowe 2008]. Rodzaj *Sedum* obejmuje 450 gatunków, a ich taksonomia jest skomplikowana, stąd istnieje konieczność szczegółowych badań poszczególnych gatunków. Koźmińska i inni (2019) oceniali odporność 4 różnych gatunków *Sedum* na ekstremalną suszę bazując na odpowiedzi metabolicznej rozchodnika na stres wodny. Spośród nich najbardziej odpornym okazał się rozchodnik kaukaski – *S. spurium* i rozchodnik żółtawy *S. ochroleucum*. Rośliny, które okazały się bardziej odporne na suszę charakteryzowały się mniejszym rozpadem barwników fotosyntetycznych w liściach. Identyfikacja biochemicznych markerów odporności na suszę może pomóc w szybszy i skuteczniejszy sposób selekcjonować gatunki *Sedum* odpowiednie do warunków zielonego dachu [Koźmińska, Hassan, Winiszewska, Hanus-Fajerska, Boscaiu, Vicente 2019]

Poza rozchodnikami na zielonych dachach coraz częściej pojawiają się zioła i trawy. Mieszanki nasion dobierane są do lokalnych warunków klimatycznych i do miąższości podłoża. Na dachach ekstensywnych zastosowanie mają jedynie niskie rośliny, które nie korzenią się głęboko i nie wymagają zbyt wiele wody. Przy grubszej warstwie podłoża (powyżej 15 cm) sadzone mogą być wyższe trawy ozdobne, niewielkie krzewy. Przy miąższości podłoża powyżej 50 cm zastosowanie mogą mieć nawet kilkumetrowe drzewa.

Podczas gdy na nasłonecznionych dachach bardzo dobrze sprawdzają się rozchodniki, w miejscach zacienionych coraz więcej pojawia się mchu. Heim i inni (2014) testowali 3 gatunki mchu *Polytrichum commune*, *Polytrichum piliferum*, *Atrichum undulatum*. Wszystkie z nich przetrwały trudne warunki suszy. Wpływ mchów na właściwości retencyjne i termoizolacyjne dachów jest porównywalny do dachów rozchodnikowych. Oceniono również wzajemne oddziaływanie mchów z innymi roślinami – trawami, niewielkimi kwitnącymi bylinami i rozchodnikami. Mchy najlepiej radziły sobie z wyższymi roślinami – np. kępiastymi trawami, które dawały im nieco cienia, mchy natomiast uzupełniały powierzchnię podłoża, zatrzymywały w nim wodę, obniżały temperaturę i ograniczały wzrost chwastów [Heim, Lundholm, Philip, 2014]. Mchy mogą stać się bardzo cenne na dachach zacienionych np. innymi budynkami, kominami i innymi konstrukcjami.

3.2. Rośliny użytkowe stosowane na zielonych dachach

Na całym świecie przeprowadza się badania dotyczące bioróżnorodności i jej znaczenia. Zwrócono uwagę, że ograniczenie ilości gatunków, zagospodarowywanie terenów zieleni starannie zaprojektowanymi jednogatunkowymi rabatami przynosi wiele szkód dla środowiska. Nawet niewielkie przestrzenie miejskie stwarzają warunki do ochrony różnorodności biologicznej [Kowarik, Fischer, Kendal, 2020]. W badaniach nad zielonymi dachami również pojawia się temat bioróżnorodności. Coraz częściej publikowane są badania pokazujące, że zwiększenie liczby gatunków na dachu, zastosowanie roślin z lokalnego klimatu nie wpływa negatywnie na właściwości zielonego dachu [Brandão, Cameira, Valente, Cruz de Carvalho, Paco, 2017].

Badania pokazują, że zastosowanie na dachach rodzimych gatunków pomaga stworzyć korytarze ekologiczne, pomaga chronić zagrożone gatunki roślin i owadów. Benvenuti [2014] podzielił badane gatunki dzikich kwiatów na cztery grupy pod względem okresu kwitnienia – wczesne, wiosenne, letnie i późne. Zauważył, że rośliny wczesne i późne lepiej radzą sobie z suszą. Rośliny kwitnące w gorącym okresie wymagają więcej wody, więc gorzej znoszą warunki ekstensywnego zielonego dachu. Według Benvenuti [2014] obór gatunków powinien być uzależniony od lokalizacji dachów. Rośliny wcześniej kwitnące powinny być sadzone np. w pobliżu szkół, ośrodków edukacyjnych, biur, a rośliny kwitnące latem przy hotelach, restauracjach, miejscach odwiedzanych przez turystów. Roślinami, które najlepiej rozrastały się w warunkach zielonego dachu i zajmowały największą powierzchnię w poszczególnych grupach były *Narcissus tazetta*, *Chrysanthemum myconis*, *Scabiosa columbaria* i *Leontodon tuberosus* [Benvenuti, 2014].



Rysunek 2. Rośliny rodzime testowane w warunkach ekstensywnego zielonego dachu – badanie własne

Ciekawym projektem było stworzenie dachów ruderalnych. W 2007 roku na dachu szkoły w Nowym Jorku założono dach, na którym badano sukcesję naturalną. Gatunkami najbardziej ekspansywnymi w tym środowisku były *Artemisia vulgaris* i *Buddleja davidii*. Wśród licznych roślin, które zasiedliły podłoże przygotowane na dachu zwrócono uwagę na dekoracyjność gatunków takich jak *Linaria purpurea* i *Centranthus ruber*. Duże znaczenie dla edukacji ekologicznej zostało docenione przez rząd i szkoła Sharrow została odznaczona jako Lokalny Naturalny Rezerwat. Rośliny ruderalne na zielonych dachach mogą pomóc w adaptacji dachów do zmieniającego się klimatu. Rodzime gatunki, które najlepiej znoszą trudne warunki klimatyczne mogą uzupełnić lub nawet zastąpić część roślin ozdobnych zastosowanych na dachu [Dunnett, 2015].

Monterusso, Rowe i Rugh [2005] testowali 18 gatunków roślin rodzimych i dwa gatunki rozchodnika. Pierwszą zimę przetrwały wszystkie posadzone gatunki, natomiast sezon letni ze względu na suszę i wysoką temperaturę przeżyło jedynie 8 z 20 gatunków roślin. Były to: *Allium cernuum*, *Coreopsis lanceolata*, *Koeleria macrantha*, *Opuntia humifosa*, *Sedum Diffusum*, *Sedum Royal Pink*, *Sporobolus heterolepis* i *Tradescantia ohiensis*. Badania pozwoliły na wyselekcjonowanie wśród roślin rodzimych gatunków, które są przydatne w warunkach ekstensywnego zielonego dachu [Monterusso, Rowe, Rugh, 2005].

Korzyści płynących z bioróżnorodnego dachu jest znacznie więcej. Różnorodna roślinność zwiększa możliwości życia na nim owadów np. pszczoł i chrząszczy. Należy pamiętać, że od pszczoł zależy 70% światowej produkcji żywności [Gonsalves, Starry, Szallies, Brenneisen, 2021; Tonietto, Fant, Ascher, Ellis, Larkin 2011].

Butler i inni [2019] przeanalizowali promocję stosowania rodzimych gatunków roślin na zielonych dachach. Zauważono, że architekci i projektanci są pionierami w myśleniu o rodzimych gatunkach. Jednak nie zdołają oni wprowadzić nowych gatunków do projektów, jeżeli nie będą

mieli wsparcia naukowców. Natomiast naukowcy zwrócili uwagę na konieczność zwiększenia ilości badań nad rodzinnymi gatunkami, aby poznać możliwości ich zastosowania na ekstensywnych zielonych dachach [Butler, 2019].

Zielone dachy w obecnej formie funkcjonują w Europie lat 70-tych XX wieku, kiedy to Niemcy i Szwajcarzy opracowali technologię ekstensywnego zielonego dachu [Herman, 2003]. Coraz częściej naukowcy zajmują się badaniem jak zielone dachy zmieniają się w czasie. Catalano i inni [2016] opublikowali badania, w których przedstawili jak zmienił się skład roślinności na dachu przez 30 lat. Dach w 1985 roku został obsadzony pięcioma gatunkami *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Agrostis capillaris*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis*. Rośliny były podlewane tylko w przypadku ekstremalnej suszy i koszone. W czasie trwania badań obserwowano naturalną sukcesję roślin. Po dwóch latach zanotowano 67 nowych gatunków, a po 30 latach aż 80 gatunków roślin. Doświadczenie to pokazało, że nie warto usuwać pojawiających się na dachu innych, nowych gatunków roślin, bowiem są one cenne zarówno pod względem ekologicznym, jak i estetycznym [Catalano, Marceno, Laudicina, Guarino, 2016].

Szczegółowe badania dotyczące oddziaływania poszczególnych gatunków roślin na właściwości dachów dostarczają znacznie więcej informacji. Wykazano zależność pomiędzy fakturą i kolorem liści, a właściwościami „chłodzącymi” zielonego dachu. Jasne, błyszczące liście, pokryte włoskami dobrze odbijają promienie słoneczne i tworzą skuteczną warstwę termoizolacyjną. Pozwala to obniżyć koszty klimatyzacji budynku [Blanusa i in. 2013].

Dodatkowa zielona powierzchnia w miastach jest cenna ze względu na możliwość wykorzystania jej do uprawy roślin jadalnych. Coraz częściej mówi się o możliwości uprawy ziół i warzyw w warunkach ekstensywnego zielonego dachu. Walters, Gajewski, Sadeghpour, Groninger [2022] donoszą, że zioła jadalne takie jak *Allium tuberosum*, *Thymus vulgaris*, *Lavandula*, *Melissa officinalis* i *Ocimum basilicum* z powodzeniem mogą być stosowane na ekstensywnych zielonych dachach. W warunkach ekstremalnej suszy wymagały co prawda nawadniania, ale utrzymywanie wilgotnego podłoża wpływało pozytywnie na wielkość roślin [Walters, Gajewski, Sadeghpour, Groninger, 2022].

Dach może również stać się miejscem odpowiednim do uprawy warzyw. Whittinghill, Rowe i Cregg [2013] przez trzy sezony uprawiali na ekstensywnym zielonym dachu rośliny użytkowe, takie jak: *Solanum lycopersicum*, *Phaseolus vulgaris*, *Cucumis sativus*, *Capsicum annuum*, *Ocimum basilicum* i *Allium schoenoprasum*. Wszystkie testowane gatunki z wyjątkiem *Capsicum annuum* przetrwały trudne warunki panujące na dachu. Autorzy badań uznali ekstensywny zielony dach za miejsce odpowiednie do sadzenia tych roślin. Zwrócili też uwagę na konieczność wykonania większej ilości badań dotyczących wpływu roślin na właściwości użytkowe dachu takie jak retencja wód opadowych, termoizolacja budynków, redukcja efektu miejskich wysp ciepła [Whittinghill, Rowe, Gregg, 2013].

4. Podsumowanie i wnioski

Warunki panujące na zielonym dachu ekstensywnym są bardzo trudne. Rośliny muszą zmagać się z wysoką temperaturą latem, bardzo niską temperaturą zimą i okresami ekstremalnej suszy. Badacze w związku z tym poświęcają wiele uwagi poszukiwaniom odpowiednich roślin. Początkowo zwracano uwagę głównie na rośliny ozdobne ze względu na ich walory estetyczne i odporność na trudne warunki. Aktualnie coraz więcej badań skupia się na innych dodatkowych

korzyściach, bioróżnorodności, ochronie zagrożonych gatunków, tworzeniu korytarzy ekologicznych, a także stosowaniu roślin jadalnych.

Bibliografia:

1. Benvenuti S. (2014). Wildflower green roofs for urban landscaping, ecological sustainability and biodiversity. *Landscape Urban Plan*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.004>
2. Bianchini F., Hewage K. (2012). How „green” are the green roofs? Lifecycle analysis of green roof materials. *Building and Environment*, 48, 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.08.019>
3. Blanus T., Vaz Monteiro M. M., Fantozzi F., Vysini E., Li.Y. i Cameron R.W. F. (2013). Alternatives to Sedum on green roofs: Can broad leaf perennial plants offer better „Cooling service”? *Building and Environment*, 59, 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.08.011>
4. Brandão C., Cameira M. R., Valente F. Cruz de Carvalho R., Paco T. A. (2017). Wet season hydrological performance of green roofs using native species under Mediterranean climate. *Ecological Engineering*, 102, 596-611. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.02.025>
5. Butler C., Butler E., Orians C. E. (2012). Native plant enthusiasm reaches new heights: Perceptions, evidence, and the future of green roofs. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11, 1-10.
6. Cascone S. (2019). Green Roof Design: State of The Art. On Technology and Materials. *Sustainability* 2019. 11(11). 3020. <https://doi.org/10.3390/su11113020>
7. Catalano C., Marceno C., Laudicina V. A., Guarino R. (2016). Thirty years unmanaged green roofs: Ecological research and design implications, *Landscape and Urban Planning*, 149, 11-19.
8. Dunnett N. (2015). Ruderal Green Roofs. *Green Roof Ecosystems*, 233-255.
9. Getter K. L., Rowe D.B. (2008). Media depth influences Sedum green roof establishment. *Urban Ecosystems*, 11(4), 361-372. doi:10.1007/s11252-008-0052-0
10. Grant G. (2006). Extensive Green Roofs in London. *Urban Habitats*, 4, 1. ISSN 1541-7115
11. Gonsalves S., Starry O., Szallies A., Brenneisen S. (2021). The effect of urban green roof design on beetle biodiversity. *Urban Ecosystems*, 25, 205-219. <https://doi.org/10.1007/s11252-021-01145-z>
12. Heim A., Lundholm J., Philip L. (2014). The impact of mosses on the growth of neighbouring vascular plants, substrate temperature and evapotranspiration on an extensive green roof. *Urban Ecosystems*, 17, 1119-1133. <https://doi.org/10.1007/s11252-014-0367-y>
13. Herman R. (2003). Green Roofs in Germany: yesterday, today and tomorrow. Canada: N.p., 2003. Web
14. Jamei E., Chau H. W., Seyedmahmoudian M., Stojcevski A. (2021). Review on the cooling potential of green roofs in different climates. *Science of The Total Environment*, 791. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148407>
15. Koźmińska A., Hassan M.A., Winiszewska A., Hanus-Fajerska E., Boscaiu M., Vicente O. (2019). Responses of succulents to drought: Comparative analysis of four Sedum (Crassulaceae) species. *Sientia Horticulturae*, 243, 235-242. Doi:10.1016/j.scienta.2018.08.028

16. Kowarik I., Fischer L.K., Kendal D. (2020). Biodiversity Conservation and Sustainable Urban Development, *Sustainability*, 12, 4964. <https://doi.org/10.3390/su12124964>
17. Monterusso M.A., Rowe B. D., Rugh L. C. (2005). Establishment and Persistence of Sedum spp. And Native Taxa for Green Roof Applications, *HortScience* 40(2). 391-396.
18. Mrowiec M., Sobczyk M. (2014). Ekologiczne zagospodarowanie wód opadowych – zielone dachy. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 14. Z. 4(48), 53-61.
19. Smalls-Mantey L., Montalto F. (2021). The seasonal microclimate trends of a large scale extensive green roof. *Building and Environment*, 197. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107792>
20. Sněhota M., Hanzliková J., Sobotková M., Moravčík P. (2020). Water and thermal regime of extensive green roof test beds planted with sedum cuttings and sedum carpets, *Journal of Soils and Sediments*, 21, 2089-2101. <https://doi.org/10.1007/s11368-020-02778-x>
21. Suszanowicz D., Kolasa Więcek A. The Impact of Green Roofs on the Parametrs of the Environment in Urban Areas – Review. *Atmosphere* 2019,10(12)792. <https://doi.org/10.3390/10120792>
22. Tonietto R., Fant J., Ascher J., Ellis K., Larkin D. (2011). A comparison of bee communities of Chicago green roofs, parks and prairies. *Landscape and Urban Planning* 103,102-108. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.07.004>
23. Tran S., Lundholm J. T., Staniec M., Robinson C. E., Smart C. C., Voogt J. A., O'Carroll D. M. (2018). Plant survival and growth on extensive green roofs: A distributed experiment in three climate regions. *Ecological Engineering*, 127, 494-503. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.2018.09.027>
24. Walters S.A., Gajewski C., Sadeghpour A., Groninger J.W. (2022). Mitigation of Climate Change for Urban Agriculture: Water Management of Culinary Herbs Grown in an Extensive Green Roof Environment. *Climate* 2022, 10(11), 180. <https://doi.org/10.3390/cli10110180>
25. Whittinghill, L.J., Rowe D.B., Cregg B.M. (2013). Evaluation of Vegetable Production on Extensive Green Roofs. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37(4), 465-484. [doi:10.1080/21683565.2012.756847](https://doi.org/10.1080/21683565.2012.756847)
26. Williams K. J. H., Lee K. E., Sargent L., Johnson K. A., Rayner J., Farrell C., Miller R. E., Williams N. S. G. (2019) Appraising the psychological benefits of green roofs for city residents and workers, *Urban Forestry & Urban Greening*, 44, 126399.
27. Zhang X. Q. (2016). The trends, promises and challenges of urbanisation in the world. *Habitat International*, 54, 241-252. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.11>

5. SIDA HERMAPHRODITA L. RUSBY – ŚLAZOWIEC PENSYLWAŃSKI JAKO ALTERNATYWNA ROŚLINA PASZOWA

Marta Michalska¹, Marta Borsuk-Stanulewicz²

¹ Studenckie Naukowe Koło Żywienia Zwierząt, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn

² Katedra Żywienia Zwierząt, Paszoznawstwa i Hodowli Bydła, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn

E-mail: marta.michalska.3@student.uwm.edu.pl

1. Wstęp

Ślazioiec pensylwański (*Sida hermaphrodita* L. Rusby) należący do rodziny ślaziowate (*Malvaceae*) jest wieloletnią byliną pochodzącą z Ameryki Północnej. Do Europy został sprowadzony w 1930 roku z ówczesnego ZSRR jako substytut juty długoowockowej (*Corchorus olitorius* L.) - rośliny pastewnej i włóknistej [Bury, Kitzak, Moździer, Siwek, Włodarczyk, 2019]. Badania nad potencjałem płatków wirginijskich (nazwa zwyczajowa) rozpoczęto od możliwości wykorzystania do produkcji pasz, włókien, miodu oraz stabilizacji gleby [Cumplido-Marin i in., 2020]. Obecnie ślazioiec z powodzeniem uprawiany jest głównie w celach badawczych w Europie Środkowej, gdzie stopniowo zyskuje popularność [Purwin i in., 2020]. W Polsce jest uprawiany w celach produkcyjnych na powierzchni około 300 ha [Kitzak, Jarnuszewski, Łazar, Malinowski, 2022], a przeprowadzone dotychczas wieloletnie badania pozwoliły na wyjaśnienie szeregu zagadnień związanych z biologią, użytkowaniem wartością paszową rośliny [Borkowska i Styk, 2006].

Ślazioiec pensylwański jest uprawą o wielokierunkowym wykorzystaniu, poza biomasą energetyczną, może pełnić funkcję fitoremedjacyjną, pastewną, miododajną, bądź też zielarską, ze względu na znaczny udział śluzu [Borkowska i Styk, 2006; Spooner, Cusick, Hall, Baskin, 1985]. Możliwość różnokierunkowego użytkowania wynika z korzystnego składu chemicznego, zasobności w składniki mineralne i związki biologiczne aktywne, ale przede wszystkim z niskich wymagań glebowych [Borkowska i Molas, 2012; Borkowska i Molas, 2013]. W środowisku naturalnym ślazioiec występuje na obszarze siedlisk wilgotnych, nasłonecznionych i ciepłych [Nahm i Morhart, 2018], choć inne źródła donoszą o tolerancji rośliny na przejściowe okresy suszy [Smoliński, Howaniec, Stańczyk, 2011]. Roślina charakteryzuje się długim okresem kwitnienia przypadającym od lipca do pierwszych przymrozków [Nahm i Morhart, 2018], a złożony system korzeniowy pozwala na wykorzystanie składników pokarmowych z głębszych partii profilu glebowego, również na glebach o niskiej zasobności [Antonkiewicz, Kołodziej, Bielińska, 2017; Purwin i in., 2022]. Długość użytkowania plantacji sięga nawet 10-20 lat, a w każdym roku roślina może być zbierana jedno- lub dwukośnie, co też pozwala na wykorzystanie pierwszego pokosu w celach paszowych, a opóźniony zbiór drugiego pokosu przeznaczony z powodzeniem może być w przemyśle paliwowo-energetycznym lub celulozowo-papierniczym [Borkowska i Styk, 2006]. Dodatkowo, ślazioiec pozytywnie oddziałuje na środowisko naturalne, minimalizując erozję gleby i wymywanie azotanów [Antonkiewicz i in., 2017]. Plantacja nie jest podatna na szkodniki ani też choroby, odznaczając się przy tym wysoką zimotrwałością, nawet do -35°C. Roślina ta jednak silnie reaguje na nawożenie azotowe [Borkowska, Molas, Skiba, 2016; Jensen i in., 2017; Remlein-Starosta, Krzywińska, Kowalska,

Bocianowski, 2016]. Skład chemiczny, wartość energetyczna, prostota w uprawie i zbiorze rośliny czynią ją atrakcyjną ekonomicznie i gospodarczo [Matyka i Kuś, 2018].

2. Ślazowiec pensylwański jako źródło biomasy energetycznej

Ślazowiec pensylwański jest cenioną rośliną energetyczną, stanowiącą bogate źródło biomasy już od drugiego roku uprawy, o średniej wydajności od 9 do 20 t·ha⁻¹ suchej masy [Borkowska i Molas, 2013]. Zainteresowanie uprawą byliny ślazowca jako rośliny energetycznej w Europie wynika głównie ze wzrostu zapotrzebowania na źródła energii odnawialnej [Cumplido-Marin i in., 2020; Lisowski i Borusiewicz, 2019]. Obecnie zanieczyszczenie środowiska oraz rosnąca emisja gazów cieplarnianych przyczyniają się do nieodwracalnych zmian klimatu. Naprzeciw tym problemom wychodzi Unia Europejska, która na swych członków nakłada liczne zobowiązania pro-środowiskowe. Jednym z nich jest zwiększenie udziału Odnawialnych Źródeł Energii. W 2017 roku w Europie około 59% energii odnawialnej pochodziło z bioenergii [Cumplido-Marin i in., 2020]. Spośród najważniejszych surowców wskazać należy: drzewa (wierzba wiciowa), trawy wieloletnie (miskant olbrzymi i spartina preriowa), a także byliny (ślazowiec pensylwański) [Kuś i Faber, 2009].

Badania nad energetycznym wykorzystaniem ślazowca zainicjowano w Polsce na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie w 1980 roku [Cumplido-Marin i in., 2020], a było to podyktowane możliwością uzyskania wysokich plonów, przy jednocześnie niskiej wilgotności w czasie zbioru (22-25% suchej masy) [Borkowska i Molas, 2012; Tworkowski, Szczukowski, Stolarski, Kwiatkowski, Graban, 2014]. Istotnymi determinantami potencjału energetycznego ślazowca pensylwańskiego są również: wysokie ciepło spalania (18,7-19,0 MJ·kg⁻¹ suchej masy) [Tworkowski i in., 2014] oraz niska emisja CO₂, SO₂, NO_x, a także pyłów podczas uprawy [Hryniewicz i Grzybek, 2013]. Wysoka wydajność z 1 ha plantacji ślazowca pozwala chronić lasy naturalne, co stwarza z kolei możliwość przeciwdziałania zjawisku deforestacji [Borkowska i Molas, 2012].

