

POSZERZAMY HORYZONTY

TOM VII

Redakcja naukowa

Dr inż. Małgorzata Bogusz

Dr Monika Wojcieszak

Mgr Piotr Rachwał

MONOGRAFIA

SŁUPSK, MAJ 2018

RECENZENCI:

Dr hab. inż. Barbara Kucharska, prof. PCz - Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

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

Dr inż. Agnieszka Piotrowska-Puchała - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

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

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

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

WYDAWNICTWO:

Mateusz Weiland Network Solutions

ISBN: 978-83-63216-11-5

SPIS TREŚCI

I NAUKI SPOŁECZNO - EKONOMICZNE

1. POSTRZEGANIE ZJAWISKA BIEDY PRZEZ GIMNAZJALISTÓW I ICH PEDAGOGÓW - KRYTYCZNA ANALIZA BADAŃ WŁASNYCH Maja Perlińska	7
2. PARADOKS XXI WIEKU - WIEK GŁODU I NEDOŻYWIENIA CZY NADMIARU I MARNOTRAWSTWA ŻYWNOŚCI ? Dawid Dobrowolski	23
3. REGIONALNA VS KRAJOWA NIEPEŁNOSPRAWNOŚĆ LUDNOŚCI WOBEC WYZWAŃ DEMOGRAFICZNYCH XXI WIEKU dr hab. Ewa Kusideł, prof. nadzw. UŁ; Magdalena Brudz	34
4. ANALIZA KONCENTRACJI REGIONALNEJ AKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ LUDNOŚCI POLSKI W DOBIE INTEGRACJI Z UNIĄ EUROPEJSKĄ Magdalena Brudz	53
5. RELACJE HANDLOWE WIELKIEJ BRYTANII Z BYŁYMI OBSZARAMI KOLONIALNYMI W AFRYCE PO 1 STYCZNIA 1973 Justyna Sikorska	69
6. POLSKA NA ŚWIATOWYM RYNKU MROŻONYCH OWOCÓW Paweł Kraciński	78
7. ANALIZA MORSKICH PRZEWOZÓW KONTENEROWYCH NA AKWENIE MORZA BAŁTYCKIEGO W ASPEKCIE ROZWOJU POLSKICH TERMINALI Remigiusz Dzikowski, Beata Guziewicz-Fajdek, Barbara Kwiecińska	91
8. WPŁYW AKCESJI DO UE NA SYTUACJĘ MATERIALNĄ GOSPODARSTW ROLNYCH Z GMINY BLIZANÓW Dawid Dobrowolski	107
9. MATERNITY AND PARENTAL LEAVE AS A POTENTIAL BARRIER FOR THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF WOMEN Łucja Waligóra	116