3. Skład chemiczny ślazowca pensylwańskiego

Ślazowiec pensylwański może stanowić alternatywną roślinę paszową, głównie w produkcji pasz dla zwierząt gospodarskich, ze względu na bogaty skład chemiczny, który jednocześnie wykazuje dużą zmienność [Dmitraszko, 1972]. Dynamiczne zmiany w składzie chemicznym rośliny wynikają przede wszystkim z terminu zbioru tj. fazy wegetacji rośliny. W wieloletnich badaniach wykazano, że zmianom tym podlegają w największej mierze dwa składniki pokarmowe, a mianowicie białko surowe i włókno surowe [Tarkowski, 2006]. Zielone rośliny ślazowca pensylwańskiego mogą zawierać od 278 g białka surowego·kg⁻¹ suchej masy we wczesnej fazie zbioru (I kwartał maja) do średnio 128 g białka surowego·kg⁻¹ suchej masy w późniejszej fazie zbioru (IV kwartał czerwca) [Purwin i in., 2022; Tarkowski, 2006]. Inne źródła donoszą o jeszcze wyższej zawartości białka surowego, sięgającej nawet od 308 g·kg⁻¹ suchej masy przy wczesno-wiosennym zbiorze do 139 g·kg⁻¹ suchej masy w zbiorze w ostatnich dniach czerwca [Borkowska i Styk, 2006]. Zawartość ligniny również ulega zmianom, wynosi średnio od 64 do 99 g·kg⁻¹ suchej masy, w zależności od fazy wzrostu rośliny [Borkowska i Styk, 2006]. Zmiany zawartości białka i włókna są odmienne w łodygach i liściach rośliny. Tabela 1 prezentuje wartości wybranych składników pokarmowych zielonki ślazowca pensylwańskiego w różnych terminach zbioru na podstawie badań przeprowadzonych przez Borkowską i Styk [2006].

Przesunięcie czasowe terminu zbioru zielonki ze ślázowca pensylwańskiego powodowało zmiany w składzie chemicznym, które z aspektu zastosowania rośliny jako paszy nie są korzystne, gdyż wiązały się ze znacznym obniżeniem zawartości białka surowego i wzrostem włókna, wśród którego dominowała lignina [Borkowska i Styk, 2006; Tarkowski, 2006]. Według wielu Autorów w zbiorze ślázowca pensylwańskiego na cele paszowe należy uwzględnić pierwszy pokos o najwyższej wartości białkowej i najkorzystniejszym składzie włókna surowego, którego dodatkowym atutem jest konkurencyjny udział liści w stosunku do łodygi [Borkowska i Molas, 2012; Borkowska i Styk, 2006; Nahm i Morhart, 2018]. Wykazano także, że na początku okresu kwitnienia w suchej masie łodyg dominować będzie celuloza i lignina, a wraz z kończącym się okresem wegetacyjnym stwierdza się ponad 50% udziału celulozy [Borkowska, Molas, Kupczyk, 2009].

Tabela 1. Zawartość wybranych składników pokarmowych w zielonce ze ślázowca pensylwańskiego ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ suchej masy)

Wyszczególnienie	Faza fenologiczna zbioru rośliny		
	przed tworzeniem pąków kwiatowych	przed kwitnieniem	pełne kwitnienie
Substancja organiczna	886.9	932.8	954.0
Białko surowe	200.0	106.8	75.2
Tłuszcz surowy	18.2	16.8	14.2
Włókno surowe	287.5	466.6	515.4
Związki bezazotowe wyciągowe	381.1	342.6	349.1

Źródło: Opracowane na podstawie: Borkowska i Styk [2006].

4. Możliwość zastosowania ślázowca pensylwańskiego do produkcji pasz

Pierwotnie ślázowiec pensylwański został sprowadzony na tereny Europy Wschodniej z przeznaczeniem paszowym [Cumplido-Marin i in., 2020]. Przeprowadzone badania koncentrowały się na wartości paszowej zielonki, następnie kiszonki, a także suszu [Tarkowski, 2006]. Badania Borkowskiej i Molas [2006] wykluczyły możliwość produkcji siana, a także dłuższego podsuszania rośliny z powodu wysokiej zawartości wody i licznych strat liści, które mają bogaty skład chemiczny. Suszenie zielonki ze ślázowca w warunkach naturalnych jest trudne, ze względu na grubą, ulistnioną łodygę o zawartości nawet 85% wody [Tarkowski, 2006]. Według wstępnych badań Tarkowskiego [2006] zielonka potrzebowała aż 30 dni suszenia, aby otrzymać siano o zawartości około 76 % suchej masy, co w efekcie wiązało się z licznymi zmianami w udziale składników pokarmowych. Pomimo braku możliwości produkcji siana w warunkach suszenia naturalnego, roślina ta okazała się być dobrym surowcem do suszenia mechaniczno-termicznego celem uzyskania suszu. Według Tarkowskiego [2006] susz z zielonki charakteryzował się pożądaną barwą, zapachem i najwyższą wartością składników, zbliżoną do składu chemicznego suszu z lucerny. Susz ze ślázowca może być także z powodzeniem stosowany w żywieniu krów mlecznych, jagniąt, a także loch ciężarnych jako pasza balastowa, co potwierdziły doniesienia Tarkowskiego [2006].

Literatura dostarcza więcej informacji o możliwości konserwacji ślázowca pensylwańskiego poprzez zakiszanie. Jednak jest to roślina, która wykazuje pewną trudność w procesie wędnięcia [Fijałkowska i in., 2017; Tarkowski, 2006]. Dotychczasowe doświadczenia

pokazały, że proces fermentacji ślazuowca jest możliwy i efektywny bez stosowania dodatków kiszonkarskich, jednak kiszonki uzyskiwały zróżnicowaną jakość, nie zawsze zadowalającą [Tarkowski, 2006]. Dodatek kwasu propionowego do zielonki pozwolił na poprawę jakości sporządzonej kiszonki [Tarkowski, 2006]. Inne wyniki uzyskała Fijałkowska i in. [2017], w badaniach tych biomasa ślazuowca zbierana przed fazą kwitnienia miała zbliżony skład chemiczny do zielonki z lucerny w fazie tworzenia pąków, jednak stosunek cukrów rozpuszczalnych w wodzie do pojemności buforowej, będącej wskaźnikiem przydatności do zakiszania roślin był bardziej pożądanym niż w lucernie. Wyniki uzyskane przez Autorów wskazują na wyższą przydatność do zakiszania ślazuowca w stosunku do lucerny, przy jednocześnie korzystnej zawartości białka surowego. W cytowanych badaniach kiszonka ze ślazuowca bez stosowania dodatków, charakteryzowała się intensywną fermentacją mlekową z niską zawartością lotnych kwasów tłuszczowych, a analizy mikrobiologiczne potwierdziły przewagę bakterii kwasu mlekowego. Przydatność ślazuowca do zakiszenia i to nie tylko samodzielnego, ale również z dodatkami (słoma, trawa, melasa, wysłodki granulowane, inokulant bakteryjny, mieszanina kwasów) potwierdziły kolejne badania przeprowadzone przez Starczewskiego, Purwina, Borsuk [2020]. Wszystkie sporządzone przez Autorów kiszonki cechowały się intensywną fermentacją mlekową, a w ocenie jakości DLG uzyskały oceny dobre oraz bardzo dobre. Obniżenie zawartości kwasów na skutek zastosowania dodatków w cytowanych badaniach wynikało ze wzrostu suchej masy kiszonek i w efekcie zmiany ciśnienia osmotycznego środowiska. Autorzy wykazali, że wszystkie zastosowane dodatki wpłynęły istotnie na przebieg fermentacji, a w szczególności dodatek melasy lub suszonych wysłodków, które dodatkowo poprawiły strawność kiszonek [Starczewski i in., 2020].

Ślazuowiec pensylwański z powodzeniem może być stosowany jako surowiec do zakiszania, a sporządzona pasza jest dobrym surowcem także w żywieniu owiec [Purwin i in., 2022; Starczewski i in., 2020], jak i również krów mlecznych [Purwin i in., 2020] oraz opasów [Nogalski i in., 2020; Purwin i in., 2021]. Badania Purwin i in. [2020] potwierdziły możliwość stosowania kiszonki ze ślazuowca w dawkach u krów mlecznych jako substytutu kiszonki z lucerny. Zastąpienie kiszonki z lucerny, kiszonką ze ślazuowca nie wpłynęło na strawność składników pokarmowych dawek, a także na wydajność mleka, białka i tłuszczu w mleku. Najlepsze wyniki produkcyjne uzyskano przy połowicznej substytucji kiszonki z lucerny przez kiszonkę ze ślazuowca. Test smakowitości przeprowadzony na owcach wykazał, że kiszonka ze ślazuowca jest paszą chętnie pobieraną przez zwierzęta pod warunkiem dobrej jakości [Purwin i in., 2022]. W porównaniu z lucerną kiszonka ze ślazuowca uzyskała zbliżoną zawartość białka surowego, lecz poziom włókna neutralno-detergentowego (NDF) był niższy, o korzystniejszym składzie frakcji i wyższej strawności [Purwin i in., 2022]. Tabela 2 prezentuje wyniki uzyskane przez Purwin i in. [2022] dla kiszonki ze ślazuowca pensylwańskiego w odniesieniu do zielonki i kiszonki z lucerny. Kiszonka ze ślazuowca odznaczała się bardziej pożądanym składem frakcji NDF, korzystniejszym stosunkiem kwasu mlekowego do kwasu octowego oraz lepszą kwasowością. Mimo wyższej wilgotności oraz mniej pożądanego przebiegu procesu fermentacji Autorzy wykazali, iż kiszonka ze ślazuowca była chętniej pobierana przez owce, a dzienne dobrowolne pobranie przerosło 1,5 razy pobranie kiszonki z lucerny. Zależność tę wytłumaczono wyższą smakowitością kiszonki ze ślazuowca pensylwańskiego, która była bliższa preferencjom smakowym owiec.

Tabela 2. Skład chemiczny i wybrane produkty fermentacji kiszonki ze ślazuwca pensylwańskiego (*Sida hermaphrodita* L. Rusby) oraz lucerny siewnej (*Medicago sativa* L.) (g·kg⁻¹ suchej masy)

Wyszczególnienie	ślazowiec pensylwański		lucerna siewna	
	zielonka	kiszonka	zielonka	kiszonka
Sucha masa	224,0	199,0	188,0	266,0
Popiół surowy	78,1	88,9	70,8	117,0
Białko surowe	182,0	176,0	185,0	197,0
Ekstrakt eterowy	19,9	21,1	19,2	21,0
NDF	375,0	378,0	462,0	466,0
ADF	289,0	314,0	383,0	384,0
ADL	33,3	42,8	86,8	72,5
NPN	274,0	683,0	422,0	700,0
N-NH ₃	n/d	100,0	n/d	42,0
pH	n/d	4,3	n/d	4,7
Kwas mlekowy	n/d	114,0	n/d	33,3
Kwas octowy	n/d	19,5	n/d	25,5
Kwas masłowy	n/d	8,6	n/d	6,8

NDF: włókno neutralno-detergentowe; ADF: włókno kwaśno-detergentowe; ADL: lignina kwaśno-detergentowa; NPN: azot niebiałkowy, g·kg⁻¹ azotu ogólnego; N-NH₃: azot amonowy; n/d: nie dotyczy
 Źródło: Opracowane na podstawie: Purwin i in. [2022].

7. Podsumowanie

Ślazuwec pensylwański jest atrakcyjną rośliną uprawną, o szerokich możliwościach wykorzystania, w tym również na cele paszowe. Wzrastające koszty produkcji zwierzęcej zwłaszcza w sektorze żywienia przeżuwaczy prowadzą do poszukiwania alternatywnych źródeł surowców paszowych zasobnych w wartościowe białko. Potrzeba znalezienia substytutu białka pasz treściwych, których ceny stale rosną skłania co raz częściej producentów do wykorzystywania białka pasz objętościowych. Powszechnym krajowym źródłem białka mogą być kiszonki z traw, a także kiszonki z lucerny. Jednak zarówno trawy, jak i lucerna są roślinami o nieco wyższych wymaganiach glebowych niż ślazuwec pensylwański, a także wykazują niższą odporność na ciągle zmieniające się warunki klimatyczne. Kolejnym aspektem jest wydajność uzyskiwanego plonu w sezonie wegetacyjnym z traw, lucerny w porównaniu do ślazuwca pensylwańskiego, który dodatkowo pozwala na zbiór drugiego pokosu i z przeznaczeniem na cele energetyczne, co też jest uzasadnione ekonomicznie. Dotychczas licznie przeprowadzone badania wskazują na wysoki potencjał plonotwórczy i wysoką wartość paszową rośliny, która również z powodzeniem może być surowcem do produkcji bardzo dobrej jakości kiszonki.

Bibliografia:

1. Antonkiewicz J., Kołodziej B., Bielińska E.J. (2017). Phytoextraction of heavy metals from municipal sewage sludge by *Rosa multiflora* and *Sida hermaphrodita*. International Journal of Phytoremediation, 19, s. 309–318.

2. Borkowska H, Molas R, Kupczyk A. (2009). Virginia fanpetals (*Sida hermaphrodita* Rusby) cultivated on Light soil e Height of yield and biomass productivity. Polish Journal Environ Studies, 18(4), s. 563–568.
3. Borkowska H., Molas R. (2012). Two extremely different crops, Salix and Sida, as sources of renewable bioenergy. Biomass Bioenergy, 36, s. 234–240. DOI: doi:10.1016/j.biombioe.2011.10.025.
4. Borkowska H., Molas R. (2013). Yield comparison of four lignocellulosic perennial energy crop species. Biomass and Bioenergy, 51, 145–153.
5. Borkowska H., Molas R., Skiba D. (2016). Plonowanie oraz wartość energetyczna ślazuwca pensylwańskiego w zależności od poziomu nawożenia azotem. Acta Agrophysica, 23(1), s. 5–14.
6. Borkowska H., Styk B. (2006). Ślazuwiec Pensylwański (*Sida Hermphrodita* Rusby). Uprawa i Wykorzystanie. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, 1, s. 5–69, Wrocław.
7. Bury M., Kitzak T., Możdżer E., Siwek H., Włodarczyk M. (2019). Uprawa ślazuwca pensylwańskiego [*Sida hermaphrodita* (L.) Rusby]. Wyniki produkcyjne, agrotechnika i wykorzystanie. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.
8. Cumplido-Marin L., Graves A.R., Burgess P.J., Morhart C., Paris P., Jablonowski N.D., Facciotto G., Bury M., Martens R., Nahm M. (2020). Review Two Novel Energy Crops: *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby and *Silphium perfoliatum* L.—State of Knowledge. Agronomy, 10(928).
9. Dmitraszko P.I. (1972). Diejaki pitataniya nasinija sidi (*Sida hermaphrodita* Rusby). Ukrajinskyj botaničnyj Žurnal, 29(2), s.235–236.
10. Fijałkowska M., Przemieniecki S.W., Kurowski T., Lipiński K., Nogalski Z., Purwin C. (2017). Ensiling suitability and Microbiological quality of Virginia fanpetals biomass. Canadian Journal of Animal Science, 97, s. 541–544. DOI: doi:10.1139/cjas-2016-0175.
11. Hryniewicz M., Grzybek A. (2013). Emisja gazów powstałych podczas uprawy ślazuwca pensylwańskiego. Problemy Inżynierii Rolniczej (X-XII), 4(82), s. 119–127.
12. Jensen E., Robson P., Farrar K., Thomas Jones S., Clifton-Brown J., Payne R., Donnison I. (2017). Towards Miscanthus combustion quality improvement: the role of flowering and senescence. GCB Bioenergy, 9, s. 891–908.
13. Kitzak T., Jarnuszewski G., Łazar E., Malinowski R. (2022). *Sida hermaphrodita* Cultivation on Light Soil—A Closer Look at Fertilization and Sowing Density. Agronomy, 12(2715).
14. Kuś J., Faber A. (2009). Produkcja roślinna na cele energetyczne a racjonalne wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski. I Kongres Nauk Rolniczych. Przyszłość sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich. Puławy, 63–75.
15. Kwiatkowski J., Graban Ł., Lajszner W., Tworkowski J. (2012). Production of *Sida hermaphrodita* Rusby-based biomass as co-substrate for agricultural biogas plant. In: Eco-Energetics – Biogas. Research, Technologies, Low and Economics in Baltic Sea Region. GSW Gdańsk, s. 137–146.
16. Lisowski J., Borusiewicz A. (2019). Porównanie plonowania i wartości energetycznych ślazuwca pensylwańskiego z miskantem olbrzymim w trzech kolejnych latach uprawy. Fragmenta Agronomica, 36(4), s. 1–7.
17. Matyka M., Kuś J. (2018). Influence of Soil Quality for Yield and Biometric Features of *Sida hermaphrodita* L. Rusby. Polish Journal of Environmental Studies, 27(6), s. 2669–2675.

18. Nahm M., Morhart C. (2018). Virginia mallow (*Sida hermaphrodita* (L.) Rusby) as perennial multipurpose crop: biomass yields, energetic valorization, utilization potentials, and management perspectives. *GCB Bioenergy*, 10, s. 393–404.
19. Nogalski Z., Starczewski M., Purwin C., Pogorzelska-Przybyłek P., Sobczuk-Szul M., Modzelewska-Kapituła M. (2020). Carcass and meat quality traits in young bulls fed Virginia fanpetals silage. *Annals of Animal Science*, 20, s. 1127–1140. DOI: doi:10.2478/aoas-2020-0033.
20. Purwin C., Borsuk-Stanulewicz M., Nogalski Z., Baranowska M., Zygmuntowicz A., Michalski J.P. (2022). Digestibility and palatability of Virginia fanpetals (*Sida hermaphrodita* R.) silage in sheep. *Archives Animal Breeding*, 65, s. 89–96. DOI: <https://doi.org/10.5194/aab-65-89-2022>.
21. Purwin C., Nogalski Z., Starczewski M., Czurgiel S., Fijałkowska M., Momot M., Borsuk M. (2020). Effects of dietary substitution of alfalfa silage with Virginia fanpetals silage in lactating polish holstein friesian dairy cows. *Animals*, 10, 1746. DOI: doi:10.3390/ani10101746.
22. Purwin C., Starczewski M., Borsuk M., Nogalski Z., Opyd P.M., Mazur-Kuśnerek M., Białobrzewski I. (2021). The Quality, Intake and Digestibility of Virginia Fanpetals (*Sida hermaphrodita* L. Rusby) Silage Produced under Different Technologies and Its Effect on the Performance of Young Cattle. *Animals* 2021, 11, 2270. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11082270>.
23. Remlein-Starosta D., Krzywińska J., Kowalska J., Bocianowski J. (2016). Evaluation of yeast-like fungi to protect Virginia mallow (*Sida hermaphrodita*) against *Sclerotinia sclerotiorum*. *Canadian Journal of Plant Science*, 96, s. 243–251.
24. Smoliński A., Howaniec N., Stańczyk K. (2011). A comparative experimental study of biomass, lignite and hard coal steam gasification. *Renewable Energy*, 36, s. 1836–1842.
25. Spooner D.M., Cusick A.W., Hall G.F., Baskin J.M. (1985). Observations on the distribution and ecology of *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby (Malvaceae). *Sida Contributions to Botany*, 11, s. 215–225.
26. Starczewski M., Purwin C., Borsuk M. (2020). Effect of various additives on the chemical composition, fermentation parameters and apparent digestibility of Virginia fanpetals silage in sheep. *Journal Elementary*, 25(4), s. 1499–1508. DOI: 10.5601/jelem.2020.25.2.2020.
27. Tarkowski A. (2006). Wartość pokarmowa i użyteczność paszowa Sidy (*Sida hermaphrodita* Rusby). *Rozprawy Naukowe Akademii Rolniczej w Lublinie*, 308, s. 5–69.
28. Tworkowski J., Szczukowski S., Stolarski M., Kwiatkowski J., Graban Ł. (2014). Produktywność i właściwości biomasy ślazuwca pensylwańskiego jako paliwa w zależności od materiału siewnego i obsady roślin. *Fragmenta Agronomica*, 31(2), s. 115–125.

IV NAUKI MEDYCZNE

1. OCENA TRANSPORTU PRZESKÓRNEGO WYBRANYCH ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH ZA POMOCĄ VDC

Kinga Bartel, Anna Mielańczyk, Dorota Neugebauer

Politechnika Śląska

Wydział Chemiczny

Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów

ul. Księdza Marcina Strzody 9, 44-100 Gliwice

E-mail: kingbar841@student.polsl.pl

1. Wstęp

Przeskórna droga podawania leków (ang. Transdermal Drug Delivery) jest metodą systemowego dostarczania leków poprzez aplikację preparatu na skórę. Substancja aktywna początkowo przenika przez warstwę rogową, a następnie przechodzi przez naskórek i skórę właściwą, bez akumulacji w warstwie skórnej. Po dotarciu do skóry właściwej lek staje się dostępny do wchłaniania ogólnoustrojowego poprzez mikrokrażenie skórne. TDD posiada wiele zalet. W porównaniu z iniekcją jest to metoda nieinwazyjna, ogranicza ból związany z podaniem substancji aktywnej, która uwalniana jest z określoną szybkością. W przeciwieństwie do doustnego podawania leku, za pomocą systemów przezskórnego dostarczania leków (ang. Transdermal Drug Delivery System) można uniknąć efektu pierwszego przejścia, który wiąże się z obniżeniem biodostępności substancji aktywnej, chroniony jest przewód pokarmowy, stężenie terapeutyczne leku osiągane jest po wchłonięciu niższych jego dawek a także można uniknąć nieprzyjemnego smaku leku [Indulekha, Arunkumar, Bahadur & Srivastava, 2016]. Należy jednak pamiętać, że skóra ludzka stanowi barierę ochronną organizmu a warstwa rogowa naskórka jest główną przeszkodą w dostarczaniu leków drogą transdermalną.

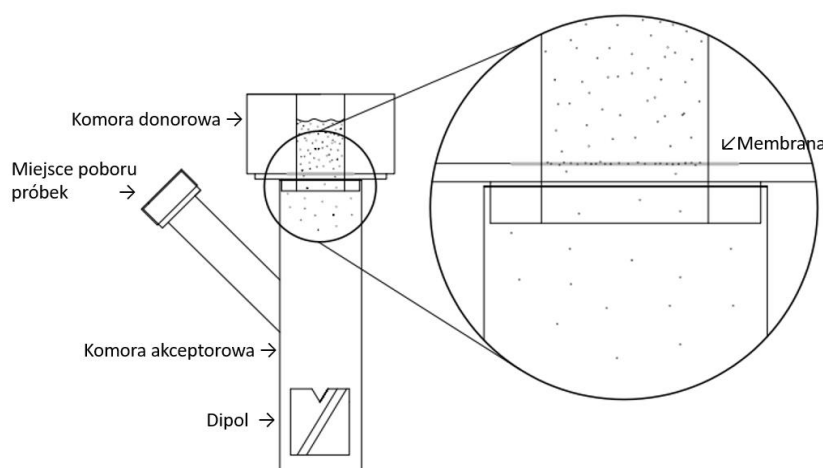
Udowodniono, że określone właściwości leków mają znaczący wpływ na ich przenikanie przez skórę. Najważniejszym parametrem, na który trzeba zwrócić uwagę jest współczynnik podziału oktanol/woda ($\log P$), który jest miarą lipofilowości substancji. To czy badany związek wykazuje właściwości hydrofilowe czy lipofilowe wpływa na efektywność penetracji danej substancji przez skórę [Jaworska, Sikora & Ogonowski, 2011]. Kolejnym ważnym aspektem jest masa cząsteczkowa substancji aktywnej. Leki o masie cząsteczkowej powyżej 500 g/mol nie są w stanie pokonać bariery warstwy rogowej naskórka [Bos & Meinardi, 2000]. W celu wymuszenia lub poprawy przenikania leku przez skórę stosuje się modyfikacje właściwości warstwy rogowej skóry lub odpowiednio opracowane nośniki [Mielańczyk i in., 2020].

Leki do zastosowania miejscowego na skórę, zanim zostaną wprowadzone do użytku, muszą przejść szereg testów, w tym test przenikania przez skórę *in vitro*, aby określić szybkość uwalniania leku, aż do uzyskania spójnych i wiarygodnych wyników [Milanowski i in., 2021]. Istnieje wiele metod badania przenikania substancji aktywnej *in vitro* przez odpowiednio spreparowane skrawki skóry lub membrany imitujące ludzką skórę. Techniki te można podzielić na ilościowe i półilościowe. Do tych pierwszych można zaliczyć test z wykorzystaniem pionowych komór dyfuzyjnych (ang. Vertical Diffusion Cells), test PAMPA i „tape stripping”.

Do metod półilościowych zalicza się techniki mikroskopowe i metody z wykorzystaniem spektroskopii Ramana [Zsikó i in., 2019].

Test dyfuzji transdermalnej z wykorzystaniem pionowych komór dyfuzyjnych

Złotym standardem w badaniu przenikania leków przez skórę jest badanie z zastosowaniem komór dyfuzyjnych. Pierwotnie wykorzystywano w tym celu tzw. celki Franza. Na ich podstawie opracowano między innymi systemy pionowych komór dyfuzyjnych (VDC), których konstrukcja w porównaniu do celek Franca jest uproszczona. VDC zbudowane są z dwóch komór – komory donorowej i komory akceptorowej, które są przedzielone membraną biologiczną lub syntetyczną. Próbkę w trakcie badania pobiera się za pomocą ramienia do pobierania próbek. W środku komory akceptorowej znajduje się dipol, dzięki któremu stężenie leku jest jednorodne w całej objętości komory (Rysunek 1) [Seo, Kim & Kim, 2017]. System sześciu VDC umieszczony jest w bloku grzewczym, który utrzymuje stałą temperaturę roztworu w komorze akceptorowej.



Rysunek 1. Schemat pionowej komory dyfuzyjnej

Badania z wykorzystaniem komór dyfuzyjnych powinny spełniać szereg wymogów: powierzchnia kontaktu membrany z cieczą powinna być nie mniejsza niż $0,5\text{ cm}^2$ i nie większa niż 2 cm^2 ; roztwór receptorowy powinien być wodnym roztworem buforu i nie może wpływać on na integralność skóry bądź membrany; w czasie całego eksperymentu powinno się pobrać próbki co najmniej 5 razy w odpowiednich odstępach czasowych, aby wyniki mogły we właściwy sposób obrazować przenikanie leku [Neupane, Boddu, Renukuntla, Babu, & Tiwari, 2020]. Ważnym aspektem, o którym należy pamiętać w badaniach dyfuzji transdermalnej jest utrzymanie odpowiedniej temperatury roztworu w komorze receptorowej, która powinna wynosić $32\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Temperatura ma duży wpływ na dyfuzję substancji przez skórę i w przypadku, gdy jest ona wyższa, większa ilość substancji mogłaby przez nią przenikać. Istotnym jest, żeby badanie zakończyć po tym jak 10-30% leku przeniknie przez membranę, aby zachować stałe stężenie leku w komorze donorowej [Neupane i in. 2020].

Rozpuszczalniki stosowane w badaniach dyfuzji za pomocą VDC

Transport substancji aktywnej przez skórę w dużym stopniu zależy od właściwości fizykochemicznych użytego w eksperymencie rozpuszczalnika [Maurya i in., 2022]. Rozpuszczalnik wpływa na przenikanie danej substancji przez skórę na dwa sposoby: może wpływać na funkcję barierową skóry przez oddziaływanie z warstwą rogową naskórka i/lub może zwiększyć aktywność termodynamiczną substancji rozpuszczonej w momencie, gdy jest on przez skórę absorbowany lub gdy odparowuje [Intarakumhaeng & Li, 2014]. Większa rozpuszczalność substancji w danej formulacji wiąże się z jej lepszą przenikalnością przez skórę. Dobrze dobrany rozpuszczalnik może znacząco wpływać na kinetykę dostarczania leku przez skórę. Najczęściej stosowanymi rozpuszczalnikami w badaniu dyfuzji leków stosuje się salinowane bufory fosforanowe (PBS) o pH zbliżonym do ludzkiej skóry lub krwi [Anirudhan, Nair & Bino, 2017]. Dodatkowe rozpuszczalniki lub substancje dodawane do formulacji w celu poprawy dyfuzji leku przez skórę, to między innymi: etanol, kwas askorbinowy, glikol propylenowy, kwas oleinowy, dimetylosulfotlenek, dimetyloformamid, kwas laurynowy, mocznik i chlorowodorek prokainy [Moghimipour, Salimi, & Sharif Makhmal Zadeh, 2013]. Zawartość etanolu w danej formule może znacząco poprawiać przenikanie leku przez skórę, jak w przypadku octanu witaminy E, gdzie dodatek 10% etanolu do formuły zwiększał dyfuzję substancji o 5%. Natomiast dodatek 20% etanolu powodował, że 40% więcej substancji aktywnej przenikało przez skórę [Kim i in. 2009]. Witamina C może pozytywnie wpływać na rozpuszczalność danej substancji aktywnej [Vaddi, Wang, Ho, Chan & Chan, 2001]. Ponadto, może ona poprawiać właściwości danego leku, jak ma to miejsce w przypadku MTX, gdzie dodatek witaminy C poprawia jego działanie przeciwnowotworowe [Yiang i in., 2014].

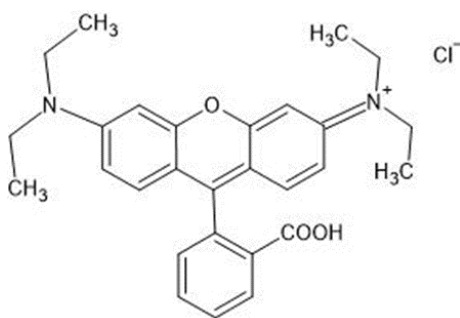
Ważną decyzją w badaniu dyfuzji leku z wykorzystaniem komór dyfuzyjnych jest wybór medium receptorowego. Kwestiami, na które trzeba zwrócić uwagę, jest to, czy dany rozpuszczalnik w wystarczającym stopniu rozpuszcza badaną substancję, czy przez swoje właściwości nie limituje on szybkości uwalniania leku, czy w niepożądany sposób nie wpływa na właściwości skóry/membrany, czy związek aktywny jest w nim stabilny i czy zapewnia on odtwarzalność wyników i ich liniowość [Klein i in., 2018].

Membrany stosowane w badaniach z wykorzystaniem VDC

Na rynku dostępnych jest kilka modeli membran syntetycznych wykorzystywanych w badaniach przenikania substancji aktywnych, m. in. Celgard®, Nuclepore®, Strat-M® [Ng, Rouse, Sanderson & Eccleston, 2012]. Spośród nich membrana Strat-M® (Merck Millipore) ma podobne właściwości strukturalne i chemiczne do ludzkiej skóry, przez co może być stosowana jako zamiennik modeli skóry *ex-vivo* (skóra ludzka, świnińska, szczurza) lub zrekonstruowanych odpowiedników skóry/naskórka (EpiDermTM, EpiSkinTM, SkinEthicTM RHE). Membrana ta zbudowana jest z trzech warstw o zróżnicowanej porowatości. Do jej zalet należą: przystępność stosowania i przechowywania, niski koszt, oraz powtarzalność wyników. Za pomocą membrany Strat-M® badano przenikalność różnych formuł farmaceutycznych i kosmetycznych zawierających, między innymi niacynamid [Petrov & Verkhovskiy, 2022] ibuprofen [Klebeko i in., 2021], tacotrienol [Nair, Billa, Leong & Morris, 2021], ketoprofen, naproxen [Milanowski i in., 2021].

Rodamina B

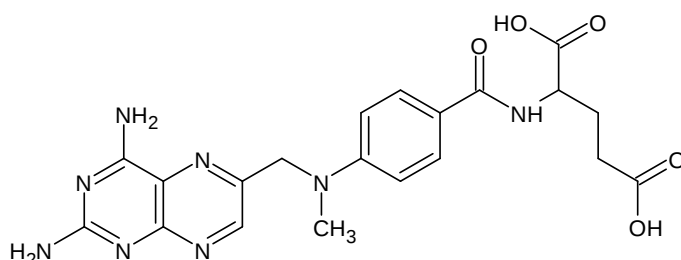
Systematyczną nazwą rodaminy B (RB) jest chlorek [9-(2-karboksyfenylo)-6-(dietylamino)ksanten-3-ylideno]-dietylazaniowy (Rysunek 2). RB, jak i jej pochodne, dzięki swoim właściwościom znajdują zastosowanie jako modelowe związki hydrofilowe [Martins, Estrada & Smyth, 2019]. Współczynnik podziału oktanol/woda dla RB wynosi -1,1 [Alqahtani, Roberts, Stolnik & Bosquillo, 2020]. W wielu badaniach dyfuzji substancji aktywnych przez skórę czy membranę RB używana jest jako zamiennik leku.



Rysunek 2. Wzór strukturalny RB

Metotreksat

Systematyczna nazwa metotreksatu (MTX) to kwas (S)-2-(4-(((2,4-diaminopterydino-6-ylo)metylo)(metylo)amino)benzamido)pentanodiowy (Rysunek 3). Jeśli MTX przybiera w roztworze formę niejonową, to jej logP wynosi -1,85 co powoduje, że lek ten staje się trudno rozpuszczalny w substancjach lipofilowych [Alvarez-Figueroa, Delgado-Charro & Blanco-Méndez, 2001]. MTX może występować w trzech różnych formach jonowych w zależności od pH roztworu, w którym się znajduje. W roztworach o pH poniżej 3,36, MTX przyjmuje postać kationową. W postaci zwitterjonu MTX występuje w roztworach o pH w zakresie 3,36 - 4,70, natomiast formę kationową przyjmuje w roztworach o pH 5,71 i wyższym [dos Santos i in., 2017]. Rozpuszczalność MTX zmienia się w zależności od formy jaką przyjmuje i choć jest praktycznie nierozpuszczalny w wodzie, to jego rozpuszczalność wzrasta w roztworach lekko zasadowych.



Rysunek 3. Wzór strukturalny MTX

MTX stosuje się w leczeniu wielu nowotworów, w tym kostniakomięsaka, chłoniaka złośliwego, białaczki, raka płuc, raka piersi, raka szyjki macicy, oraz nowotworów skóry [Rozalen, Sánchez-Polo, Fernández-Perales, Widmann, & Rivera-Utrilla, 2020]. W mniejszych dawkach wykazuje działanie przeciwzapalne, działa immunosupresyjnie i stosowany jest do leczenia reumatoidalnego zapalenia stawów i łuszczycy [Tripathi, Kumar, Jain, & Patel, 2018].

Terapia MTX ma swoje ograniczenia. Objawy u pacjentów, którzy byli poddawani długotrwałemu leczeniu zmian skórnych poprzez iniekcje i podanie leku doustnie to niedokrwistość, hepatotoksyczność, zwłóknienie wątroby, zapalenie błony śluzowej jamy ustnej, supresja szpiku kostnego, zapalenie płuc i zaburzenia trawienia [Nguyen & Banga, 2018]. Podanie MTX drogą transdermalną pozwalałoby zmniejszyć niebezpieczne skutki uboczne związane z jego przyjmowaniem tradycyjnymi drogami.

2. Materiały i Metody

2.1. Materiały

Rodamina B (cz.d.a., POCH), Metotreksat (98%, AK Scientific), tabletki do sporządzenia roztworu PBS (SIGMA-ALDRICH), alkohol etylowy (96%, cz.d.a., CHEMPUR), kwas askorbinowy (99%, cz.d.a., CHEMPUR), kwas solny (36%, cz.d.a., CHEMPUR), membrana Strat-M® (Merck Millipore). Wszystkie roztwory zostały sporządzone z użyciem wody dejonizowanej.

2.2. Metody

2.2.1. Testy dyfuzji transdermalnej RB i MTX

Badania przenikania RB i MTX przez membranę membrana Strat-M® przeprowadzono przy użyciu VDC w bloku grzewczym Phoenix DB-G z systemem kontroli szybkości mieszania i możliwością kontroli temperatury. Powierzchnia aktywnego przenikania zastosowanych komórek dyfuzyjnych wynosiła 0,64 cm². Objętość komory akceptorowej wynosiła 14,2 ml i została ona wypełniona roztworem PBS (pH 7.4). Prędkość mieszania ustawiono na 400 rpm. Temperatura komory akceptorowej została ustawiona na 32,5 ± 0,5 °C i była utrzymywana za pomocą termostatu. Membrany Strat-M® po wyjęciu z opakowania zostały odpowiednio zamontowane w VDC.

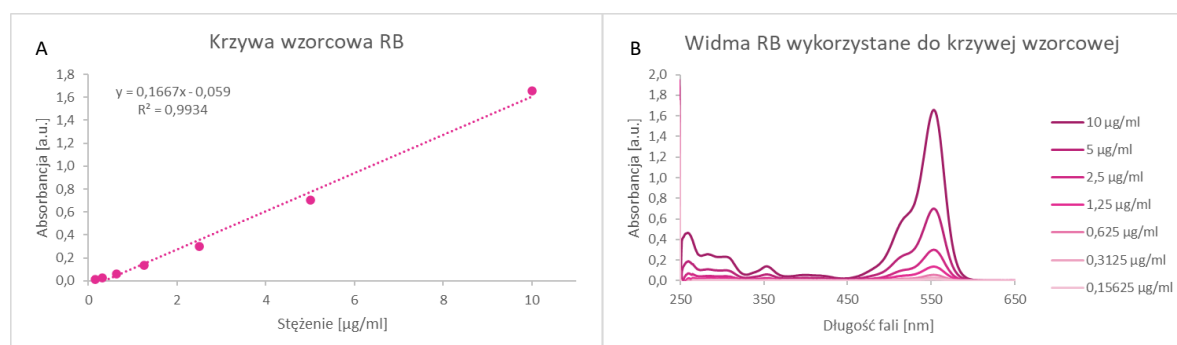
W przypadku badań na RB komory donorowe wypełniono 1,5 ml roztworu RB w PBS o stężeniu 0,8 mg/ml i zabezpieczono od góry folią spożywczą.

W przypadku MTX przeprowadzono cztery badania, gdzie każdorazowo do komórek donorowych zaaplikowano po 1,5 ml roztworu MTX o stężeniu 0,8 mg/l, jednak zmieniano rozpuszczalniki. Rozpuszczalnikami tymi były: PBS:etanol (1:1) z rozpuszczoną witaminą C (10 % wag.); roztwór PBS:etanol (1:1); roztwór PBS o pH 7,4; zakwaszony PBS (za pomocą kwasu solnego) do pH 5,4. Komory donorowe oprócz samej folii spożywczej zabezpieczono również folią aluminiową.

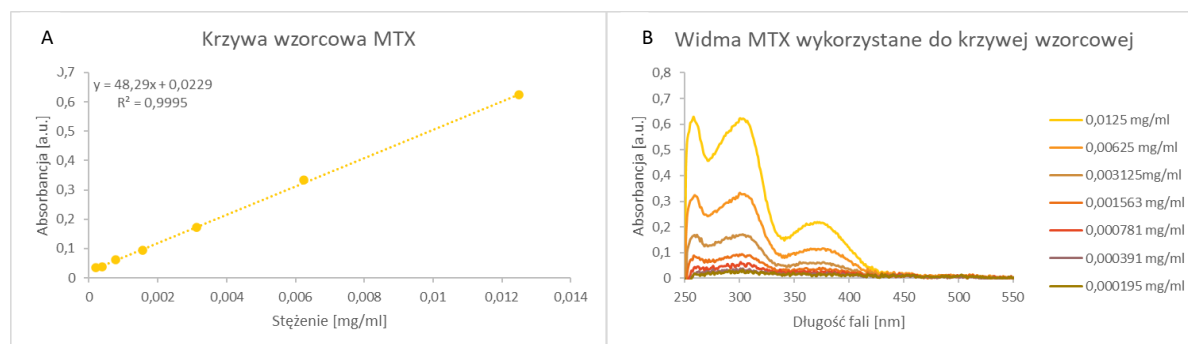
Za każdym razem badania rozpoczynano po osiągnięciu przez termostat temperatury zadanej. Próbkę pobierano z ramienia do pobierania próbek po określonym czasie (30 min, 60 min, 90 min, 120 min, 150 min, 180 min i 24 h dla RB; dodatkowo dla wszystkich roztworów MTX po 48 h, 72 h i 96 h). Objętości pobieranych próbek wynosiły zależnie od powtórzenia 200 µl lub 500 µl. Roztwór receptorowy zaraz po pobraniu próbek był uzupełniany odpowiednią ilością ogrzanego do temperatury pokojowej roztworu PBS. Przed zbadaniem próbek na spektrometrze UV-Vis, próbki z RB zostały poddane odpowiednim rozcieńczeniom.

2.2.2. Analiza próbek za pomocą spektroskopii UV-Vis

Do analizy UV-Vis użyto dwuwiązkowego spektrofotometru Thermo Scientific Evolution 300. Absorbancja dla wszystkich próbek została zarejestrowana w zakresie długości fal 190-800 nm. Pomiary wykonywano w kuwetkach z poli(metakrylanu metylu). Jako roztwory odniesienia stosowano PBS o pH 7,4. Stężenia badanych substancji zostały obliczone na podstawie wcześniej wykonanych krzywych wzorcowych (Wykres 1.A. i Wykres 2.A.). Krzywa wzorcowa dla roztworów RB w roztworze PBS o pH 7,4 została wykonana dla maksimum pików przy $\lambda=553$ nm i dla stężeń z zakresu $1,5625 - 10 \cdot 10^{-1}$ $\mu\text{g/ml}$ (Wykres 1.B.). Krzywa kalibracyjna dla roztworów MTX w roztworze PBS o pH 7,4 została wykonana dla maksimum pików przy długości fali 301 nm i dla stężeń z zakresu $1,25 \cdot 10^{-2} - 1,95 \cdot 10^{-4}$ mg/ml (Wykres 2.B.)



Wykres 1. Krzywa wzorcowa dla RB (A), widma poszczególnych roztworów RB sporządzonych do wykonania krzywej wzorcowej (B)



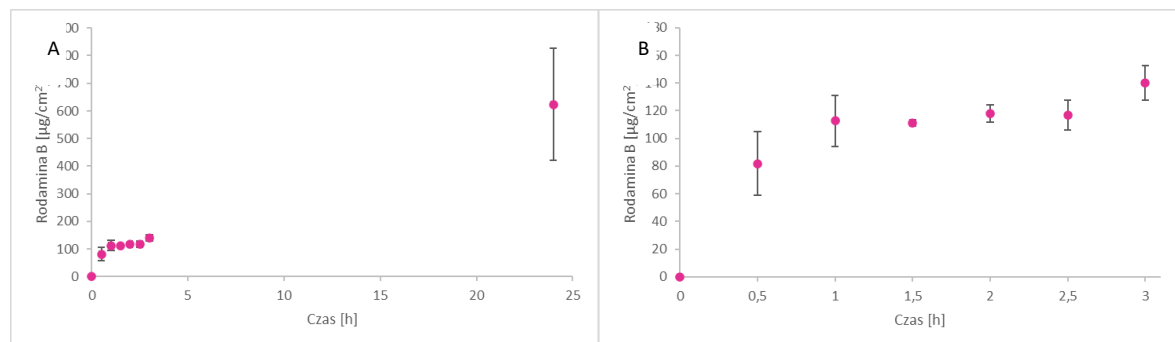
Wykres 2. Krzywa wzorcowa dla MTX (A) i widma poszczególnych roztworów MTX sporządzonych do wykonania krzywej wzorcowej (B).

3. Wyniki

3.1. Test dyfuzji transdermalnej RB

Pierwszą informacją jaką uzyskano z badania dyfuzji RB była jej ilość, która pokonała barierę membrany. Na podstawie tej wartości określono czas zakończenia eksperymentu, a następnie wykorzystano ją w obliczeniach stałego przepływu transdermalnego SSTF (ang. Steady State Transdermal Flux), współczynnika przenikania PC (ang. Permeability Coefficient) i pośrednio współczynnika dyfuzji DC (ang. Diffusion Coefficient). Średnia ilość RB, która przeniknęła przez membranę po 24 h wynosiła 398,83 μg , co stanowi 33,24% jej ilości początkowej w nadawie. Gdy ta ilość RB przeszła przez membranę zakończono eksperyment, aby

zachować standardy wykorzystywanej metody badawczej. Przenikalność RB została przedstawiona na Wykresie 3.



Wykres 3. Przenikalność RB przez membranę w czasie całego eksperymentu (A) oraz w pierwszych 3 h od rozpoczęcia badania (B)

SSTF to parametr definiowany jako masa substancji, która przenika przez daną powierzchnię membrany w danym przedziale czasowym. Dla RB, SSTF po 24 h wynosił $25,97 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{h}$, co oznacza, że średnio w czasie jednej godziny przez powierzchnię jednego centymetra kwadratowego stosowanej membrany przenikało $25,97 \mu\text{g}$ RB. PC to parametr łączący ze sobą ilość substancji, która przeniknęła przez membranę w czasie z jej rozpuszczalnością w medium receptorowym. Dla RB wartość PC po 24 h wyniosła $4,88 \cdot 10^{-4} \text{cm}^2/\text{h}$. Natomiast DC, za pomocą którego określa się szybkość dyfuzji cząsteczek substancji pod wpływem zmiany jej stężenia, dla RB wyniósł $1,22581 \cdot 10^{-2} \text{cm}^2/\text{h}$.

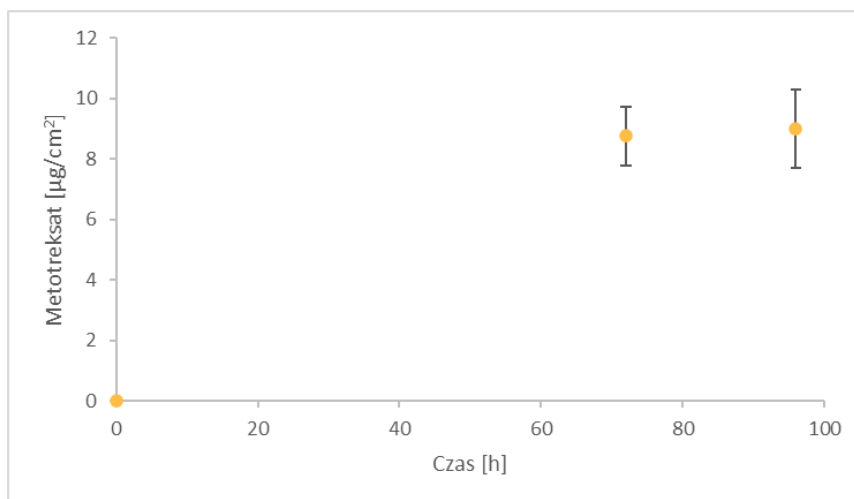
3.2. Test dyfuzji transdermalnej MTX

W teście dyfuzji MTX rozpuszczonego w roztworze etanol:PBS (1:1) z dodatkiem witaminy C, na widmach UV-Vis próbek pobranych w trakcie eksperymentu nie zaobserwowano żadnych sygnałów. Oznacza to, że ilość leku jaka przeniknęła przez membranę znajdowała się poniżej granicy oznaczalności urządzenia, którym wykonywano pomiary. Możliwe również, że lek został zaadsorbowany na membranie lub zaabsorbowany w membranie. Ze względu na podejrzenia, że wpływ na przenikalność, a raczej jej brak, może mieć kwas askorbinowy w kolejnym badaniu zrezygnowano z jego obecności w rozpuszczalniku. Jednak ponownie, nie zarejestrowano charakterystycznych sygnałów od leku na widmach pobranych próbek, dlatego zrezygnowano z dalszych badań z wykorzystaniem mieszaniny etanol:PBS.

W kolejnym eksperymencie zastosowano sam roztwór PBS o pH 7,4. W tym przypadku pierwsze pasma na widmie UV-Vis pochodzące od leku zarejestrowano po 72 h od rozpoczęcia eksperymentu. Eksperyment zakończono po 96 h, a średnia całkowita ilość leku, która przeniknęła przez membranę wyniosła $5,76 \mu\text{g}$, co stanowiło $0,48\%$ początkowej ilości leku umieszczonego w komorze donorowej. Co można zaobserwować na Wykresie 4 przenikanie leku zwolniło. Ze względu na małą ilość punktów na krzywej wynikającą ze znikomej dyfuzji leku, jak i z faktu, że tylko w dwóch z pięciu powtórzeń zaobserwowano dyfuzję nie można wyciągnąć z niego obiektywnych wniosków.

Nie mniej jednak, w celach porównawczych obliczono SSTF dla MTX, który po zakończeniu eksperymentu wynosił $9,38 \cdot 10^{-2} \mu\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{h}$. Stały przepływ transdermalny MTX jest ponad 200-krotnie mniejszy niż SSTF wyznaczony dla RB. Wartość PC obliczona dla MTX po

96h wyniosła $6,00 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{h}$. Wynika to ze słabszej rozpuszczalności MTX w PBS w porównaniu z RB, pomimo dłuższego czasu trwania badania. Ostatnim ze współczynników wyznaczonych dla MTX był współczynnik dyfuzji obliczony ze wzoru według prawa Ficka, który wyniósł $2,49 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{h}$. Ponownie jak w przypadku współczynników SSTF i PC przyjmuje on mniejszą wartość, niż ten wyznaczony dla RB.