10. THE IMPORTANCE OF THE EMPLOYEE ASSESSMENT IN THE
NEUROLOGICAL CLINIC

Łucja Waligóra.....126

11. IS EYEWITNESS TESTIMONY A RELIABLE TYPE OF EVIDENCE IN
CRIMINAL COURT? A PSYCHOLOGICAL AND LEGAL ANALYSIS

Michał Skorupski.....137

II NAUKI HUMANISTYCZNE

1. OBRAZ MIŁOŚCI MAŁŻEŃSKIEJ W POSOBOROWYM NAUCZANIU PAPIEŻY

Zofia Kaczmarek146

2. ASYSTENT RODZINY - WSPÓŁCZESNA FORMA POMOCY RODZINIE

Patrycja Bielak.....156

3. RODZICIELSTWO ADOPCYJNE W POLSCE - WYBRANE ZAGADNIENIA

Daria Kiraga.....166

4. WYKONYWANIE ZAWODU TŁUMACZA PRZYSIĘGŁEGO - SPECYFIKA,
WYZWANIA, PERSPEKTYWY

Agnieszka Pietrzak.....174

III NAUKI MEDYCZNE I BIOLOGICZNE

1. ADAPTACJA PACJENTA DO WYZWAŃ W NASTĘPSTWIE ZMIAN
PATOLOGICZNYCH MÓZGU - WYBRANE ZAGADNIENIA

Daria Ratajska-Faber; Magdalena Urbańska.....185

2. ANALOGI SOMATOSTATYNY JAKO METODA LECZENIA NOWOTWORÓW
NEUROENDOKRYNNYCH

Patrycja Kopytko; Joanna Bujak; Małgorzata Lubecka; Maciej Tarnowski...192

3. ROLA HASPINY W PROCESIE KARCINOGENEZY

Patrycja Kopytko; Joanna Bujak; Małgorzata Lubecka; Maciej Tarnowski...202

4. BIOLOGICAL NITRIFICATION INHIBITORS AS AN OPTION FOR
REGULATING NITRIFICATION IN AGRICULTURAL SYSTEMS

Lilianna Głąb.....212

IV NAUKI TECHNICZNE I INŻYNIERYJNE

1. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA DWUTLENKU WĘGLA JAKO
ALTERNATYWNEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO
Artur Bieniek; Michał Pysz; dr hab. inż. Łukasz Mika.....221
2. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA I MAGAZYNOWANIA
NISKOTEMPERATUROWEGO CIEPŁA ODPADOWEGO Z PROCESÓW
PRZEMYSŁOWYCH
Jan Kuchmacz; dr hab. inż. Łukasz Mika234
3. MIKROSTRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWE NARZĘDZI
GRAWERSKICH WYKONANYCH Z WĘGLIKA WOLFRAMU
Oskar Moraczyński; Grzegorz Wójcik249
4. WŁAŚCIWOŚCI STOŻKÓW STALOWYCH AZOTOWANYCH GAZOWO
Grzegorz Wójcik262
5. EWOLUCJA ROZWOJU NARZĘDZI DIAMENTOWYCH ZAPOCZĄTKOWANA
W STAROŻYTNYM EGIPCIE
Paweł Rajczyk275

I NAUKI SPOŁECZNO - EKONOMICZNE

1. POSTRZEGANIE ZJAWISKA BIEDY PRZEZ GIMNAZJALISTÓW I ICH PEDAGOGÓW - KRYTYCZNA ANALIZA BADAŃ WŁASNYCH

Maja Perlińska

Uniwersytet Łódzki

Instytut Socjologii

ul. Rudzka 99B/7, 93-438 Łódź

e-mail: bielicka.maja.uni@gmail.com

1. Wstęp – dane statystyczne i aktualny obraz sytuacji biedy i ubóstwa w Polsce

Bieda i ubóstwo jest zjawiskiem dynamicznym. To sytuacja, która nie tylko upośledza codzienne funkcjonowanie rodziny, ale utrudnia aktywne uczestniczenie w życiu społecznym. Brak możliwości zaspokojenia podstawowych potrzeb nie jest jedynym problemem, z którym zmagają się rodziny. Najczęściej dzieci wychowywane w klimacie biedy i ubóstwa są nieśmiałe, wycofane, przez co może dotyczyć ich proces społecznego wykluczenia. Bieda tworzy ograniczenie dla rozwoju, szans życiowych, oraz odbiera mnóstwo możliwości i wyborów życiowych. Dzieci wychowywane w takich warunkach odczuwają konsekwencje biedy najbardziej i są zagrożone jako jednostki, jeszcze nieprzygotowane i nieuodpornione na takie zjawisko (Warzywoda-Kruszyńska 2012). Dziecko wychowując się w trudnych warunkach materialnych kształtuje swój światopogląd. Właśnie ten światopogląd jest interesujący. W jaki sposób brak środków finansowych w rodzinach i niemożność zaspokajania potrzeb dnia codziennego wpływa na dziecko, jego zachowanie, wartości czy postrzeganie świata.

Celem prezentowanego wystąpienia uczyniłam odpowiedź na pytanie jakie czynniki wpływają na kształtowanie wizji świata dzieci pochodzących z różnych światów (dzieci pochodzących z rodzin zamożnych i dzieci z rodzin ubogich), czym te wizje się między sobą różnią. Konfrontacja tych dwóch stanowisk umożliwi wyraźniej dostrzec konsekwencje wynikające z życia w biedzie przez dzieci. Aby przeanalizować te różnice, badaniami objęłam dwie grupy badanej młodzieży dobranej celowo i różniące się pod względem zamożności i poddałam badaniom ilościowym z zastawianiem ankiety. Przeprowadziłam również sześć wywiadów swobodnych z pedagogami pracującymi w gimnazjum chcąc poznać opinię na temat analizowanego problemu.