Wykres 4. Przenikalność MTX w czasie 96 h

W czwartym, ostatnim, badaniu dyfuzji MTX przez membranę zastosowano PBS zakwaszony stężonym roztworem HCl do pH 5,4, to jest do pH skóry osoby chorującej na łuszczycę [Bigliard, 2018]. W tym przypadku ponownie w badanych próbkach nie wykryto pasm charakterystycznych dla MTX. Dodatkowo w czasie przygotowywania nadawy zauważono niepełną rozpuszczalność leku w przygotowanym rozpuszczalniku. Prawdopodobnie wynika to z faktu, że w kwaśnym pH MTX znajduje się w formie jonu obojnego, który ma gorszą rozpuszczalność w roztworach wodnych niż forma kationowa.

4. Wnioski

Lepszą przenikalność spośród badanych substancji wykazywała RB, czyli związek bardziej hydrofilowy. Ze względu na logP mogłoby się wydawać, że to MTX jest bardziej hydrofilowy jednak, biorąc pod uwagę jego znikomą rozpuszczalność w wodzie założenie to jest z góry błędne. Z czynników, które miały wpływ na przenikanie można w tym przypadku wykluczyć masę cząsteczkową, która dla MTX i RB jest porównywalna i wynosi odpowiednio 454 g/mol i 479 g/mol. Warunki dyfuzji obu substancji były takie same więc ten czynnik również można wykluczyć (porównując ich dyfuzję, gdzie obie substancje były rozpuszczone w PBS).

MTX, jak się spodziewano, nie wykazuje najlepszej przenikalności przez hydrofobową warstwę membrany imitującą warstwę rogową naskórka ze względu na niekorzystne dla przenikania właściwości, takie jak wysoka masa cząsteczkowa i jonizacja w pH 7,4 [Nguyen, & Banga, 2018]. Ponadto, ilość MTX jak przeniknęła przez membranę nie jest nawet zbliżona do dawki terapeutycznej stosowanej w leczeniu łuszczycy. Dawka tygodniowa wynosi ok 10 - 25 mg, natomiast w przypadku przeprowadzonych badań po 4 dniach od rozpoczęcia eksperymentu przez membranę przeniknęło jedynie 5,76 μg MTX.

Aby móc lepiej ocenić transport transdermalny substancji aktywnych można zbadać większą ilość związków o różnych wartościach współczynnika podziału oktanol/woda, jak i zbadać wpływ większej liczby rozpuszczalników na transport przez membranę już wcześniej zbadanych związków.

Bibliografia:

1. Alvarez-Figueroa, M. J., Delgado-Charro, M. B., & Blanco-Méndez, J. (2001). Passive and iontophoretic transdermal penetration of methotrexate. *International Journal of Pharmaceutics*, 212(1), 101–107.
2. Anirudhan, T. S., Nair, A. S., & Bino, S. J. (2017). Nanoparticle assisted solvent selective transdermal combination therapy of curcumin and 5-fluorouracil for efficient cancer treatment. *Carbohydrate Polymers*, 173, 131–142.
3. Bigliardi, P. L. (2018). Role of Skin pH in Psoriasis. *Current Problems in Dermatology (Switzerland)*, 54, 108–114.
4. Bos, J. D., & Meinardi, M. M. H. M. (2000). EXPERIMENTAL DERMATOLOGY The 500 Dalton rule for the skin penetration of chemical compounds and drugs. *Exp Dermatol*, 9, 165–169.
5. dos Santos, A. M., Carvalho, F. C., Teixeira, D. A., Azevedo, D. L., de Barros, W. M., & Gremião, M. P. D. (2017). Computational and experimental approaches for development of methotrexate nanosuspensions by bottom-up nanoprecipitation. *International Journal of Pharmaceutics*, 524(1–2), 330–338.
6. Indulekha, S., Arunkumar, P., Bahadur, D., & Srivastava, R. (2016). Thermoresponsive polymeric gel as an on-demand transdermal drug delivery system for pain management. *Materials Science and Engineering: C*, 62, 113–122.
7. Intarakumhaeng, R., & Li, S. K. (2014). Effects of solvent on percutaneous absorption of nonvolatile lipophilic solute. *International Journal of Pharmaceutics*, 476(1), 266–276.
8. Jaworska, M., Sikora, E., & Ogonowski, J. (2011). Czynniki Wpływające Na Penetrację Składników Aktywnych Przez Skórę. *Wiadomości Chemiczne*, 65, 3–4.
9. Kim, J. H., Yang, H. J., Won, B. R., Ahn, J., Kang, M. K., & Park, S. N. (2009). Preparation of Vitamin E Acetate Nano-emulsion and In Vitro Research Regarding Vitamin E Acetate Transdermal Delivery System which Use Franz Diffusion Cell. *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, 35(2), 91–101.
10. Kleboko, J., Ossowicz-Rupniewska, P., Nowak, A., Janus, E., Duchnik, W., Adamiak-Giera, U., Kucharski, Ł., Prowans, P., Petriczko, J., Czapla, N., Bargiel, P., Markowska, M., & Klimowicz, A. (2021). Permeability of ibuprofen in the form of free acid and salts of l-valine alkyl esters from a hydrogel formulation through Strat-mTM membrane and human skin. *Materials*, 14(21).
11. Klein, R. R., Heckart, J. L., & Thakker, K. D. (2018). In vitro release testing methodology and variability with the vertical diffusion cell (VDC). *Dissolution Technologies*, 25(3), 52–61.
12. Martins, P. P., Estrada, A. D., & Smyth, H. D. C. (2019). A human skin high-throughput formulation screening method using a model hydrophilic drug. *International Journal of Pharmaceutics*, 565, 557–568.

13. Maurya, A., Bae, J., Kenchappa, V., Shivakumar, H. N., Maibach, H., Repka, M. A., & Murthy, S. N. (2022). Convective Solvent Transport Pathways for Absorption of Drugs from Topical Formulation. *AAPS PharmSciTech*, 23(6).
14. Mielańczyk A., Mrowiec K., Kupczak M., Mielańczyk Ł., Ściegłńska D., Gogler-Pigłowska A., Michalski M., Gabriel A., Neugebauer D., Skonieczna M. (2020). Synthesis and in vitro cytotoxicity evaluation of star-shaped polymethacrylic conjugates with methotrexate or acitretin as potential antipsoriatic prodrugs. *European Journal of Pharmacology*, 866(172804).
15. Milanowski, B., Wosicka-Frąckowiak, H., Główna, E., Sosnowska, M., Woźny, S., Stachowiak, F., Suchenek, A., & Wilkowski, D. (2021). Optimization and evaluation of the in vitro permeation parameters of topical products with non-steroidal anti-inflammatory drugs through strat-m® membrane. *Pharmaceutics*, 13(8).
16. Moghimipour, E., Salimi, A., & Sharif Makhmal Zadeh, B. (2013). Effect of the various solvents on the in vitro permeability of vitamin B12 through excised rat skin. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 12(5), 671–677.
17. Nair, R. S., Billa, N., Leong, C. O., & Morris, A. P. (2021). An evaluation of tocotrienol ethosomes for transdermal delivery using Strat-M® membrane and excised human skin. *Pharmaceutical Development and Technology*, 26(2), 243–251.
18. Neupane, R., Boddu, S. H. S., Renukuntla, J., Babu, R. J., & Tiwari, A. K. (2020). Alternatives to biological skin in permeation studies: Current trends and possibilities. *Pharmaceutics*, 12(2).
19. Ng, S. F., Rouse, J. J., Sanderson, F. D., & Eccleston, G. M. (2012). The relevance of polymeric synthetic membranes in topical formulation assessment and drug diffusion study. *Archives of Pharmacal Research*, 35(4), 579–593.
20. Nguyen, H. X., & Banga, A. K. (2018). Delivery of Methotrexate and Characterization of Skin Treated by Fabricated PLGA Microneedles and Fractional Ablative Laser. *Pharmaceutical Research*, 35(3).
21. Petrov, E., & Verkhovskiy, A. (2022). Xenon as a transdermal enhancer for niacinamide in Strat-MTM membranes. *Medical Gas Research*, 12(1), 24–27.
22. Rozalen, M., Sánchez-Polo, M., Fernández-Perales, M., Widmann, T. J., & Rivera-Utrilla, J. (2020). Synthesis of controlled-size silver nanoparticles for the administration of methotrexate drug and its activity in colon and lung cancer cells. *RSC Advances*, 10(18), 10646–10660.
23. Seo, J. E., Kim, S., & Kim, B. H. (2017). In vitro skin absorption tests of three types of parabens using a Franz diffusion cell. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 27(3), 320–325.
24. Tripathi, P., Kumar, A., Jain, P. K., & Patel, J. R. (2018). Carbomer gel bearing methotrexate loaded lipid nanocontainers shows improved topical delivery intended for effective management of psoriasis. *International Journal of Biological Macromolecules*, 120, 1322–1334.
25. Vaddi, H. K., Wang, L. Z., Ho, P. C.-L., Chan, Y. W., & Chan, S. Y. (2001). Effect of Cetrimide and Ascorbic Acid on in Vitro Human Skin Permeation of Haloperidol. *Chem. Pharm. Bull.*, 49(11), 1396–1400.
26. Yiang, G. T., Chou, P. L., Hung, Y. T., Chen, J. N., Chang, W. J., Yu, Y. L., & Wei, C. W. (2014). Vitamin C enhances anticancer activity in methotrexate – treated Hep3B hepatocellular carcinoma cells. *Oncology Reports*, 32(3), 1057–1063.

27. Zsikó, S., Csányi, E., Kovács, A., Budai-Szűcs, M., Gácsi, A., & Berkó, S. (2019). Methods to evaluate skin penetration in vitro. *Scientia Pharmaceutica*, 87(3).

2. WYKRYWANIE KOMÓREK CZERNIAKA JARID1B – DODATNICH, KLUCZOWYCH DO PODTRZYMANIA ROZWOJU NOWOTWORU

Marta Krzemińska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

Wydział Farmaceutyczny

Streszczenie

Czerniak jest najbardziej złośliwym nowotworem skóry człowieka. Nowotwór ten pochodzi z melanocytów. Pomimo coraz większej wiedzy i podejmowania działań profilaktycznych, zachorowalność na czerniaka nadal wzrasta w skali światowej. Ponadto odróżnianie łagodnych znamion melanocytarnych od czerniaków w niektórych przypadkach jest bardzo trudne.

Celem pracy była ocena przydatności JARID1B, jako potencjalnego markera użytecznego w diagnostyce melanocytarnych zmian skóry oraz w ocenie inwazyjności czerniaka u człowieka.

Materiał badawczy stanowiły preparaty utrwalone w formalinie i zatopione w parafinie z łagodnych i złośliwych nowotworów skóry pochodzenia melanocytarnego i nabłonkowego człowieka. Przebadano 27 znamion melanocytarnych, 25 czerniaków pierwotnych, 4 przerzuty czerniaka do węzłów chłonnych, 1 wznowę miejscową czerniaka oraz 2 przypadki nowotworów pochodzenia nabłonkowego: 1 raka podstawnkomórkowego i 1 raka kolczystokomórkowego.

Z każdego pola widzenia mikroskopu liczono komórki wybarwione oraz niewybarwione, następnie obliczano udział procentowy komórek JARID1B - pozytywnych oraz określano intensywność ich wybarwienia.

W łagodnych znamionach melanocytarnych wykryto niską ekspresję formy RBP2- H1. Natomiast w przypadku czerniaków pierwotnych i przerzutów stwierdzono wysoki poziom formy RBP2-H1. Znamiona łagodne wykazywały wysoki poziom całkowitej puli białka JARID1B, a czerniaki pierwotne oraz przerzuty charakteryzowały się najwyższym poziomem ekspresji JARID1B. Co istotne, stwierdzono znacznie wyższy poziom ekspresji JARID1B, a zwłaszcza formy RBP2-H1, w czerniakach w I i II stopniu naciekania w skali Clarka w porównaniu do niskiej ekspresji w łagodnych znamionach melanocytarnych.

Uzyskane wyniki wskazują iż, powstawaniu czerniaka towarzyszy wzrost ekspresji JARID1B, a zwłaszcza formy RBP2-H1 białka i utrzymuje się ona wysoka podczas progresji nowotworu. Badania ekspresji RBP2-H1 pozwalają na odróżnienie nawet wczesnych czerniaków od znamion melanocytarnych. JARID1B może być potencjalnym markerem użytecznym w odróżnianiu melanocytarnych zmian łagodnych od czerniaków.

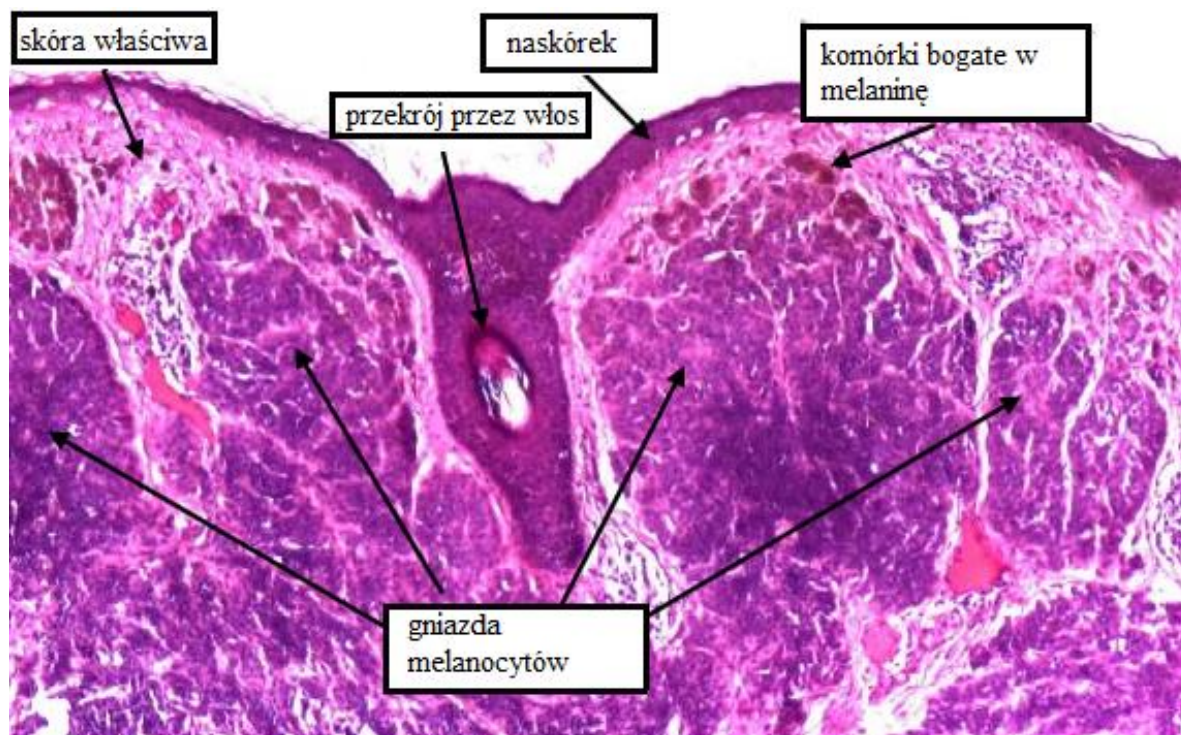
1. Wstęp

1.1. Charakterystyka melanocytarnych zmian skóry

Melanocyty są komórkami pochodzenia neuroektodermalnego. Zasadniczą funkcją tych komórek jest produkcja barwnika – melaniny, która stanowi ochronę skóry, dzięki pochłanianiu szkodliwego promieniowania ultrafioletowego (UV) [Sardana i wsp., 2014; Marczyńska i wsp., 2013].

Znamiona melanocytarne są to zmiany w obrębie naskórka i/lub skóry właściwej, powstające w wyniku łagodnej proliferacji melanocytów. Proliferacja melanocytów może prowadzić do tworzenia charakterystycznych skupisk melanocytów, tak zwanych „gniazd” melanocytarnych na granicy naskórka i skóry właściwej lub wyłącznie w obrębie skóry właściwej.

Znamiona melanocyтарne można podzielić na znamiona melanocyтарne wrodzone oraz znamiona melanocyтарne nabyte [Kowalska-Olędzka i wsp., 2011].

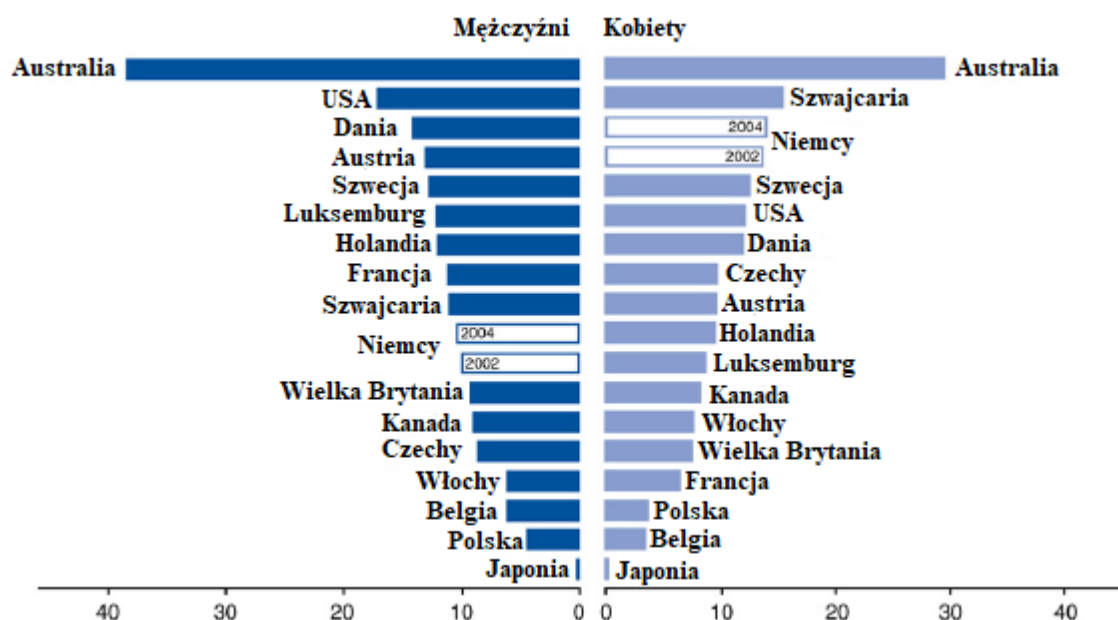


Rysunek 1.1. Łagodne znamię melanocyтарne. Preparat wybarwiony hematoksyliną i eozyną, powiększenie x10. [http://www.pathologyatlas.ro/intradermal-melanocyticnevus.php, zmodyfikowane]

1.1.1. Epidemiologia i etiologia czerniaka

Czerniak jest najbardziej złośliwym nowotworem skóry. Niestety pomimo ogromnej wiedzy i podejmowania działań profilaktycznych, zachorowalność na czerniaka nadal wzrasta na całym świecie. Czerniak stanowi około 7% wszystkich nowotworów złośliwych skóry, jednakże jest on przyczyną około 90% zgonów pacjentów spowodowanych nowotworami skóry. Najczęstsze przypadki zachorowalności na czerniaka odnotowywane są w krajach wysokorozwiniętych w społeczeństwach ludzi rasy białej, głównie w Australii i Stanach Zjednoczonych, gdzie wskaźnik wykrywalności jest obecnie najwyższy. W Australii, kraju o dużym nasłonecznieniu zamieszkałym przez ludzi o bardzo jasnej karnacji (fenotyp I i II) każdego roku około 60 spośród 100 000 mieszkańców choruje na czerniaka. W populacjach afrykańskich i azjatyckich, gdzie pigmentacja w komórkach skóry jest zdecydowanie ciemniejsza, częstość zachorowania na czerniaka skóry jest bardzo mała. Jak wynika z badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych, czerniak skóry jest piątym najczęściej występującym nowotworem skóry u mężczyzn i szóstym nowotworem skóry u kobiet [Garbe i wsp., 2009]. W krajach europejskich wskaźniki zachorowalności na czerniaka są niższe, jednakże w ciągu ostatnich dziesięcioleci wzrosły ponad trzykrotnie u kobiet oraz pięciokrotnie u mężczyzn [Garbe i wsp., 2009]. W Polsce zachorowalność na czerniaka jest niższa w porównaniu do innych krajów europejskich, jednakże w latach 1982-2002 wskaźnik zachorowalności zwiększył się około trzykrotnie i wciąż rośnie [Garbe i wsp. 2009].

W Europie największy wskaźnik zachorowalności zaobserwowano w krajach skandynawskich: Danii i Szwecji oraz w środkowej Europie. Najniższy wskaźnik zachorowalności zanotowano na południu Europy w krajach położonych nad Morzem Śródziemnym (Rysunek 1.2). Jedną z przyczyn powstałego gradientu północ-południe jest ciemniejszy kolor skóry ludzi populacji śródziemnomorskiej, ponadto występuje tam większa intensywność promieniowania słonecznego [Garbe i wsp., 2009].



Rysunek 1.2. Wskaźnik zachorowalności na czerniaka w 17 krajach świata [Garbe i wsp., 2009, zmodyfikowane]

Najważniejszym poznany środowiskowym czynnikiem ryzyka powstawania czerniaka jest ekspozycja na promieniowanie ultrafioletowe (UV) [Marczyńska i wsp., 2014]. Wyróżniane jest promieniowanie ultrafioletowe UVA, o długości fali 320-400 nm docierającej do powierzchni Ziemi oraz promieniowanie ultrafioletowe UVB o długości fali 280-320 nm. Promieniowanie UVA odpowiedzialne jest za opalanie się, czyli syntezę melaniny w naskórku, której następstwem jest zmiana koloru (brązowienie) skóry. Długotrwałe działanie promieniowania UVA prowadzi do starzenia się skóry. Nadmierna ekspozycja na promieniowanie UVB może wywoływać reakcje alergiczne, rumień skóry oraz powodować oparzenia słoneczne. Ekspozycja na promieniowanie UVB przez 15 minut w ciągu dnia ma również zalety, a mianowicie przyczynia się do produkcji witaminy D3, niezbędnej dla prawidłowego wzrostu kości [Holick, 2008].

Spółeczeństwa o jasnej karnacji, mieszkające w krajach położonych blisko Równika są w grupie zwiększonego ryzyka zachorowania na czerniaka z powodu nadmiernego promieniowania słonecznego. Przykładem jest 10-krotny wzrost wskaźnika zachorowalności na czerniaka oraz umieralności w Australii w porównaniu do Europy [Garbe i wsp., 2009]. Ludność Australii posiada fenotyp skóry I lub II (Tabela 1.2). Osoby z takim fenotypem są w grupie podwyższonego ryzyka oparzeń słonecznych, a nowotwór skóry pojawia się u tych osób częściej niż u ludzi o ciemnym zabarwieniu skóry.

Przykładem jest ludność afrykańska, u której ryzyko rozwoju czerniaka jest bardzo niskie [Wolnicka-Głubisz i wsp., 2007].

Coraz częściej kobiety korzystają z promieniowania ultrafioletowego pochodzącego ze sztucznych źródeł w solarium. Intensywność promieniowania UVA oraz UVB w solarium jest zdecydowanie wyższa i bardziej niebezpieczna dla skóry w porównaniu do dawki promieniowania ultrafioletowego podczas aktywnego opalania się na świeżym powietrzu [Rastrelli i wsp., 2014]. W solariach emitowane jest około 12 razy wyższe natężenie promieniowania UVA i UVB w porównaniu do UV emitowanego przez naturalne światło słoneczne, a zatem ryzyko rozwoju nowotworów skóry u osób korzystających z solarium jest większe. Jednakże trzeba mieć na uwadze to, iż zarówno naturalne jak i sztuczne źródła promieniowania słonecznego w nadmiernych ilościach są bardzo niebezpieczne dla skóry i prowadzą do poważnych uszkodzeń, które mogą być przyczyną rozwoju nowotworów [Pacholczyk i wsp., 2016].

Innym czynnikiem środowiskowym zwiększającym ryzyko rozwoju czerniaka może być dieta. Millen i wsp. (2004) przeprowadzili badania dotyczące wpływu przyjmowania wybranych składników odżywczych a ryzykiem rozwoju czerniaka. W badaniach uczestniczyło 1127 pacjentów, u których zdiagnozowano czerniaka. Pacjenci stosowali odpowiednią dietę w zależności od płci, wieku, wzrostu, masy ciała, palenia papierosów i nadużywania alkoholu. Jak wynika z przeprowadzonych badań, im większe spożycie karotenoidów takich jak α -karoten, β -karoten, kryptoksantina, luteina, likopen, tym mniejsze ryzyko rozwoju czerniaka, podczas gdy nadużywanie alkoholu i palenie papierosów może zwiększać ryzyko rozwoju czerniaka. Również regularne przyjmowanie witaminy D i retinolu może być pewnym działaniem ochronnym przed czerniakiem, jednakże uzyskane dane dotyczyły zaledwie jednego roku obserwacji i wymagają dalszych szczegółowych badań. Spożywanie warzyw i owoców, które są bogatym źródłem karotenoidów, jest związane ze zmniejszonym ryzykiem rozwoju czerniaka. Autorzy pracy zaobserwowali silną zależność między przyjmowaniem karotenoidów wraz z innymi makro- i mikroelementami a zmniejszonym ryzykiem rozwoju nowotworu. Przykładem jest β -karoten przyjmowany jednocześnie z magnezem lub błonnikiem [Millen i wsp., 2004].

Bardzo ważnym czynnikiem ryzyka rozwoju czerniaka jest liczba znamion melanocytarnych wrodzonych lub nabytych. Z badań Bevona i wsp. (2003) wynika, że około 25% przypadków czerniaka rozwija się na podłożu znamion melanocytarnych. Czerniaki, które rozwinęły się w otoczeniu znamion melanocytarnych to w większości przypadków czerniaki szerzące się powierzchownie. Zazwyczaj występują u pacjentów w młodszy wieku i znajdują się najczęściej na tułowie [Bevona i wsp., 2003]. Całkowita liczba znamion melanocytarnych występujących na ciele pacjenta jest skorelowana z ryzykiem rozwoju czerniaka. Im większa liczba i rozmiar znamion melanocytarnych, tym większe ryzyko rozwoju czerniaka [Halpern i wsp., 1991; Góralska i wsp., 2013].

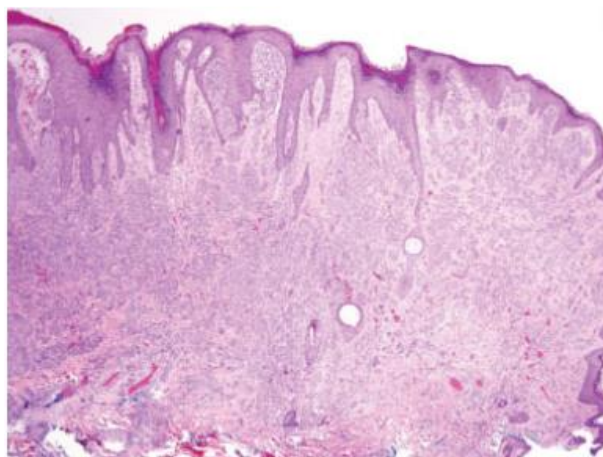
Uważa się, że genetyczne predyspozycje dotyczą około 3-15% wszystkich przypadków czerniaka. Zwiększone ryzyko rozwoju czerniaka dotyczy przede wszystkim potomstwa, którego przynajmniej jeden z rodziców zachorował na czerniaka lub pacjentów, których co najmniej dwóch krewnych w linii prostej (wstępni, zstępni) lub w linii bocznej zachorowało na czerniaka [Dębiak i wsp., 2008; Berwick i wsp., 2006]. Pacjenci z genetycznymi predyspozycjami do rozwoju czerniaka z reguły chorują do 40 roku życia. Są to w większości przypadków nowotwory, które rozwinęły się ze znamion dysplastycznych. Pacjenci z rodzinnymi zespołami

nowotworowymi, których przykładem jest zespół Li-Fraumeni, retinoblastoma, zespół Lyncha typu II są również obarczeni zwiększonym ryzykiem rozwoju czerniaka [Rastrelli i wsp., 2014].

1.2. Problemy wczesnego wykrywania czerniaka i prognozowania przebiegu choroby

Skuteczność metody leczenia czerniaka nie zmieniła się znacząco w ciągu ostatnich dziesięcioleci, a głównym problemem umieralności pacjentów jest późne wykrycie nowotworu. Służba zdrowia, organizacje pozarządowe kładą główny nacisk na wczesne wykrywanie czerniaka i możliwie jak najszybszą interwencję chirurgiczną, ponieważ wczesne wykrywanie czerniaka jest związane z dłuższym czasem przeżycia pacjentów. W porównaniu do innych nowotworów, których wykrycie jest trudne ponieważ często nie dają one żadnych objawów, a diagnoza wymaga specjalistycznych badań, czerniaka skóry można zauważyć gdy na skórze pojawi się podejrzana lub wcześniej nieobecna zmiana [Rigel i wsp., 2000].

Trudne do rozpoznania melanocytarne zmiany skórne określa się jako nowotwory graniczne lub melanocytarne nowotwory o niepewnym potencjale złośliwym [Zembowicz i wsp., 2011]. Melanocytarne nowotwory o niepewnym potencjale złośliwym dotyczą zazwyczaj znamion melanocytarnych wykazujących atypowe cechy w badaniu histopatologicznym. Przykładem są atypowe znamiona Spitz. Istnieje podzbiór pewnych atypowych znamion Spitz, który jest trudny w klasyfikacji histopatologicznej. Zmiany takie zawierają pośrednie cechy histologiczne widoczne zarówno w znamionach Spitz jak i czerniakach i są źródłem niepewności co do ich złośliwości. Ludgate i wsp. (2009) przeprowadzili badania znamion Spitz o niepewnym potencjale złośliwości. Wszystkim pacjentom z guzem o niepewnym potencjale złośliwości wykonano biopsję węzła wartowniczego. Spośród wszystkich przebadanych 57 pacjentów, dodatni wynik biopsji stwierdzono u 27 pacjentów. Wykrywane zmiany skóry charakteryzowały się w większości przypadków grubością nacieku powyżej 1 mm, wysokim wskaźnikiem mitotycznym lub obecnością owrzodzenia. Czas obserwacji pacjentów wynosił około 44 miesiące. W tym czasie u jednego pacjenta, choroba rozprzestrzeniła się dając przerzuty do regionalnych i odległych węzłów chłonnych. Poniżej przedstawiono przykładowe znamię Spitz o nietypowym potencjale złośliwości. Biopsja węzła wartowniczego wykazała dodatni wynik z częściowo zatartą (niewidoczną) strukturą węzła wartowniczego. Przy dużym powiększeniu zmiana jest dobrze odgraniczona, widać wyraźny przerost naskórka oraz łagodny obrzęk w skórze właściwej (Rysunek 1.4). Wrzecionowate i nabłonkowate melanocyty zajmują >10% węzłów chłonnych i częściowo zakrywają strukturę węzła (zaznaczone strzałką), w lewym dolnym rogu przedstawiono ten sam preparat wybarwiony immunohistochemicznie w reakcji wykrywania białka Melan A (Rysunek 1.5) [Ludgate i wsp., 2009].



Rysunek 1.3. Znamię Spitz o niepewnym potencjale złośliwości [Ludgate i wsp., 2009]

Nowotwory spitzoidalne o niepewnym potencjale złośliwości są to zazwyczaj duże guzy charakteryzujące się występowaniem gęsto ułożonych gniazd komórek melanocytarnych o kształcie wrzecionowatym. Gniazda komórek charakteryzują się ekspansywnym wzrostem z tendencją do naciekania komórek zrębu (Rysunek 1.6 A, B). W praktyce nowotwory spitzoidalne wykazują pewne cechy charakterystyczne dla łagodnych znamion Spitz, jak chociażby przerost naskórka, obecność atypowych melanocytów, czy orientacja pionowa gniazd komórek. Istnieją także niepokojące cechy histologiczne, przede wszystkim duży rozmiar guza o średnicy powyżej 10 mm, asymetria, atypia jądra komórkowego, nieprawidłowe jąderka, nacieki komórek nowotworowych obejmujący tkankę podskórną, brak dojrzałych komórek nowotworowych w miarę ich inwazji w głąb skóry właściwej, liczne figury mitotyczne (Rysunek 1.6 B). Zmiana Spitz o niepewnym potencjale złośliwości może dotyczyć guza, w którym występuje nacieki podtorebkowy komórek spitzoidalnych w wartowniczym węźle chłonnym i fenotypowo przypomina łagodne znamię Spitz (Rysunek 1.6 C) [Harms i wsp., 2015].

1.2.1. Wybrane markery czerniaka

Białko S100 jest kwaśnym białkiem wiążącym jony wapnia. S100 składa się z dwóch podjednostek: α i β . Wyróżniono kilkanaście typów białka S100 w zależności od udziału tych podjednostek. Formę białka S100 α nazwano białkiem S100A1, a formę białka S100 β nazwano białkiem S100B. Białko S100 pełni funkcje, zarówno wewnątrzkomórkowe, jak i zewnątrzkomórkowe. Poza komórką białko S100 oddziałuje z receptorem końcowych produktów glikacji (RAGE), natomiast wewnątrzkomórkowo bierze udział w przekazywaniu sygnałów poprzez hamowanie fosforylacji białek, reguluje aktywność enzymów, jest zaangażowane w utrzymywanie prawidłowej homeostazy jonów wapnia [Harpio i wsp., 2004]. Ekspresję białka S100 wykryto w melanocytach, komórkach układu nerwowego: astrocytach, komórkach Schwanna, oligodendrocytach, jak również w nowotworach wywodzących się z wymienionych powyżej typów komórek [Orchard i wsp., 2000]. Wysoki poziom białka S100B wykrywano w surowicy krwi u pacjentów z przerzutami do węzłów chłonnych oraz do odległych narządów [Harpio i wsp., 2004]. W czerniakach białko S100 charakteryzuje się wysoką czułością około 97-100%. Natomiast specyficzność S100 dla znamion melanocytarnych wynosi jedynie 75-87%. Bardziej specyficznym markerem czerniaka jest HMB-45, który w przeciwieństwie do białka S-100 charakteryzuje się wysoką specyficznością, ale niską czułością [Ohsie i wsp., 2008].

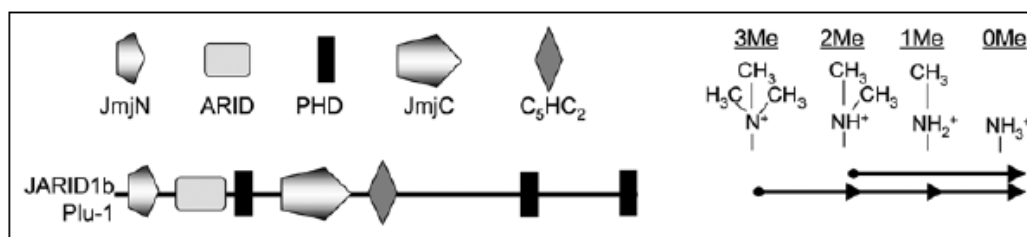
Melan A/MART-1 koduje wewnątrzkomórkowe białko, znajdujące się w retikulum endoplazmatycznym i w aparacie Golgiego. Ekspresję Melan A wykryto w komórkach czerniaka oraz w komórkach siatkówki oka. Gen Melan A koduje antygen czerniaka rozpoznawany przez cytotoksyczne limfocyty T. Ekspresja Melan A ograniczona jest tylko do komórek wytwarzających melaninę, a więc normalnych i zmienionych nowotworowo melanocytów. Ekspresję tego białka wykryto w 90% czerniaków pierwotnych oraz 80% przerzutów czerniaka do węzłów chłonnych [De Mazière i wsp., 2002]. Specyficzność Melan A dla czerniaka wynosi 97-100% i jest wyższa od specyficzności dla S-100 i HMB-45. Czułość Melan A dla czerniaka wynosi 75-92%, podobnie jak dla markera HMB-45.

HMB-45 jest glikoproteiną, której obecność wykryto w melanocytarnych zmianach skóry. Wysoki poziom HMB-45 stwierdzono w naskórku znamion melanocytarnych złożonych, w znamionach śródskórkowych i czerniakach pierwotnych, a niski w przerzutach czerniaka. HMB-45 charakteryzuje się wysoką specyficznością i niską czułością (69-93%) dla czerniaka. W czerniakach pierwotnych czułość wynosi 77-100%, natomiast w przerzutach czerniaka czułość mieści się w granicach 56-83%. Zmniejszona czułość HMB-45 w przypadku przerzutów czerniaka sugeruje potrzebę stosowania innych markerów w połączeniu z HMB-45 [Zubovits i wsp., 2004; Orchard i wsp., 2000]. Białko obecne jest także w innych nowotworach: rakach płuc, mięśniakach, naczyniakomięśniakach, niektórych rakach piersi [Ohsie i wsp., 2008].

Przedstawione markery nie są idealnymi markerami czerniaka, przede wszystkim z powodu braku 100% czułości i specyficzności względem czerniaka. Wykrywanie czerniaka z użyciem wyżej opisanych markerów w wielu przypadkach daje niejednoznaczne wyniki. W związku z tym istnieje ogromne zapotrzebowanie na znalezienie alternatywnego markera o większej czułości i specyficzności [Clarkson i wsp., 2001].

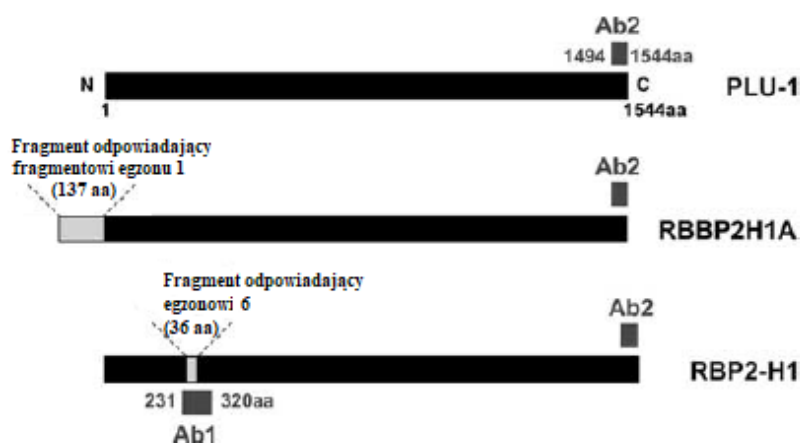
1.3. Charakterystyka białka JARID1B

JARID1B jest białkiem należącym do rodziny enzymów JARID1 / KDM5. W obrębie rodziny enzymów JARID1 wyróżniane są: JARID1A, JARID1B, JARID1C, JARID1D. Białka JARID1 zawierają domenę ARID, odpowiedzialną za wiązanie się z DNA, domeny palca cynkowego C5HC2 oraz PHD, które zaangażowane są w oddziaływania między białkami oraz wiązanie metylowanej lizyny, domeny JmjN oraz JmjC będące substratami dla metylowanych reszt lizyny (katalizują demetylację) (Rysunek 1.4). Podobnie, jak inni członkowie rodziny JARID1, białko JARID1B jest odpowiedzialne za demetylację. Dokonuje demetylacji lizyny w pozycji 4 histonu H3 (H3K4). JARID1B jest zdolne do usuwania -mono-, -di-, -trimetylowych grup z reszt lizyny, a demetylacja tych grup, może prowadzić do przebudowy chromatyny i uruchomienia transkrypcji wcześniej wyciszonych genów [Secombe i wsp., 2007]. Demetylaza histonowa JARID1B pełni istotne funkcje w regulacji różnicowania komórek, przede wszystkim odpowiada za prawidłowy rozwój osobniczy, a także podwyższona ekspresja tego białka została stwierdzona w wielu ludzkich nowotworach np. w raku piersi, raku płaskonabłonkowym gardła, raku jajnika, glejaku oraz czerniaku [Kuźbicki i wsp., 2017].



Rysunek 1.4. Struktura białka JARID1B [Secombe i wsp., 2007, zmodyfikowane]

Zidentyfikowano 3 izoformy białka JARID1B: PLU-1, RBP2-H1, RBBP2H1a, powstające w wyniku alternatywnego splicingu transkryptu. Izoforma PLU-1 składa się z 1544aa, a RBBP2H1a zawiera dodatkowo fragment 137aa na końcu N, odpowiadający odcinkowi egzonu 1 genu JARID1B [Kuźbicki i wsp., 2017]. Izoforma RBP2-H1 zawiera sekwencję aminokwasową długości 36aa, odpowiadającą egzonowi 6, która nie występuje w pozostałych dwóch formach. Istnieje więc możliwość wybrania przeciwciał specyficznych tylko dla formy RBP2-H1 lub jednocześnie dla wszystkich 3 form białka JARID1B (Rysunek 1.5). Niestety jak dotąd nie wyjaśniono specyficznych funkcji każdej z tych 3 form białka JARID1B [Kuźbicki i wsp., 2016].



Rysunek 1.5. Izoformy białka JARID1B wykrywalne z użyciem różnych typów przeciwciał: Ab1 specyficzne w największym stopniu dla formy RBP2-H1 białka JARID1B oraz Ab2 specyficzne dla fragmentu białka zawierającego 1494-1544 aa, a więc wykrywające jednocześnie wszystkie 3 znane formy JARID1B [Kuźbicki i wsp., 2016, zmodyfikowane]

1.3.1. Potencjalna rola białka JARID1B w nowotworzeniu

Funkcja białka JARID1B, jako demetylasy histonów, została poznana w 2007 roku podczas przeprowadzania badań ukierunkowanych na badaniu genów regulowanych przez kinazę tyrozynową HER2. Komórki wykazujące wysoką ekspresję HER2 zostały wyznakowane z użyciem przeciwciał 4D5 (Herceptyna), które hamowały fosforylację HER2. Właśnie w wyniku leczenia pacjentów Herceptyną, JARID1B (PLU-1) został zidentyfikowany jako jeden z genów, którego ekspresja znacząco obniżyła się pod wpływem działania leku. Przeprowadzono również analizę ekspresji JARID1B metodą Northern blot w celu potwierdzenia wysokiej ekspresji formy PLU-1 białka JARID1B w liniach komórkowych raka piersi oraz niskiej ekspresji PLU-1 w prawidłowych tkankach [Lu i wsp., 1999; Blair i wsp., 2011; Barrett i wsp., 2007]. Jak wynika z badań grup.

Barrett i wsp. (2002), w 90% przypadków inwazyjnych raków przewodowych piersi stwierdzono wysoką ekspresję PLU-1. Badania innych naukowców dotyczące ekspresji JARID1B w raku piersi potwierdziły, iż JARID1B hamuje transkrypcję genów, oddziałując z czynnikami transkrypcyjnymi BF-1, PAX9 [Tan i wsp., 2003]. Yamane i wsp. (2007) wykazali, że JARID1B hamuje działanie genów supresorowych takich jak BRCA-1, CAV- 1. Zbadano ekspresję tych genów w liniach komórkowych czerniaka, w których wyciszono JARID1B. Wyciszenie JARID1B zwiększyło poziom H3K4me3 w promotorach badanych genów i spowodowało prawie 4-krotny wzrost ekspresji genów supresorowych. Oprócz tego, komórki nowotworowe charakteryzowały się powolną proliferacją spowodowaną prawdopodobnie defektem przejścia z fazy G1 do fazy S. Badania przeprowadzone in vivo wykazały, iż obniżona ekspresja JARID1B hamowała wzrost raka piersi u myszy [Yamane i wsp., 2007]. JARID1B jest również potencjalnym onkogenem w rakach płuc, prostaty, pęcherza oraz w czerniaku [Blair i wsp., 2011]. W standardowych preparatach histopatologicznych wykrywanych z raków prostaty zbadano poziom mRNA i białka w łagodnych nowotworach prostaty wykryto niską ekspresję tego białka. Być może jest to spowodowane oddziaływaniem JARID1B z receptorem androgenowym (AR), który nasila zależną od AR aktywność transkrypcyjną [Xiang i wsp., 2007]. Jak wynika z badań Hayami i wsp. (2010), zwiększoną ekspresję JARID1B (PLU-1) stwierdzono w komórkach raka płuc i w komórkach raka pęcherza moczowego. W liniach komórkowych pochodzących z tych nowotworów wyciszenie ekspresji JARID1B hamowało wzrost komórek nowotworowych, a dalsze analizy doprowadziły naukowców do wniosku, iż obniżona ekspresja JARID1B (PLU-1) prowadzi do spadku aktywności czynników transkrypcyjnych: E2F1 i E2F2. To odkrycie wraz z podobnymi obserwacjami innych naukowców sugeruje, że obniżenie ekspresji JARID1B prowadzi do zahamowania wzrostu guza, a tym samym może być potencjalnym celem terapeutycznym w leczeniu wielu różnych nowotworów [Yamane i wsp., 2007].

Podsumowując ekspresja białka JARID1B towarzyszy powstawaniu czerniakaskóry. Komórki czerniaka mogą nabywać lub tracić ekspresję tego białka. Niestety wyniki badań poszczególnych grup badawczych różnią się, a to wskazuje, iż istnieje duża rozbieżność co do roli tego białka w czerniakach. W związku z tym istnieje ogromna potrzeba prowadzenia dalszych badań, z dużą liczbą przypadków, ludzkich melanocytarnych zmian skóry.

4. Wnioski

- Powstawaniu czerniaka towarzyszy znaczący wzrost ekspresji JARID1B (zwłaszcza formy RBP2-H1 tego białka) i utrzymuje się ona wysoka podczas progresji nowotworu.
- Ekspresja RBP2-H1 może być potencjalnym markerem użytecznym w diagnostyce różnicowej wczesnych czerniaków od znamion melanocytarnych.
- Powstawaniu przerzutów czerniaka nie towarzyszy znacząca zmiana ekspresji JARID1B w komórkach w porównaniu z czerniakami pierwotnymi.

Bibliografia:

1. Abbasi N. R., Shaw H. M., Rigel D. S., Friedman R. J., McCarthy W. H., Osman I., Kopf A. W., Polsky D. - „Early Diagnosis of Cutaneous Melanoma”, *Journal of the American Academy of Dermatology*, Vol. 292 (2771-2776) 2004.
2. Adamski Z., Kaszuba K. - „Dermatologia dla kosmetologów”, Elsevier Urban & Partner, Wydanie 2, Wrocław 2010.