2. Ujęcie zjawiska biedy i ubóstwa - przegląd literatury przedmiotu

Literatura poruszająca problematykę biedy i ubóstwa jest niezwykle obszerna. Mimo tak szerokiego spektrum informacji i szeregu badań, jakie do tej pory zostały przeprowadzone zarówno na terenie Polski jak i na całym świecie, m.in. przez GUS czy UNICEF, społeczeństwa nadal walczą ze zjawiskiem ubóstwa i biedy. Ograniczony dostęp do środków służących zaspokojeniu potrzeb życia codziennego, bariery w dostępie do opieki zdrowotnej, edukacji, kultury, to czynniki na tyle dotkliwe, że zagrażają jednostce prawidłowo funkcjonować, a dzieciom rozwijać się i uczestniczyć w życiu ogółu społeczeństwa.

Jak stwierdził Ryszard Kapuściński: *[...] mamy nagromadzony ogrom informacji na temat biedy, a nie potrafimy użyć tych informacji do działań pozytywnych. Wiemy, skąd się bieda bierze, co sprawia, że jest stanem tak powszechnym, a nie możemy nic zrobić, aby ją ograniczyć i w końcu usunąć* (Kapuściński 1997:157).

Ubóstwo tak samo jak bogactwo było i będzie poddawane pewnego rodzaju wartościowaniu czy ocenianiu. W dzisiejszych czasach jest to stan rzeczy negatywnie odbierany przez społeczeństwo, niepożądana sytuacja życiowa, wręcz porażka życiowa, coś przeciwnego sukcesowi, pewnego rodzaju niezaradność życiowa czy niepowodzenia życiowe, bezruch, stan bezczynności. *[...] Dostrzega się dzisiaj mocno piętnujący wydźwięk samego określenia „biedy”, „ludzie biedni”. Jest to elementem patrzenia na człowieka biednego w kategoriach Innego, co pociąga za sobą tworzenie silnie stygmatyzujących czy wręcz dehumanizacyjnych stereotypów* (Miernik 2012:123).

Należy także pamiętać, że zakres znaczeniowy pojęcia ubóstwa jest zmienny w czasie. Sytuacja materialna rodziny w XXI wieku, która jest zaliczana do kategorii ubogich, na pewno pół wieku temu nie byłaby do tej grupy przypisana, ponieważ były inne zarobki (niższe), inne minimum socjalne (jeszcze parę lat temu stanowiło 420 zł a dzisiaj to 560 zł), w poprzednim ustroju zasadniczo łatwiej można było zdobyć pracę. Ponadto ubóstwo w Europie Zachodniej jest całkowicie inne od ubóstwa występującego np. w Indiach. *Indie należą do trzeciego świata, dopiero od niedawna rozpoczęto identyfikację każdego obywatela, do tej pory nikt nie posiadał w kraju dowodu tożsamości. Liczbę bezdomnych w Indiach szacuje się na około 80 milionów. Większość z nich to analfabeci, nie posiadają dokumentów, nie chodzą do szkół, nie mają dostępu do przestrzeni publicznej ani do służby zdrowia* (Trolese 2016).