3. Agar N. S., Halliday G. M., Barnetson R. S. - „The basal layer in human squamous tumors harbors more UVA than UVB fingerprint mutations: a role for UVA in human skin carcinogenesis”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 101 (4954-4959) 2004.
4. Balch C. M., Gershenwald J.E., Soong S. J. - „Final version of 2009 AJCC melanoma staging and classification”, *Journal of Clinical Oncology*, Vol. 27 (6199- 6206) 2009.
5. Baran E., Bieniek A., Cisło M., Jankowska-Konkur A. - „Nowotwory skóry - klinika, patologia, leczenie”, *Galaktyka*, Wydanie 1, Łódź 2008.
6. Barnhill R. L., Busam K. J. - „Pathology of Melanocytic Nevi and Malignant Melanoma”, Butterworth-Heinemann, Boston, Oxford, Melbourne, Singapore, Sydney, Toronto, Munich, New Delhi, Tokyo, 1995.
7. Barr R. J., Linden K. G., Rubinstein G., Cantos K. A. - „Analysis of heterogeneity of atypia
9. Christensen J., Agger K., Cloos P. A., Pasini D., Rose S., Sennels L., Rappsilber J., Hansen K. H., Salcini A. E., Helin K. - „RBP2 belongs to a family of demethylases, specific for tri- and dimethylated lysine 4 on histone 3”, *Cell*, Vol. 128 (1063–1076) 2007.
10. Clarkson K. S., Sturdge I. C., Molyneux A. J. - „The usefulness of tyrosinase in the immunohistochemical assessment of melanocytic lesions: a comparison of the novel T311 antibody (anti-tyrosinase) with S-100, HMB45, and A103 (anti-Melan- A)”, *Journal of Clinical Pathology*, Vol. 54 (196-200) 2001.
11. De Mazière A. M., Muehlethaler K., Donselaar E., Salvi S., Davoust J., Cerottini J., Lèvy F., Slot J. W., Rimoldi D. - „The Melanocytic Protein Melan-A/MART-1 Has a Subcellular Localization Distinct from Typical Melanosomal Proteins”, *Traffic*, Vol. 3 (678-693) 2002,
12. Dekker J., Duncan L. M. - „Lack of Standards for the Detection of Melanoma in Sentinel Lymph Nodes”, *Archives of Pathology & Laboratory*, Vol. 137 (1603- 1609) 2013.
13. Harpio R., Einarsson R. - „S100 proteins as cancer biomarkers with focus on S100B in malignant melanoma”, *Clinical Biochemistry*, Vol. 37 (512-518) 2004.
14. Holick M. F. - „Sunlight. UV-radiation, vitamin D and skin cancer: how much sunlight do we need ?”, *Advances in Experimental Medicine and Biology*, Vol. 624 (1-15) 2008.
1. 14.Kuźbicki Ł., Lange D., Strączyńska-Niemiec A., Chwirot B. W. - „JARID1B expression in human melanoma and benign melanocytic skin lesions ?”, *Melanom Research*, Vol. 23 (8–12) 2013.
15. Kuźbicki Ł., Lange D., Strączyńska-Niemiec A., Chwirot B. W. - „Altered Splicing of JARID1B in Development of Human Cutaneous Melanoma?”, *Applied Immunohistochemistry & Molecular Morphology*, Vol. 24 (188-192) 2016.
16. Kuźbicki Ł., Lange D., Stanek-Widera A., Chwirot B. W. - „Prognostic significance of RBP2-H1 variant of JARID1B in melanoma”, *BMC Cancer*, Vol. 17 (1-7) 2017.
17. Lawrence D. P., Rubin K. M. - „Your Patient with Melanoma: Staging, Prognosis, and Treatment”, *Oncology (Williston Park)*, Vol. 23 (13-21) 2009.
19. Paradela S., Fonseca E., Pita S., Kantrow S. M., Goncharuk V. N., Diwan H. - „Spitzoid melanoma in children: clinicopathological study and application of immunohistochemistry as an adjunct diagnostic tool”, *Journal of Cutaneous Pathology*, Vol. 36 (740-752) 2009.
20. Roesch A., Becker B., Meyer S., Wild P., Hafner C., Landthaler M., Vogt T. - „Retinoblastoma-binding protein 2-homolog 1: a retinoblastoma-binding protein downregulated in malignant melanomas”, *Modern Pathology*, Vol. 18 (1249-1257) 2005.

3. BADANIA PORÓWNAWCZE ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW CZYNNYCH W ZIELU KRWAOWNIKA (*MILLEFOLII HERBA*) POZYSKANEGO ZE STANOWISK NATURALNYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

Marta Krzemińska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

Wydział Farmaceutyczny

Streszczenie:

Celem pracy było oznaczenie zawartości związków fenolowych w ziele krwawnika pospolitego. Porównanie zawartości tych związków z surowców pochodzących z różnych źródeł. Badane źródła dobrano tak aby możliwa była ocena wpływu pochodzenia surowca na badane grupy związków. Materiał badany stanowiły nadziemne części rośliny Krwawnik pospolity, zebrane w lipcu 2017 r. w Zakopanem oraz surowce zakupione od trzech różnych producentów. Przeprowadzone badania obejmowały wykazanie obecności polifenoli i flawonoidów oraz ilościowe oznaczenie tych związków. Materiał analizowano również w celu oznaczenia aktywności przeciwutleniającej z zastosowaniem rodnika DPPH[•]. W pracy zastosowano farmakopealne metody pomiaru całkowitej zawartości polifenoli w przeliczeniu na pirogalol, z odczynnikami Folina-Ciocalteu oraz oznaczono całkowitą zawartość flawonoidów w przeliczeniu na kwercetynę i hiperozyd metodą Christa-Müllera. Miarę aktywności przeciwutleniającej zbadano przy użyciu rodnika DPPH[•]. W materiale wykorzystanym do badań, w surowcach zebranych i zakupionych, stwierdzono obecność polifenoli oraz flawonoidów. Przeprowadzona analiza wykazała różnice w zawartości badanych związków. Surowce pozyskane ze stanowisk naturalnych, cechowały się wyższą zawartością związków czynnych w odniesieniu do surowców handlowych.

Największą zawartość badanych związków tj. polifenoli i flawonoidów wykazano dla surowca zebranego ze stanowiska o ekspozycji południowo-wschodniej, zawartość związków polifenolowych w przeliczeniu na pirogalol wyniosła 3,74%, procentowa zawartość flawonoidów w przeliczeniu na kwercetynę/hiperozyd to odpowiednio 0,32%/0,46%. Najniższą zawartość polifenoli zanotowano dla surowca zebranego ze stanowiska o ekspozycji północno-zachodniej to jest 2,52%. Natomiast najniższą procentową zawartość flawonoidów wykazano dla surowca handlowego numer 3, kwercetyna 0,21%, hiperozyd 0,30%.

Najwyższą zdolność inhibicji rodnika DPPH[•] uzyskano dla surowca pochodzącego ze stanowiska o ekspozycji południowej, 40,60%, natomiast najniższą aktywność antyoksydacyjną otrzymano dla surowca handlowego numer 3, to jest 35,05%.

Słowa kluczowe: krwawnik pospolity, *Achillea millefolium*, polifenole, flawonoidy, DPPH[•]

1. Charakterystyka rodziny *Asteraceae* (*Compositae*)

1.1. Systematyka

Rodzina *Asteraceae* astrowate inaczej złożone jest jedną z największych rodzin obejmujących 1600-1700 rodzajów i więcej niż 25000 gatunków. Rodzina ma 12 podrodzin i 43 plemiona, jest rozpowszechniona na całym świecie, najobficiej w umiarkowanych i ciepłych regionach.

1.2. Znaczenie oraz zastosowanie

Asteraceae to bardzo liczna rodzina, należąca do okrytonasiennych, gatunki znane są na całym świecie z tego powodu Astrowate wykorzystywane są jako rośliny użytkowe w wielu dziedzinach życia (Vitalini i wsp. 2011). Do najważniejszych zastosowań należy przydatność w medycynie, różnorodność właściwości farmakologicznych. Lecnicze właściwości rodziny wykorzystywane były w medycynie dawnej, ludowej, rośliny stosowane były jako lek dla ludzi i zwierząt, są także stosowane współcześnie (Stępkowska, 2004).

2. Charakterystyka gatunku (*Achillea millefolium* L.)

2.1. Klasyfikacja taksonomiczna i nazewnictwo

Krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.) - gatunek rośliny z rodziny astrowatych. Nazwa *Achillea* wywodzi się od imienia greckiego bohatera Achillesa, który stosował ziele krwawnika na krwawiące rany (Turkmenoglu i wsp., 2015).

2.2. Budowa morfologiczna-

Krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.) jest byliną wytwarzającą rozetę liściową z której wyrastają na ogół 30-60 cm wysokie (9-90cm) proste pędy, w części górnej rozgałęzione, zakończone kwiatostanami typu baldachogrona, które składają się z koszyczków kwiatowych. Wykazują one charakterystyczny zapach (Chandler i wsp., 1981). Kwiaty są drobne, zebrane w duże koszyczki, owocem jest niełupka. Kwiatostan jest złożony z licznych drobnych koszyczków. Koszyczki składają się z kwiatów brzeżnych, języczkowatych, koloru białego lub blad różowego. Liście dolne są krótkoogonkowe, górne lancetowate, podwójnie albo potrójnie pierzastosieczne, o odcinkach wąskolancetowatych (Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa, 2000).



Rycina 1. Krwawnik pospolity (fot : M. Krzemińska)

2.3. Skład chemiczny surowca

Krwawnik znany był jako lek dla ludzi i zwierząt. Roślina od dawna stosowana w leczeniu. Grecy używali jej do leczenia ran czy tamowania krwotoków. Surowcem leczniczym jest kwiat (kwiatostan) jak i ziele krwawnika (Rumińska, 1973). Ziele krwawnika – *Herba millefolii* – są to kwitnące, górne części pędów. Kwiat (kwiatostan) krwawnika – *Flos (Anthodium) millefolii* - kwiatostany powinny być jasne, nie mogą zawierać ciemnych, przekwitniętych i rozsypujących się kwiatów. Kwiat zawiera więcej olejku, liść flawonoidów oraz garbników. Surowiec zawiera 0,2-0,5% (według FP VI nie mniej niż 0,2%) olejku eterycznego, seskwiterpeny, flawonoidy, sole mineralne (Rumińska, 1973).

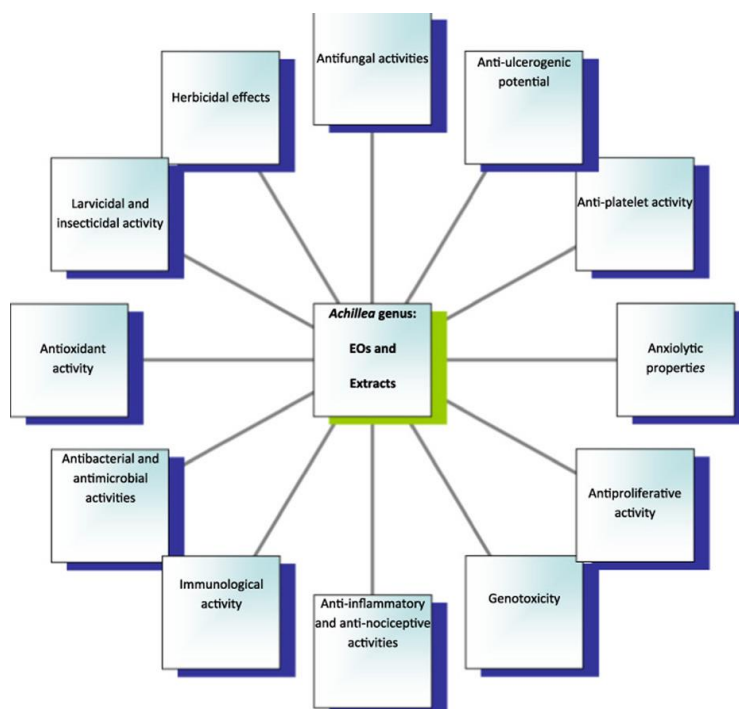
2.4. Właściwości lecznicze

Achillea millefolium jest rośliną typowo leczniczą. Roślinie przypisuje się różnorodne właściwości farmakologiczne. Rodzaj *Achillea* stosowany jest jako tradycyjny, ludowy lek. Jest polecany jako skuteczny środek tonizujący, uspokajający, moczopędny, jest zalecany w przypadku bólu brzucha, gorączki oraz na gojące się rany (Mohammadhosseini i wsp., 2017). Ponadto herbata z krwawnika pospolitego jest stosowana w leczeniu chorób przewodu pokarmowego, takich jak niestrawność, wzdęcia, bóle brzucha i dolegliwości trawienne.

Olejek eteryczny wykazywał aktywność przeciwdrobnoustrojową przeciwko *Streptococcus pneumoniae*, *Clostridium perfringens*, *Candida albicans*, *Mycobacterium smegmatis*, *Acinetobacter lwoffii* i *Candida krusei*, podczas gdy nierozpuszczalne w wodzie części ekstraktów

*metanolowych wykazywały niewielką lub żadną aktywność. Olejek eteryczny *Achillea millefolium* ma właściwości antyoksydacyjne i przeciwbakteryjne in vitro (Candan i wsp. 2003).*

*Krwawnik pospolity stosuje się w kosmetykach, ponieważ udowodniono in vivo, że wyciąg 2% *A. millefolium* ma działanie odmładzające na wygląd i odczuwalny jest na powierzchni skóry. Wyciąg z krwawnika jest składnikiem biologicznym w 65 preparatach produktów kosmetycznych i kremach stosowanych do przyspieszania gojenia się ran (Veryser i wsp., 2017).*



Rycina 2. Schematyczne przedstawienie wszechstronnych właściwości leczniczych i fitochemicznych olejków eterycznych i ekstraktów z różnych gatunków rodzaju *Achillea*. (Chemical composition of the essential oils and extracts of *Achillea* species and their biological activities: A review.)

3. Charakterystyka wybranych związków czynnych

3.1. Olejek eteryczny

Bogactwo bioaktywnych związków występujących w *Achillea*, takich jak terpenoidy, alkaloidy, fenole i poliacetyleny sprawia, że jest to wysoce znaczący rodzaj zarówno biochemicznie, jak i farmakologicznie (Heinrich i wsp., 1998).

Wykazano, że głównymi farmakologicznie czynnymi zasadami są olejki eteryczne (przeciwdrobnoustrojowe), proazulenyl i laktony seskwiterpenowe (przeciwzapalne), kwasy dikawailochinowe (żółciopędne) i flawonoidy (przeciwskurczowe) (Benedek i wsp., 2008).

3.2. Związki polifenolowe

3.2.1. Definicja i podział

Polifenole stanowią największą grupę wśród naturalnych przeciwutleniaczy, bardzo zróżnicowaną pod względem struktury, masy cząsteczkowej oraz właściwości fizykochemicznych i biologicznych, są wszechobecne w roślinach (Rosicka-Kaczmarek J., 2004). Związki te można

podzielić na różne grupy w zależności od liczby zawartych w nich pierścieni fenolowych i na podstawie elementów strukturalnych które wiążą te pierścienie ze sobą. Główne klasy obejmują kwasy fenolowe, flawonoidy, stylbeny i lignany (Spencer i wsp., 2008).

3.2.2 Kwasy fenolowe

Kwasy fenolowe w swojej strukturze zawierają grupę hydroksylową i karboksylową. W świecie roślin rozpowszechnione są hydroksylowe pochodne kwasu benzoowego oraz kwasu cynamonowego. Spośród kwasów hydroksybenzoesowych najbardziej rozpowszechnione są kwasy: galusowy, *p*-hydroksybenzoesowy, protokatechowy, wanilinowy i syringowy, natomiast spośród kwasów hydroksycynamonowych: kawowy, ferulowy, *p*-kumarowy i synapowy.

3.2.3 Właściwości i działanie farmakologiczne

Większość potencjału antyoksydacyjnego w roślinach wynika z właściwości redoks związków fenolowych, które działają jako czynniki redukujące, donory wodoru i singletowe wygaszacze tlenu. Związki polifenolowe mają zdolność do wychwytywania wolnych rodników i chelatowania jonów metali, działają jako kofaktory enzymów katalizujących reakcje oksydacyjne, hamują oksydazy, kończą radykalne reakcje łańcuchowe i stabilizują wolne rodniki (Rice-Evans i wsp., 1997).

3.3. Flawonoidy

3.3.1. Definicja i podział

Badania nad składem fitochemicznym *A. millefolium* wykazały, że zawiera on mnóstwo związków fenolowych, takich jak flawonoidy i kwasy fenolowe (Chou i wsp., 2013). Do fenoli roślinnych zaliczane są flawonoidy, fenolokwasy, garbniki skondensowane i hydrolizujące (Wojcieszńska i Wiczek, 2006).

3.4. Garbniki

Garbniki (taniny) są grupą fenolowych metabolitów o masie cząsteczkowej od 500 do 30 000 Da, które są szeroko rozpowszechnione w prawie wszystkich napojach i pokarmach roślinnych (Serrano i wsp., 2009). Zawierają dużą liczbę grup hydroksylowych i innych grup funkcyjnych, a zatem są zdolne do tworzenia wiązań poprzecznych z białkami i innymi makrocząsteczkami (Bate-Smith i wsp., 1962).

Pod względem budowy chemicznej garbniki dzieli się na dwie grupy:

- garbniki hydrolizujące (galotaniny, i elagotaniny)
- garbniki skondensowane (garbniki katechinowe)

<http://www.farmakognozaonline.pl/fitochem/index.php?grupa=garbnik&strona=1>

4. Materiał do badań

Materiałem użytym do badań były wysuszone nadziemne części rośliny gatunku Krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*). Surowce zebrane zostały w lipcu 2017 roku na terenie województwa małopolskiego, w Zakopanem.

Łącznie przebadanych zostało 6 surowców:

- 3 próby stanowiły surowce zebrane z różnych stanowisk
- 3 próby stanowiły surowce zakupione



Surowce zebrane pochodziły z trzech stanowisk o różnej ekspozycji:

1. Zakopane, Bachledzki Wierch - ekspozycja południowo-wschodnia
2. Zakopane, Bachledzki Wierch - ekspozycja południowa
3. Zakopane, Bachledzki Wierch - ekspozycja północno-zachodnia

Rycina 3. Bachledzki Wierch, stanowisko zbioru Krwawnika pospolitego, 900 m n.p.m.

Zebrane surowce wysuszono na szarym papierze ekologicznym, następnie zmielono przy użyciu młynka elektrycznego.



Rycina 4 Materiał do badań podczas suszenia. (fot.:M.Krzemińska)

Analizie poddano 3 surowce zakupione z następujących źródeł:

- 1. Kawon, Ziele krwawnika, *Millefoli herba*, Producent: Zakład Zielarski „Kawon-Hurt”, Nowak Sp.J., Krajewice 119, 63-800 Gostyń – **surowiec nr 1**
- 2. Flos, Ziele krwawnika, *Millefoli herba*, Producent: Zakład Konfekcjonowania Ziół FLOS, Elżbieta i Jan Głąb spółka jawna, 98-345 Mokrsko 118, najlepiej spożyć przed 07,2018. - **surowiec nr 2**
- 3. Herbapol, KrwawnikFix, Producent: Herbapol – Lublin S.A., ul.Diamantowa 25 20-471 Lublin. – **surowiec nr 3**

5. Dyskusja

Celem pracy było oznaczenie zawartości związków fenolowych w ziele krwawnika. Porównanie zawartości tych związków z surowców pochodzących z różnych źródeł. Badane źródła dobrano tak aby możliwe było ustalenie wpływu pochodzenia surowca na badane grupy związków. Surowce zostały zebrane w lipcu 2017 r. na terenie województwa małopolskiego, w Zakopanem oraz zakupione w sklepie zielarsko-medycznym. Miejscem zbioru krwawnika pospolitego był Bachledzki Wierch, wzniesienie położone 900 m n.p.m. Ocenie ilościowej podlegały zawarte w krwawniku polifenole oraz flawonoidy. W pracy oznaczono ogólną zawartość związków polifenolowych w przeliczeniu na pirogalol metodą farmakopealną, opisaną w FP X, z użyciem odczynnika Folina-Ciocalteua. Badania które zostały przeprowadzone ukazały wyraźne różnice w zawartości związków polifenolowych w porównywanych surowcach. Zawartość polifenoli w ziele krwawnika wahała się w przedziale od 2,516% do 3,743%. Wśród surowców zebranych wykazano, że najwięcej związków polifenolowych występuje w ekstraktach z próbek ze stanowiska o ekspozycji południowo-wschodniej (3,743%). Natomiast najniższe stężenie polifenoli zanotowano dla surowca zebranego ze stanowiska o ekspozycji północno-zachodniej, który pochodził z łąk na Bachledzkim Wierchu.

Całkowitą zawartość flawonoidów w ziele krwawnika zbadano wykorzystując metodę Christa-Müllera, wyniki podano w przeliczeniu na kwercetynę i hiperozyd. Wykazano obecność związków flawonoidowych w krwawniku pospolitym. Najwyższe stężenie flawonoidów zanotowano dla surowca zebranego ze stanowiska o ekspozycji południowo-wschodniej, kwercetyna-0,319%/hiperozyd-0,456% pochodzącego z łąk na Bachledzkim Wierchu. Surowiec ten charakteryzował się również najwyższą zawartością związków fenolowych. Wysoką zawartość związków flawonoidowych odnotowano również dla surowca handlowego firmy Kawon, kwercetyna-0,315%/hiperozyd-0,450%. Wśród analizowanych surowców najniższą procentową zawartość flawonoidów wykazano dla surowca handlowego firmy Herbapol, kwercetyna - 0,212% / hiperozyd-0,302% zakupionego w sklepie zielarsko-medycznym.

Benedec i wsp. do zbadania całkowitej zawartości flawonoidów wykorzystali metodę spektrofotometrycznego oznaczania tych związków. Absorbancję zmierzono przy długości fali 430 nm. Wyniki wyrażono w ekwiwalentach rutyny (mg RE / g wysuszonego materiału roślinnego). Zawartość flawonoidów wynosiła 38.61 w przeliczeniu na rutynę. Badacze podają również zawartość flawonoidów dla *Achillea millefolium* w przeliczeniu na kwercetynę to jest 41,2 mg QE / g. (Benedec i wsp. 2016). Bimbiraite i wsp. podają, że najwyższa zawartość flawonoidów akumulowała się w krwawniku podczas pączkowania i wynosiła 0,037-0,038%. Całkowitą zawartość flawonoidów w wyciągu z krwawnika, wyrażono w stężeniu rutyny (%) (Bimbiraite i wsp., 2008).

Aktywność przeciwutleniającą badanych surowców krwawnika pospolitego analizowano pod względem możliwości wygaszania rodnika DPPH $\cdot$. Przeprowadzone badania pokazały, że surowiec zebrany ze stanowiska nr 2, o ekspozycji południowej, w największym stopniu unieczynnia rodnik DPPH $\cdot$, procent inhibicji wynosił 40,60%. Wśród surowców zebranych najniższy procent inhibicji rodnika wykazał surowiec ze stanowiska nr 3, o ekspozycji północno-zachodniej było to 35,82%. Najwyższą aktywnością antyoksydacyjną wśród surowców handlowych cechował się krwawnik pospolity pochodzący z zakupionego surowca nr 2, firmy Flos, wartością uzyskaną dla surowca było 38,67%. Najniższy procent inhibicji rodnika DPPH $\cdot$ wśród surowców zakupionych wykazał surowiec nr 3 z firmy Herbapol – 35,05%.

6. Wnioski

1. Oznaczając ogólną zawartość związków polifenolowych w przeliczeniu na pirogalol wykazano, że najwięcej polifenoli występuje w krwawniku pospolitym zebranym ze stanowiska o ekspozycji południowo-wschodniej, stanowisko nr 1 (3,743%). Najniższą zawartość związków polifenolowych stwierdzono dla surowca zebranego ze stanowiska nr 3 o ekspozycji północno-zachodniej (2,516%). Dla pozostałych surowców odnotowano wartości średnie.
2. Najwyższą zawartość flawonoidów w przeliczeniu na kwercetynę i hiperozyd, oznaczoną metodą Christa-Müllera wykazano w ziele krwawnika zebranym ze stanowiska nr 1 o ekspozycji południowo-wschodniej (kwercetyna – 0,319%, hiperozyd-0,456%). Surowiec ten posiadał również najwyższą całkowitą zawartość związków polifenolowych. Nieco niższe wyniki uzyskano dla surowca handlowego nr 1 (kwercetyna-0,315%, hiperozyd-0,450%). Najniższą zawartość flawonoidów odnotowano dla surowca handlowego nr 3 (kwercetyna-0,212%,hiperozyd-0,302%). Dla pozostałych wyciągów otrzymano wartości średnie.
3. Najwyższą aktywność antyoksydacyjną zmierzoną przy użyciu rodnika DPPH $\cdot$ stwierdzono dla krwawnika pospolitego zebranego ze stanowiska nr 2 o ekspozycji południowej (40,600%). Najmniejszą zdolność inhibicji rodnika DPPH $\cdot$ wykazał surowiec zebrany ze stanowiska nr 3, o ekspozycji północno-zachodniej (35,822%) oraz surowiec handlowy nr 3 (35,049%).
4. Krwawnik pospolity jest źródłem związków polifenolowych, w tym flawonoidów. Surowce zebrane z Bachledzkiego Wierchu, który położony jest 900 m n.p.m uzyskały wyższe zawartości polifenoli jak i związków flawonoidowych. Ziele krwawnika pozyskane z handlu cechuje się niższą zawartością tych związków. Możemy przypuszczać, że pochodzenie surowca, stanowisko nizinne czy górskie wpływa na zawartość niektórych związków czynnych w krwawniku pospolitym.

Bibliografia:

1. Adam M., Dobias P., Eisner A., Ventura K., Extraction of antioxidant from plants using
2. Ahlemeyer B., Möwes A., Krieglstein J., Inhibition of serum deprivation- and staurosporine-induced neuronal apoptosis by *Ginkgo biloba* extract and some of its constituents., *Eur. J. Pharmacol.*, 1999; 367(2-3) 423-30.
3. Applequist W.L., Moerman D.E., Yarrow (*Achillea millefolium* L.): A Neglected Panacea? A Review of Ethnobotany, Bioactivity, and Biomedical Research, *Economic Botany*, 2011, 65 209.