W literaturze autorzy odnoszą się do ubóstwa na wielu płaszczyznach. Każda kategoria życia pod wpływem biedy i ubóstwa zmienia swoją postać i funkcjonalność – człowiek adoptuje się do trudnych warunków życia, tak samo jak organizm. Za słowami

indyjskiego ekonomisty Amartyi Sena, którego zainteresowania krążyły między innymi wokół głodu i nędzy: *[...] ubóstwo oznacza nie tylko brak wystarczających dochodów, lecz także brak możliwości zaspokojenia podstawowych, na danym etapie rozwoju, potrzeb życiowych* (Za: Panek 2001:12). W konsekwencji ubóstwo powinno również oznaczać brak możliwości dokonywania wyborów prowadzących do rozwoju jednostki oraz do zdrowego i aktywnego stylu życia, a także osiągnięcia zadowalającego standardu życiowego oraz poczucia godności. Według Kazimierza Frieskego: *Ubóstwo to wcale nie tylko brak pieniędzy, to raczej także szczególne okoliczności, które nie pozwalają ludziom [...] Na uczestnictwo w życiu zbiorowym i – zwłaszcza w istotny sposób pomniejszają ich możliwości uczestnictwa w podstawowych instytucjach, od rodziny poczynając na wymiarze sprawiedliwości kończąc. Mówiąc inaczej, ubóstwo to nierealizowanie warunków społecznej partycypacji, czyli – wedle przyjmowanej konwencji niezaspokojone ludzkie potrzeby* (Za: Golinowska 1996:226-238).

Aspektów składających się na biedę jest więc bardzo wiele. Jednak trzeba podkreślić, że mało wiadomo o tym, co czują ludzie żyjący w trudnych warunkach materialnych. Badacze skupiają się szczególnie na analizach skali zjawiska, jednak niewiele jest dostępnych badań jakościowych dotyczących ludzi dotkniętych ubóstwem. Elżbieta Tarkowska, specjalistka w zakresie socjologii ubóstwa, jako jedna z nielicznych badaczy tej problematyki odniosła się do ubóstwa pod kątem wartościującym, nie skupiając się jedynie na liczbach. *Radzenie sobie z biedą ma dwie strony: jest to jej oswajanie, czyli zaradność w przystosowaniu się do gorszych warunków i oswojenie się z nią - proces psychospołeczny – godzenie się na nią, od poczucia upokorzenia, aż do satysfakcji z radzenia sobie z trudnościami, sprawdzania się w czas próby* (Tarkowska 2002:38).

W mojej ocenie głównym problemem związanym z definiowaniem biedy i ubóstwa jest fakt, iż badacze szczególnie skupiają się na określeniu obszaru i zmierzeniu skali zjawiska. Dowodem na to są badania GUS, UNICEF i innych organizacji badających skalę biedy i ubóstwa. W rezultacie otrzymujemy jedynie liczby i procenty. Innowacyjnym podejściem mogłaby okazać się analiza uczuć, emocji, przemyśleń ludzi żyjących w ubóstwie. Przeprowadzenie takich badań mogłoby przynieść nowe pomysły i innowacyjne rozwiązania, które przyczyniłyby się do poprawy warunków bytowych ludzi żyjących w ubóstwie. Ten tok myślenia skłonił mnie do wykorzystania badań metodą ilościową nie dla uzyskania surowych statystyk, lecz która miała na celu poznać opinie i przekonania dzieci w wieku gimnazjalnym dotyczące zjawiska biedy i ubóstwa. Pytania badawcze dotyczyły tego,

jak młodzież charakteryzuje to zjawisko, jak je postrzega i czy pochodzenie dzieci z różnych środowisk wychowawczych ma wpływ na ujmowanie zjawiska biedy i ubóstwa.

3. Dzieci z rodzin ubogich i skutki życia w trudnych warunkach materialnych

Zjawisko ubóstwa dotyka w największym stopniu dzieci. Młodzi ludzie pochodzący z rodzin ubogich muszą zmierzyć się z wieloma barierami w życiu codziennym, nauczyć się trwać w ubóstwie. Doskwierający głód, wykluczenie społeczne, brak opieki lekarskiej, utrudniony dostęp do edukacji i do materiałów dydaktycznych, niemożność uczestnictwa w życiu kulturalnym oraz podejmowanie pracy przez najmłodszych to niektóre konsekwencje życia w trudnych warunkach materialnych. Jak twierdzi Wielisława Warzywoda - Kruszyńska ubóstwo dzieci to: [...] *zaniedbanie ich codziennej sytuacji życiowej* (Warzywoda-Kruszyńska 2012). Anthony Giddens, brytyjski socjolog, w książce „Socjologia” przedstawia statystyki ubóstwa w Anglii dotyczące dzieci żyjących w rodzinach ubogich, jakie występowały ćwierć wieku temu: [...] *w latach osiemdziesiątych liczba ludzi żyjących w ubóstwie lub na granicy ubóstwa gwałtownie wzrosła i w coraz większym stopniu dotyczyła dzieci. W 1979 roku w gospodarstwach domowych o dochodzie nieprzekraczającym 50% średniej krajowej żyło 10% dzieci, natomiast w 1991 roku liczba ta wzrosła do 31%* (Giddens 2007:334). W tej części artykułu postaram się zobrazować w jak trudnej sytuacji znajdują się małe dzieci.