4. Ayoobi F., Shamsizadeh A., Fatemi I., Vakilian A., Allahtavakoli M., Hassanshahi G., Moghadam-Ahmadi A., Bio-effectiveness of the main flavonoids of *Achillea millefolium* in the pathophysiology of neurodegenerative disorders- a review, *Iran J Basic Med Sci*, 2017; 20(6) 604-
5. Boutennoun H., Boussouf L., Rawashdeh A., Al-Qaoud K., Abdelhafez S., Kebieche M., Madani K., In vitro cytotoxic and antioxidant activities of phenolic components of Algerian *Achillea odorata* leaves, *Arabian Journal of Chemistry*, 2017; 10(3) 403-409.
6. Bravo L., Polyphenols: chemistry, dietary, sources, metabolism and nutritional significance, *Nutr Rev*, 1998; 56 317-33.
7. Broda B., Mowszowicz J., Przewodnik do oznaczania roślin leczniczych trujących i użytkowych, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000, 156.
8. Burcu Bali E., Açıık L., Elçi P., Sarper M., Avcu F., Vural M., In vitro anti-oxidant, cytotoxic and pro-apoptotic effects of *Achillea teretifolia* Willd extracts on human prostate cancer cell lines, *Pharmacogn Mag*, 2015; 11(2) 308–315.
9. Canales M., Hernández T., Caballero J., de Vivar A.R., Avila G., Duran A., Lira R., Informant consensus factor and antibacterial activity of the medicinal plants used by the people of San Rafael Coxcatlán, Puebla, México, *J. Ethnopharmacol*, 2005; 97 429–439.
10. Candan F., Unlu M., Tepe B., Daferera D., Polissiou M., Sökmen A., Akpulat H., Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of *Achillea millefolium* subsp. *millefolium* Afan. (Asteraceae), *J Ethnopharmacol*, 2003; 87(2-3) 215-20.
11. Chadwick M., Trewin H., Gawthrop F., Wagstaff C., Sesquiterpenoids Lactones: Benefits to Plants and People, *Int J Mol Sci*, 2013; 14(6) 12780–12805.
12. Chandler R.F., Hooper S.N., Harvey M.J., Ethnobotany and phytochemistry of Yarrow, *Achillea millefolium*, *Compositae, Economic Botany*, 1982; 36(2) 203-223.
13. Chavan J. K., Ghonsikar C. P., Ingle, U. M., Distribution of proteins and tannins in grain sorghum, *Res. Bull.*, 1977; 88.
14. Chou S.T., Peng H.Y., Hsu J.C., Lin C.C., Shih Y., *Achillea millefolium* L. Essential Oil Inhibits LPS-Induced Oxidative Stress and Nitric Oxide Production in RAW 264.7 Macrophages, *Int J Mol Sci*, 2013; 14(7) 12978-93.
15. Chung K.T., Wong T.Y., Wei C.I., Huang Y.W., Lin Y., Tannins and human health: a review, *Crit Rev Food Sci Nutr.*, 1998; 38(6) 421-64.
16. Cook N.C., Samman S., Flavonoids—Chemistry, metabolism, cardioprotective effects, and dietary sources, *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 1996; 7(2) 66-76.
17. Cybul M., Nowak R., Przegląd metod stosowanych w analizie właściwości antyoksydacyjnych wyciągów roślinnych.
18. Dastan D., Salehi P., Maroofi H., *Chem. Biodivers.*, 2016; 13 1397.
19. Dias M.I., Barros L., Dueñas M., Pereira E., Carvalho A.M., Alves R.C., Oliveira M.B., Santos-Buelga C., Ferreira I.C., Chemical composition of wild and commercial *Achillea millefolium* L. and bioactivity of the methanolic extract, infusion and decoction, *Food Chem*, 2013; 141(4) 4152-60.
20. Ebadi Manuchair, Pharmacodynamic Basis of Herbal Medicine, Second Edition, CRC Press, 2006, 281-284.

21. Ejaz A., Muhammad A., Muhammad Z.K., Muhammad S.A., Huma M.S., Iqra R., Sidra S., Nabila A.S., Secondary metabolites and their multidimensional prospective in plant life, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2017; 6(2) 205-214.
22. El-Kalamouni C., Venskutonis P.R., Zebib B., Merah O., Raynaud C., Talou T., Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Essential Oil of *Achillea millefolium* L. Grown in France, *Medicines (Basel)*, 2017; 4(2) 30.
23. Frey M., Schmauder K., Pateraki I., Spring O., Biosynthesis of Eupatolide-A Metabolic Route for Sesquiterpene Lactone Formation Involving the P450 Enzyme CYP71DD6, *ACS Chem Biol*, 2018.
24. Ghantous A., Gali-Muhtasib H., Vuorela H., Saliba N.A., Darwiche N., What made sesquiterpene lactones reach cancer clinical trials?, *Drug Disc Today*, 2010; 15 668–678.
25. Karlova K., Accumulation of flavonoid compounds in flowering shoots of *Achillea collina* Becker ex. Rchb. Alba during flower development, *Hort. Sci. (Prague)*, 2006; (4) 158–162.
26. Kazemian A., Toghiani A., Shafiei K., Afshar H., Rafiei R., Memari M., Adibi P., Evaluating the efficacy of mixture of *Boswellia carterii*, *Zingiber officinale*, and *Achillea millefolium* on severity of symptoms, anxiety, and depression in irritable bowel syndrome patients, *J Res Med Sci*, 2017; 28;22-120.
27. Khan A.U., Gilani A.H., Blood pressure lowering, cardiovascular inhibitory and bronchodilatory actions of *Achillea millefolium*, *Phytother Res*, 2011; 25(4) 577-83.
28. Kowalczyk A., Bodalska A., Miranowicz M., Karłowicz-Bodalska K., Insights into novel anticancer applications for apigenin, *Adv Clin Exp Med*, 2017; 26(7) 1143-1146.
29. Lamer-Zarawska E., Oszmiański J., Rola niektórych substancji roślinnych w profilaktyce przeciwnowotworowej, *Wiad Ziel*, 1998; 5 1-4.
30. Lyß G., Knorre A., Schmidt T.J., Pahl H.L., Merfort I. The Anti-inflammatory sesquiterpene lactone helenalin inhibits the transcription factor NF-κB by directly targeting p65, *J. Biol. Chem.*, 1998; 273 33508–33516.
31. Makarska E., Michalak M., Aktywność przeciwutleniająca kwasów fenolowych jęczmienia jarego, *Annales UMCS, Sect E*, 2005; 60 263-9.
32. Matławska I., Farmakognozja, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2008, 337-340.
33. Mohammadhosseini M., Sarker S.D., Akbarzadeh A., Chemical composition of the essential oils and extracts of *Achillea* species and their biological activities: A review,
34. Mullin C.A., Alfatafta A.A., Harman J.L., Everett S.L., Serino A.A., Feeding and toxic effects of floral sesquiterpene lactones, diterpenes, and phenolics from sunflower (*Helianthus annuus* L.) on western corn rootworm, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
N-alkylamide profiling of Achillea ptarmica and Achillea millefolium extracts by liquid and gas chromatography–mass spectrometry, *J Pharm Anal*, 2017; 7 (1) 34–47.
35. Panda S.K., Luyten W., Antiparasitic activity in *Asteraceae* with special attention to ethnobotanical use by the tribes of Odisha India, *Parasite*, 2018; 25 10.
36. Picman Anna K, Biological activities of sesquiterpene lactones, *Biochemical Systematics and Ecology*, 1986; 14(3) 255-281.
37. Pietta P.G., Flavonoids as Antioxidants, *J Nat Prod*. 2000; 63(7) 1035-42.

38. Prehn J.H., Krieglstein J., Platelet-activating factor antagonists reduce excitotoxic damage in cultured neurons from embryonic chick telencephalon and protect the rat hippocampus and neocortex from ischemic injury *in vivo*, *J. Neurosci. Res.*, 1993; 34 179–188.
39. Price M. L., Butler L. G., Tannins and Nutrition. *Purdue Univ. Agric. Exp. Stn. Bull. No.*, Lafayette, Indiana, 1980.

4. OCENA BÓLU I ZAPOTRZEBOWANIE NA ANALGEZJĘ W ZALEŻNOŚCI OD CHOROBY PODSTAWOWEJ ORAZ DODATKOWEGO LECZENIA PACJENTÓW HOSPITALIZOWANYCH W ODDZIALE INTENSYWNEJ TERAPII

Oliwia Radzimska

Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Jana Mikulicza – Radeckiego we Wrocławiu

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii

ul. Borowska 213, 50-556 Wrocław

Streszczenie: Ból jest to subiektywne, nieprzyjemne doświadczenie czuciowe i emocjonalne, jednym z zadań interdyscyplinarnego zespołu terapeutycznego współpracującego w Oddziale Intensywnej Terapii jest ocena bólu oraz określenie zapotrzebowania na analgezję pacjenta zaintubowanego, który nie posiada możliwości zakomunikowania swoich potrzeb w tym także dolegliwości bólowych. W Polsce stosuje się dwie skale do oceny natężenia bólu osób nieprzytomnych: Behavioral Pain Scale (BPS) oraz Critical Pain Observation Tool (CPOT). W badaniu przeprowadzonym w USK im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu zastosowano skalę Critical Pain Observation Tool. Podzielono pacjentów na trzy grupy w zależności od choroby podstawowej kwalifikującej do leczenia w OIT: uraz wielonarządowy, zabieg chirurgiczny, niewydolność oddechowa w przebiegu COVID-19. Przez 7 miesięcy badano pewne zależności, których wyniki usprawniają prowadzenie terapii przeciwbólowej. Zależności te to wiek, doba pobytu w szpitalu oraz dodatkowe procedury lecznicze takie jak ECMO czy ciągła terapia nerkozastępcza. Dzięki powyższym informacjom oraz zastosowaniem drabiny analgetycznej, jesteśmy w stanie dobrać odpowiednią farmakoterapię, aby uśmierzyć ból pacjenta zaintubowanego.

Słowa kluczowe: ból, ocena bólu, leczenie przeciwbólowe, analgezja, intensywna terapia

1. Wstęp

Ból jest to subiektywne, nieprzyjemne doświadczenie czuciowe i emocjonalne, związane z bodźcami uszkadzającymi tkankę lub zagrażającymi ich uszkodzeniem. Jednym z ważnych elementów leczenia w Oddziale Intensywnej Terapii jest ocena oraz wdrożenie odpowiedniego postępowania przy walce z bólem. Pacjenci nieprzytomni znajdujący się w oddziale doświadczają bólu zarówno w spoczynku, jak i podczas wykonywania czynności pielęgnacyjnych. Leczenie bólu jest zadaniem interdyscyplinarnym wymagającym współpracy całego zespołu terapeutycznego, co pozwoli na ocenę powyższego parametru oraz zniwelowanie dolegliwości bólowych. U pacjentów zaintubowanych, niemających możliwości komunikowania się, z zachowanymi reakcjami ruchowymi, w Polsce stosuje się dwie skale do oceny natężenia bólu: Behavioral Pain Scale (BPS) oraz Critical Pain Observation Tool (CPOT). Obie skale posiadają najwyższe współczynniki trafności oraz rzetelności sprawdzające się przy monitorowaniu pacjenta w OIT. Według badań niektórych autorów podczas terapii w oddziale ból odczuwa od 40% do 70% chorych, gdzie 30% odczuwa ból w spoczynku, natomiast przy wykonywaniu czynności pielęgnacyjnych jest to 50%, dlatego bardzo ważna jest identyfikacja problemu oraz wprowadzenie odpowiedniej terapii. Leczenie przeciwbólowe dostosowuje się w zależności od natężenia bólu, wieku, masy ciała, doby pobytu w szpitalu, jednostki podstawowej kwalifikującej do leczenia w OIT, oraz dodatkowych procedur leczniczych takich jak ECMO czy ciągła terapia nerkozastępcza. Dzięki powyższym informacjom oraz zastosowaniem drabiny analgetycznej,

jesteśmy w stanie dobrać odpowiednią farmakoterapię, aby uśmierzyć ból pacjenta zaintubowanego. [1,2,3,4]

Ból odczuwany przez krytycznie chorych można podzielić na cztery kategorie.

- I. Dyskomfort lub ciągły ból mający związek z inwazyjnym monitorowaniem oraz leczeniem pacjenta.
- II. Ostry ból, którego przyczyną jest aktualna choroba.
- III. Przerywany ból związany z czynnościami wykonywanymi w OIT.
- IV. Ból przewlekły powstały przed przyjęciem na oddział. [3,5]

Metody oceny bólu pacjentów nieprzytomnych

Do oceny oraz monitorowania bólu u pacjentów krytycznie chorych nie mogących werbalnie zakomunikować swoich odczuć, powstały skale BPS oraz CPOT. [5]

Critical Pain Observation Tool autorstwa Gelinas i wsp. powstała w Kanadzie w wersji francuskiej, następnie szybko przetłumaczono i przeprowadzono walidację na inne języki, także na język Polski. Skala składa się z czterech behawioralnych kategorii, gdzie personel medyczny obserwuje wyraz twarzy, ruchy ciała, napięcie mięśniowe oraz współpracę z respiratorem (pacjenci zaintubowani) lub wokalizację (pacjenci ekstubowani). Każdej z powyższych kategorii przyznaje się od 0 do 2 punktów, natomiast cała skala posiada 0 czyli całkowity brak bólu oraz 8, który oznacza najsilniejszy możliwy ból. Według autorów punktem odcięcia jest 2, gdzie powyżej 2 punktów skala ukazuje pojawienie się bólu. **Behavioral Pain Scale** autorstwa Payen i współautorów składa się z trzech kategorii: wyraz twarzy, ruchy kończyn górnych, współpraca z respiratorem. Pacjent uzyskuje od 0 (brak bólu) do 12 punktów (najwyższy możliwy wynik). Przy stosowaniu metod oceny bólu w Oddziale Intensywnej Terapii istotna jest także rodzina chorego, która zna zachowania pacjenta na poszczególne bodźce. Obie skale są łatwe w użyciu, przy ich znajomości personel medyczny oraz rodzina chorego jest w stanie ocenić oraz monitorować natężenie bólu. [5]

Leczenie przeciwbólowe

Po raz pierwszy w historii leczenie bólu usystematyzowano w roku 1986 roku przez WHO, kiedy zaproponowano schemat leczenia bólu - drabinę analgetyczną. Standard składa się z trzech stopni, w których podzielono leki przeciwbólowe na trzy grupy:

I stopień - nieopiodowe leki przeciwzapalne takie jak Paracetamol, Metamizole, Niesteroidowe Leki Przeciwzapalne – NLPZ

II stopień - słabe opioidy takie jak kodeina, dihydrokodeina, tramadol

III stopień - silne opioidy na przykład morfina, fentanyl oksykodon, buprenorfina czy metadon.

Przy zastosowaniu drugiego oraz trzeciego stopnia drabiny analgetycznej istnieje możliwość dodania leków z pierwszego szczebla. Podając leki z wybranego stopnia, dodajemy leki uzupełniające (adiuwantowe), które zwiększają intensywność analgetyków lub mają zastosowanie przeciwbólowe. Leki uzupełniające przeciwdziałają także objawom ubocznym takim jak: zaparcia, nudności czy wymioty. Adiuwanty to leki przeciwdepresyjne, przeciwdrgawkowe, kortykosteroidy, antagoniści receptora NMDA, bifosfoniany, środki blokujące receptory układu współczulnego. [3,6,7]

Charakterystyka wybranych analgetyków opioidowych

Fentanyl to syntetyczny opioid, który jest silnym agonistą receptora μ . Wykazuje około 100 razy silniejsze działanie przeciwbólowe od morfiny. Czas działania fentanylu po podaniu dożylniej dawki od 0.5 mg do 1 mg na 70kg masy ciała dorosłego człowieka wynosi do około 30 minut. Dożylna dawka fentanylu powoduje zniesienie bólu, zahamowanie ośrodka oddechowego oraz bradykardię. Stosowany do znoszenia silnego bólu na przykład w wyniku urazów, w zabiegach chirurgicznych, oraz w połączeniu z benzodiazepinami do analgosedacji. Fentanyl pod postacią transdermalnego systemu stosowany jest w leczeniu przewlekłego bólu nowotorowego.

Ketamina jest pochodną fenocyklidyny, zbliżona budową do halucynogenów. Stosowana jest dożylnie lub doszpikowo w dawce 20 mg, domięśniowo w dawce 50–100 mg albo donosowo w dawce 50 mg, do momentu zniesienia bólu lub wywołania oczopląsu. Podana dożylnie działa po 15 sekundach do 15 minut, dawka anestetyczna ketaminy to 1-2 mg na kilogram masy ciała dorosłego. Lek słabo tłumi odruchy gardłowo-krtaniowe, co zabezpiecza poszkodowanego przed wystąpieniem wtórnej niedrożności dróg oddechowych. Nie powoduje depresji ośrodka oddechowego, jak opioidy, przyspiesza natomiast rytm serca, wpływa na wzrost ciśnienia tętniczego i zwiększa zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen.

Midazolam to pochodna benzodiazepiny, ma szybkie i silne działanie nasenne i uspokajające. Podawany jest w premedykacji lub stosowany jako wprowadzenie do znieczulenia ogólnego. Podczas zabiegów operacyjnych używany także jako składnik uspokajający w trakcie prowadzenia zabiegu w znieczuleniu ogólnym. Ma zastosowanie także w sedacji pacjentów hospitalizowanych w Oddziale Intensywnej Terapii. Drogi podania Midazolamu: doustna, dożylna, domięśniowa, bądź przez rozpylanie do nosa. Po podaniu dożylnym działanie rozpoczyna w ciągu pięciu minut i utrzymują się od jednej do sześciu godzin. [8,9,10,11]

Dodatkowe procedury

Ciągła terapia nerkozastępcza

Leczenie ciągłą terapią nerkozastępczą pacjentów hospitalizowanych w Oddziale Intensywnej Terapii najczęściej stosuje się przy Ostrej Niewydolności Nerek lub przy następstwie wstrząsu septycznego. Często przy ONN występuje niewydolność wielonarządowa.

Wskazania do leczenia nerkozastępczego to oliguria (<200 ml/12 h) lub anuria, niewynikające z przyczyn pozanerkowych, hiperazotemia (mocznik >180 mg/dl, kreatynina >4,5 mg/dl), hiperkaliemia (K^+ >6,5 mmol/l), hiponatremię (Na^+ >160 lub <120 mmol/l), kwasica (pH <7,0), hipertermia >39,5°C, obrzęki o bezpośrednich konsekwencjach klinicznych (obrzęk płuc), zatrucie lekami. [12,13,14]

Metody ciągłej terapii nerkozastępczej:

Ciągła hemofiltracja tętniczo-żylna

Przepływ uzależniony jest od gradientu ciśnień w naczyniach tętniczo-żylnych, do oczyszczania krwi stosuje się zjawisko konwekcji. Terapię najczęściej spotykana przy eliminacji wody.

Ciągła hemofiltracja żylna-żylna

Powszechna terapia, najczęściej pojawiająca się w Oddziale Intensywnej Terapii. W tej technice krew pobierana jest z żyły oraz powraca do żyły. Przepływ regulowany za pomocą pompy to zazwyczaj 50-200 ml/min, a powstający hemofiltrat wynosi od 10 do

20 ml/min. Przepływ odbywa się na zasadzie konwekcji. Substytut uzupełnia objętość śródnaczyniową za pomocą automatycznej regulacji bilansu płynowego.

Ciągła hemodiafiltracja żylna-żylna

Technika stosowana jest za pomocą wariantu tętniczo-żylnego, gdzie do oczyszczenia krwi stosuje się dwa mechanizmy: konwekcyjny oraz dyfuzyjny. Przepływ krwi wynosi 100-200 ml/min, natomiast powstawanie filtratu 8-15 ml/min, gdzie przepływ dializatu 20-40 ml/min.

Ciągła hemodializa żylna-żylna

Zastosowana w wariacie tętniczo-żylnym, gdzie krew oczyszczana jest na zasadzie dyfuzji. Nie istnieje konieczność stosowania płynu substytucyjnego.

Ciągła wolna ultrafiltracja żylna-żylna lub tętniczo-żylna

Nie stosuje się substytutu, a wykorzystuje się ką wyłącznie do kontroli bilansu wodnego w przypadku zbyt dużej ilości płynów.

Leczenie przeciwzakrzepowe w ciągłej terapii nerkozastępczej

Dla sprawnego funkcjonowania całego układu filtrującego konieczne jest stosowanie leczenia przeciwzakrzepowego. Leczenie zapewnia oczyszczanie hemofiltru oraz aby uchronić przed mediatorami prozapalnymi.

Istnieje kilka metod leczenia przeciwzakrzepowego: heparyna niefrakcjonowana (najczęściej stosowana), heparyna drobnocząsteczkowa (rzadziej stosowana), roztwór cytrynianu sodu, którego skuteczność porównuje się do heparyny. [15,16,17,18]

ECMO

Inwazyjna terapia pozaustrojowego natlenienia krwi, do którego dochodzi poza ustrojem pacjenta dzięki odpowiadającemu za wymianę gazową oksygenatorowi. Krew za pomocą pompy i kaniul naczyniowych jest transportowana do pacjenta. Przy prowadzeniu terapii ECMO istnieje bardzo duże ryzyko powikłań takich jak rozłączenie czy zapowietrzenie lub wysunięcie kaniul, co może stanowić zagrożenie życia i zdrowia pacjenta. Terapia ECMO stosowana w niewydolności oddechowej umożliwia płucom zregenerowanie się poprzez ograniczenie agresywnej wentylacji mechanicznej.

Aby pozwolić płucom na odpoczynek wentylacja mechaniczna powinna być dostosowana aby nie powodować większego uszkodzenia płuc. Parametry wentylacji powinny wynosić: stężenie tlenu $\leq 60\%$, umiarkowanie niska objętość oddechowa (nie wyższa niż 6ml/kg m.c.), niskie ciśnienie (nie wyższe niż 30 cm H₂O).

Terapia ECMO może być prowadzona na dwa sposoby, gdzie w obu przypadkach wykorzystywany jest ten sam układ pozaustrojowy, gdzie kaniula pobierająca krew do układu jest założona do dużej żyły centralnej. Natomiast kaniula oddająca krew utlenowaną z ECMO w jednym przypadku jest podłączona do układu żylnego (ECMO żylna-żylna), w drugim wariacie kaniula oddająca jest wprowadzona do układu tętniczego (ECMO żylna-tętnicza). Prowadząc terapię ECMO żylna-żylną wspomagamy funkcję płuc poprzez wprowadzenie do krążenia płucnego krwi utlenowanej, natomiast przy wspomaganiu ECMO żylna-tętniczego zastępujemy zarówno funkcję płuc, jak i serca. [19,20,21,22]

2. Metodologia badań

Cel badań

Cel główny: Porównanie natężenia bólu oraz zapotrzebowania na analgezję w zależności od choroby podstawowej oraz dodatkowego leczenia u pacjentów hospitalizowanych w OIT.

Cele szczegółowe:

1. Określenie wpływu choroby podstawowej na zapotrzebowanie na analgezję u pacjentów hospitalizowanych w OIT.
2. Określenie wpływu wieku pacjentów na zapotrzebowanie na analgezję.
3. Określenie wpływu wagi pacjentów na zapotrzebowanie na analgezję.
4. Określenie wpływu dodatkowych procedur na zapotrzebowanie na analgezję u pacjentów hospitalizowanych w OIT.

Hipotezy/problemy badawcze:

Jaka choroba podstawowa będzie miała największy wpływ na zapotrzebowanie na analgezję?

U pacjentów z dodatkowymi procedurami (ECMO, UF) będzie zwiększone zapotrzebowanie na analgezję.

Pacjenci po 20 roku życia mają większe zapotrzebowanie na analgezję niż pacjenci po 65 roku życia.

Im większa waga pacjenta, tym większe zapotrzebowanie na analgezję.

Narzędzia badawcze:

Badania przeprowadzono w USK im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu, w KAI, w OIT dla dorosłych.

Zastosowano analizę danych socjo-demograficznych: wiek, masę ciała, dzień pobytu w OIT oraz danych klinicznych choroba podstawowa kwalifikująca do pobytu w OIT, dodatkowych procedur leczniczych (ECMO, UF), rodzaj leków analgetycznych (nazwa/grupa) – przepływ w pompie strzykawkowej.

Zastosowano skalę służącą do oceny bólu pacjentów nieprzytomnych hospitalizowanych w OIT – CPOT (Critical Care Pain Observation Tool). Skala ocenia wyraz twarzy, ruchy ciała, napięcie mięśni oraz reakcje przy wentylacji mechanicznej lub reakcję słowną. W ocenie skupiono się na reakcji pacjentów wentylowanych mechanicznie. Narzędzie zawiera od 0-8 punktów, gdzie 0 jest brakiem bólu, natomiast 8 to najwyższy możliwy poziom bólu.

Kryteria włączenia i wyłączenia

- Włączenia: Pacjenci hospitalizowani w OIT.
- Wyłączenia: Pacjenci hospitalizowani w innych oddziałach.

Implikacje praktyczne

Holistyczne ujęcie pojęcia bólu u pacjentów. Praca pozwala przewidzieć oraz dostosować zapotrzebowanie na leki analgetyczne pacjenta nieprzytomnego hospitalizowanego w OIT w zależności od wieku, choroby podstawowej kwalifikującej do leczenia w OIT oraz dodatkowych procedur leczniczych.

Charakterystyka badanej grupy

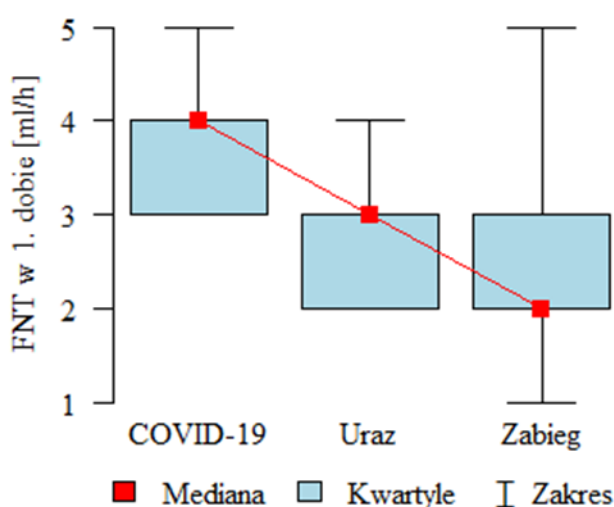
W badaniu wzięło udział 103 pacjentów hospitalizowanych w Oddziale Intensywnej Terapii. Pacjentów podzielono na 3 grupy w zależności od choroby podstawowej kwalifikującej do leczenia w OIT: uraz wielonarządowy (31 pacjentów), niewydolność oddechowa w przebiegu

choroby COVID-19 (37 pacjentów) oraz zabieg operacyjny (35 pacjentów). W badaniu uwzględniono ocenę bólu według skali CPOT, wiek, masę ciała, dzień pobytu w OIT, przepływ wybranych analgetyków opioidowych (ketamina w dawce 500 mg oraz 50 mg, fentanyl, sufentanyl, midanium) oraz dodatkową procedurę leczniczą (ECMO, UF). Badania trwały przez ponad pół roku w USK im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu od września 2021 do marca 2022.

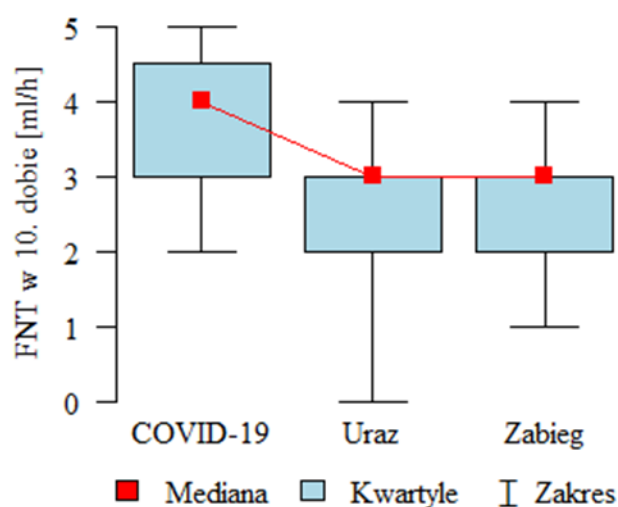
3. Wyniki badań

Określenie wpływu choroby podstawowej na zapotrzebowanie na analgezję u pacjentów hospitalizowanych w OIT

- Zapotrzebowanie na FNT w 1. dobie było istotnie większe w grupie z COVID-19 niż w pozostałych grupach.

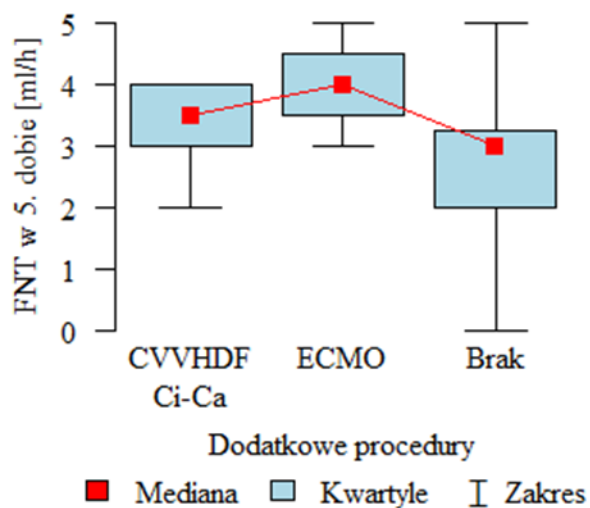


- Zapotrzebowanie na FNT w 10. dobie było istotnie większe w grupie z COVID-19 niż w pozostałych grupach.

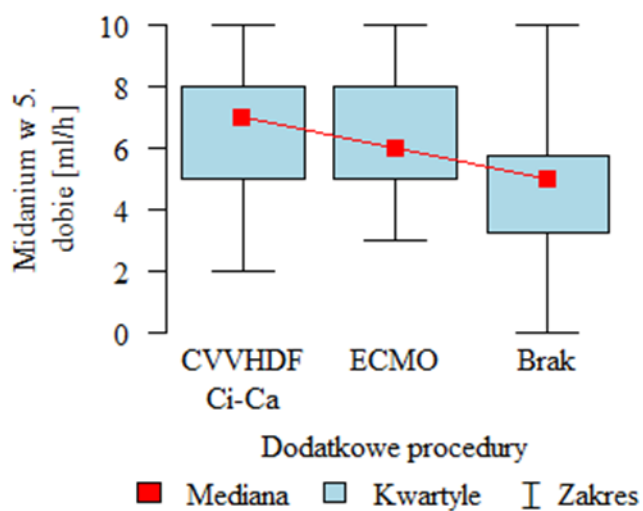


Określenie wpływu dodatkowych procedur na zapotrzebowanie na analgezję u pacjentów hospitalizowanych w OIT.

- Zapotrzebowanie na FNT w 5. dobie było większe w grupie z ECMO niż w grupie bez dodatkowych procedur.

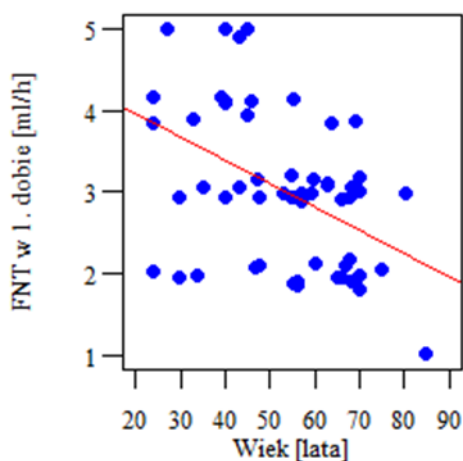


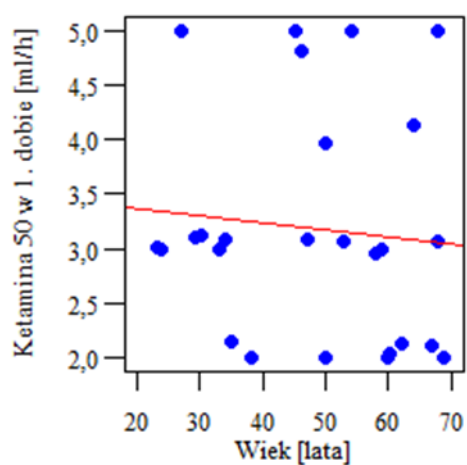
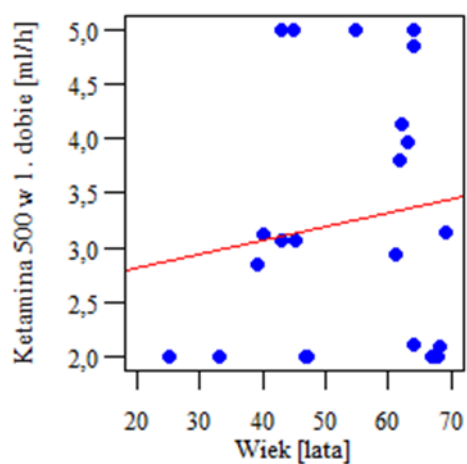
- Zapotrzebowanie na Midanium w 5. dobie było większe w grupie z CVVHDF Ci-Ca, następnie w grupie z ECMO, natomiast najniższe było w grupie z brakiem dodatkowych procedur.



Określenie wpływu wieku pacjentów na zapotrzebowanie na analgezję.

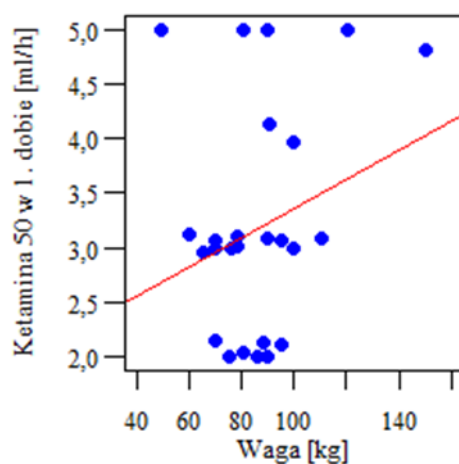
- Im wyższy wiek, tym większe zapotrzebowanie na analgezję.

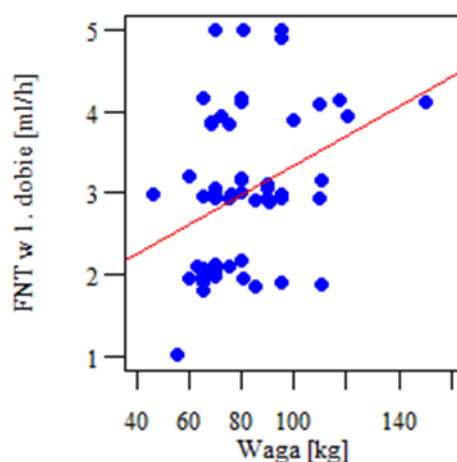




Określenie wpływu wagi pacjentów na zapotrzebowanie na analgezę.

- Im większa masa ciała, tym większe zapotrzebowanie na analgezę.





4. Dyskusja

E. Dobrowolska i wsp. pisze, że analgezja dla osób powyżej 65 roku życia jest dobierana indywidualnie w oparciu o stan ogólny, wydolność narządów takich jak wątroba czy nerki, co może skutkować dużo niższym zapotrzebowaniem na analgezję w porównaniu z osobami po 20 roku życia co potwierdziły badania przeprowadzone w USK we Wrocławiu. Według badań wiek koreluje istotnie i ujemnie w poszczególnych dobach pobytu pacjenta w szpitalu. W 1. dobie zapotrzebowanie na fentanyl jest mniejsze im starszy wiek chorego, w 5. dobie pobytu na fentanyl i sufentanyl oraz w 10. dobie na ketaminę w dawce 50 mg oraz sufentanyl. Szczudłowski oraz Płaszewska – Żywko badając ból u pacjentów hospitalizowanych z powodu zabiegów chirurgicznych ocenili, że pacjenci otyli oraz w starszym wieku mieli zwiększone zapotrzebowanie na analgezję, natomiast z badań przeprowadzonych w USK Wrocław wynika, że chorzy w młodszym wieku mieli większe zapotrzebowanie na analgezję, teza z otyłością potwierdziła się. Według E. Dobrowolska i wsp. na uwagę w leczeniu przeciwbólowym zasługują pacjenci hospitalizowani z powodu urazu wielonarządowego, gdzie istotną rolę w terapii odgrywa ketamina, natomiast z badań przeprowadzonych w USK wynika, że dopiero w 10. dobie zaistniało najwyższe zapotrzebowanie na ketaminę w dawce 50 mg w porównaniu do grupy pacjentów chorujących na COVID-19. Zachorowalność na COVID-19 wg E. Kurzyńska jest większa, kiedy pacjent jest otyły, ponieważ przewlekły stan zapalny w organizmie sprzyja ”burzy cytokinowej”, która jest odpowiedzialna za cięższy przebieg zakażeniem wirusem SARS CoV-2 co często kwalifikuje tę grupę pacjentów do leczenia w OIT, badania przeprowadzone w OIT we Wrocławiu wykazały, że pacjenci chorzy na otyłość mieli większe zapotrzebowanie na analgezję. Wyniki pokazały, że pacjenci z grupy chorujących na COVID-19 mieli większe zapotrzebowanie w 5. dobie pobytu na ketaminę o dawce 500 mg niż ketaminę 50 mg, zapotrzebowanie wzrastało także w 5. dobie na midanium oraz fentanyl w porównaniu do pozostałych grup badanych. Zapotrzebowanie na ketaminę 50 mg w 5. oraz 10. dobie było istotnie większe w grupie z CVVHDF Ci-Ca niż w grupie bez dodatkowych procedur, także zapotrzebowanie na midanium w 10. dobie było większe, co według Domaradzki W. i wsp. jest słuszne, a nawet należy stosować analgezję z wyprzedzeniem. [23-30]

5. Wnioski

Choroba podstawowa kwalifikująca do hospitalizacji w Oddziale Intensywnej Terapii ma bardzo istotne znaczenie. W badaniu pacjentów podzielono na trzy grupy: chorzy po urazie

wielonarządowym, zabiegu chirurgicznym oraz w przebiegu niewydolności oddechowej z powodu zakażenia wirusem SARS CoV-2. Każda z badanych grup miała zapotrzebowanie na inny silny opioid, w zależności od doby pobytu z różną szybkością przepływu w pompie strzykawkowej. Zapotrzebowanie na FNT w 1. dobie było istotnie większe w grupie z COVID-19 niż w pozostałych grupach, natomiast na ketaminę 50 mg było istotnie mniejsze w porównaniu do pozostałych grup. Zapotrzebowanie na ketaminę 500 mg w 1. dobie było istotnie większe w grupie po zabiegu niż w pozostałych grupach. W 5. dobie zapotrzebowanie na SFNT było istotnie większe w grupie po urazie niż w pozostałych grupach, natomiast na FNT było większe w grupie po zabiegu. 10. doba charakteryzowała się wysokim przepływem SFNT po urazie, a FNT wysokim zapotrzebowaniem w grupie chorych na COVID-19. Dzięki takim wynikom wnioskujemy o zaistnieniu zależności, w której zapotrzebowanie na FNT było istotnie wyższe w grupie chorych na COVID-19.

Badania określiły wiek pacjentów, który koreluje z zapotrzebowaniem na analgezję. Im starszy wiek pacjenta tym wyższe zapotrzebowanie na analgezję. Wiek koreluje istotnie ($p < 0,05$) i ujemnie ($r < 0$) z FNT w 1. dobie, z FNT oraz SFNT w 5. dobie oraz z SFNT i ketaminą w dawce 50 mg, a więc im starszy wiek tym mniejsze zapotrzebowanie na ten preparat.

Masa ciała pacjenta również ma istotne znaczenie przy leczeniu bólu u pacjentów zaintubowanych hospitalizowanych w OIT, ponieważ im większa waga pacjenta tym większe zapotrzebowanie na silne leki opioidowe. Waga koreluje istotnie ($p < 0,05$) i dodatnio ($r > 0$) z FNT w 1. dobie i ketaminą 500 w 1. dobie, z FNT w 5. dobie, ketaminą 500 w 5. dobie i midanium w 5. dobie, z FNT w 10. dobie i midanium w 10. dobie, a więc im większa waga pacjenta tym większe zapotrzebowanie na te preparaty.

Dodatkowe procedury związane z inwazyjnym leczeniem pacjenta wpływają na zapotrzebowanie na analgezję: na ketaminę 50 mg w 5. dobie, na ketaminę 50 mg w 10. dobie, na midanium w 10. dobie było istotnie większe w grupie z ECMO niż w grupie bez dodatkowych procedur.

Bibliografia:

1. Gutysz-Wojnicka A., Rozalska I., Pawlak A. i wsp. Recommendations of the Polish Association of Anaesthesia and Intensive Care Nurses on pain monitoring in Intensive Care Units using a Polish version of the Behavioural Pain Scale (BPS). *Pielęgniarstwo XXI wieku / Nursing in the 21st Century*, 2016;5(1)136-146.
2. Borek M., Szurlej A., Maciąg D., Cichońska M. Ocena bólu pooperacyjnego jako element monitorowania stanu chorego po zabiegu operacyjnym. *Polish Journal of Health and Fitness*, 2018;1(1) 48-61.
3. Watson S.M., Lucas F.C, Hoy M.A., Back N.I. *Opieka Paliatywna*, wyd. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2007;1(6a) 173-239.
4. Dyk.D, Gutysz-Wojnicka A. *Pielęgniarstwo anestezjologiczne i intensywnej opieki*. wyd. PZWL, Warszawa 2018;2(2) 373-380.
5. Kotfis K. i wsp. Metody oceny natężenia bólu u dorosłych pacjentów oddziałów intensywnej terapii — polska wersja językowa narzędzia CPOT (Critical Care Pain Observation Tool) i BPS (Behavioral Pain Scale) *Methods of pain assessment in adult intensive care unit patients — Polish version of the CPOT (Critical Care Pain Observation Tool) and BPS (Behavioral Pain Scale)*. *Anestezjologia Intensywna Terapia* 2017;49(1) 70-76.

6. Leś J., Grzesiak J., Sokół-Kobielska E. Leczenie bólu Część V. Ból nowotworowy Pain therapy Part V. Cancer pain. *Pediatr Med Rodz* 2010, 6 (1), 27-32.
7. Woron J., Dobrogowski J., Wordliczek J., Kleja J.: Leczenie bólu w oparciu o drabinę analgetyczną WHO. W: *Medycyna po dyplomie* 2011; 8: 52-61.
8. Wordliczek J., Dobrogowski J.: Uśmierzanie bólu pooperacyjnego. w: *Leczenie bólu*. Warszawa 2007, Wydawnictwo PZWL; 187-204.
9. Sjoling M., Nordahl G., Olofsson N., Asplund K.: The impact of preoperative information on state anxiety, postoperative pain and satisfaction with pain management. *Patient Educ Couns* 2003;51: 169-176.
10. Obniska J. Narkotyczne leki przeciwbólowe - mechanizm działania, zastosowanie terapeutyczne i ich działania niepożądane, Kraków 2016.
11. J. Dobrogowski, J. Wordliczek, J. Woron. Farmakoterapia bólu. *Termedia wydawnictwa medyczne*. Poznań 2014, 105-107, 281-294.
12. Wołowicka L., Dyk D., Anestezjologia i Intensywna Terapia. *Klinika i Pielęgniarstwo*. wyd. PZWL, Warszawa 2007; (8) 450-459.
13. Hoff BM, Maker JH, Dager WE, Heintz BH. Antibiotic Dosing for Critically Ill Adult Patients Receiving Intermittent Hemodialysis, Prolonged Intermittent Renal Replacement Therapy, and Continuous Renal Replacement Therapy: An Update. *Ann Pharmacother*. 2020 Jan;54(1):43-55.
14. Soukup P, Faust AC, Edpuganti V, Putnam WC, McKinnell JA. Steady-State Ceftazidime-Avibactam Serum Concentrations and Dosing Recommendations in a Critically Ill Patient Being Treated for *Pseudomonas aeruginosa* Pneumonia and Undergoing Continuous Venovenous Hemodiafiltration. *Pharmacotherapy*. 2019 Dec;39(12):1216-1222.
15. Chaves RCF, Tafner PFDA, Chen FK, Meneghini LB, Corrêa TD, Rabello Filho R, Cendoroglo Neto M, Santos OFPD, Serpa Neto A. Near-infrared spectroscopy parameters in patients undergoing continuous venovenous hemodiafiltration. *Einstein (Sao Paulo)*. 2019 Feb 14;17(1):eAO4439.
16. Lenga I, Hopman WM, O'Connell AJ, Hume F, Wei CCY. Flexitrate regional citrate anticoagulation in continuous venovenous hemodiafiltration: a retrospective analysis. *BMC Nephrol*. 2019 Dec 5;20(1):452.
17. Popevski D, Popovska-Cvetkova M, Ignevskia K, Rosalia RA, Mitrev Z. Continuous venovenous hemodiafiltration using cytokine-adsorbing hemofilters as adjuvant therapy for anaerobic descending necrotizing mediastinitis: a case report. *J Med Case Rep*. 2019 Jul 5;13(1):205.
18. Hanna RM, Ferrey A, Rhee CM, Sam R, Pearce D, Kalantar-Zadeh K, Don BR. Building a hemodiafiltration system from readily available components for continuous renal replacement therapy under disasters and pandemics: preparing for an acute kidney injury surge during COVID-19. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2021 Jan;30(1):93-96.
19. Combes A, Hajage D, Capellier G et al.: Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2018; 378(21): 1965-1975.
20. Smereka J, Puslecki M, Ruetzler K et al.: Extracorporeal membrane oxygenation in COVID-19. *Cardiology Journal* 2020.

21. Puślecki M, Ligowski M, Dąbrowski M et al.: BEST Life – “Bringing ECMO Simulation To Life” – how medical simulation improved a regional ECMO program. *Artifical Organs* 2018; 42(11): 1052-1061.
22. Terragni P, Maiolo G, Ranieri VM. Role and potentials of low-flow CO₂ removal system in mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care* 2012;18:93-8.
23. Szczudłowski B., Płaszewska-Żywko L. Lokalizacja i natężenie bólu u chorych po zabiegach chirurgicznych. Pain location and intensity in patients after cardiac surgery. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne* 2012; 4: 161-166.
24. Kusek M. Ocena bólu u pacjentów po operacji jelita grubego. *Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza- Modrzewskiego Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu Kierunek Pielęgniarstwo*. Kraków 2019.
25. Misiółek H. Zajączkowska R, Daszkiewicz A, i wsp. Postępowanie w bólu pooperacyjnym 2018 - stanowisko Sekcji Znieczulenia Regionalnego i Terapii Bólu Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Polskiego Towarzystwa Znieczulenia Regionalnego i Leczenia Bólu, Polskiego Towarzystwa Badania Bólu oraz Konsultanta Krajowego w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii. *Anest Intens Ter* 2018; 50(3): 175-203.
26. Misiółek H., Cettler M, Woron J i wsp. Zalecenia postępowania w bólu pooperacyjnym — 2014 The 2014 guidelines for post-operative pain management. *Anestezjologia Intensywna Terapie* 2014;46(4) 235–260.
27. Domaradzki W., Deja M., Kret A., Gierek D. Zindywidualizowana terapia przeciwbólowa podczas zastosowania pozaustrojowego utlenowania krwi (ECMO) u pacjentki po cięciu cesarskim z ciężką niewydolnością oddechową – opis przypadku Individualized pain therapy in a female after cesarean section complicated with acute respiratory insufficiency requiring extracorporeal membrane oxygenation – a case report. *Anestezjologia i Ratownictwo* 2013; 7: 179-182.
28. Dobrowolska E. i wsp. Analgesedacja i leczenie bólu u dorosłego pacjenta po urazie w warunkach oddziału intensywnej terapii. *Anaesthesiology & Rescue Medicine / Anestezjologia i Ratownictwo*, 2015;9(3), 334-344.
29. Garbershagen HJ, Pogatzki-Zahn E, Aduckathil S, et al. Procedure-specific risk factor analysis for the development of severe postoperative pain. *Anesthesiology* 2014; 120(5): 1237-1245.
30. Gan TJ, Habib AS, Miller TE, et al. Incidence, patient satisfaction, and perceptions of post-surgical pain; results from US national survey. *Curr Med Res Opin* 2014; 30(1): 149-160.



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