Dla rodzin przebywających w trudnej sytuacji ekonomicznej codziennymi problemami stają się opłaty, rachunki, ubezpieczenia (niepłacenie składek doprowadza do utraty świadczeń zdrowotnych), podatki i inne koszty związane z utrzymaniem najbliższych. Rodziny biedne co miesiąc spotykają się z dylematami, narastającymi problemami finansowymi, życiem w presji, ponieważ popadają w długi. Zaniedbane gospodarstwa, zniszczone budynki, wręcz ruiny, zepsute urządzenia domowe, telewizory, pralki, niedogrzone pomieszczenia [...] *Stan wygłodnienia jest tak wielki, że większość nawet tę dużą kwotę przeznaczyłoby na zakupy konsumpcyjne, a nie inwestycyjne* (Tarkowska 2002:37). Długotrwale utrzymujący się stan niedożywienia prowadzi do zaburzeń na tle rozwojowym, intelektualnym, zmniejsza odporność, przez co dzieci są bardziej podatne na choroby i ich powikłania. Podupada sprawność fizyczna i emocjonalna.

Ubóstwo dzieci to jeden z istotniejszych problemów, jakie spotkamy w XXI wieku, jednakże w krajach europejskich, w których dokonuje się zorganizowanej pomocy rodzinie i prowadzi się zaawansowane działania na rzecz pomocy rodzinie, bieda dzieci nie jest aż tak wysoka. *Życie w biedzie w tym okresie może prowadzić do zaburzonego rozwoju fizycznego*

i psychicznego oraz do niższych osiągnięć edukacyjnych i społecznych w przyszłości. Dzieje się tak, dlatego, że w okresie dzieciństwa i wczesnej młodości w rozwoju osobniczym człowieka zachodzą zmiany w biologicznej (dojrzwianie), psychicznej (reorganizacja poznawcza) i społecznej (rozpoczęcie i opuszczenie szkoły) sferę życia, z którymi związana jest zmiana zachowań i kontekstu społecznego, w jakim dziecko żyje (Jankowska 2000:45).

Dzieci, które „chodzą głodne”, mają przeważnie obniżony nastrój i są rozdrażnione. Z powodu biedy zamykają się na otaczający je świat. Zamykają się w domu, unikają kontaktów społecznych, są zamknięte w sobie, często nieśmiałe, unikają szkolnych wycieczek, mają utrudnione kontakty rówieśnicze, są skrępowane i wstydlive. Ubóstwo szczególnie dotyczy rodzin wielodzietnych. W takich rodzinach etap dorastania przebiega znacznie szybciej. *Niejednokrotnie dzieci były wykorzystywane przez swoich rodziców, by zasilić rodzinny budżet (Miernik 2012:131).* Zjawisko, jakim jest podejmowanie pracy przez dzieci, dla rodzin z problemami finansowymi może stanowić formę wychowania. *[...] W rezultacie dzieci przeznaczające dużo czasu na tę pracę (tzn.: w gospodarstwach rodzinnych) mają niższe wyniki w nauce (Laskowski 1998:97).* Skupiając się jedynie na obowiązkach domowych, nie mają czasu na wypełnienie obowiązków szkolnych. Proces ten doprowadza do dziedziczenia niskiego wykształcenia, co w późniejszych latach objawia się niemożnością znalezienia pracy. Dziedziczenie ubóstwa jest częstym zjawiskiem i problemem pokoleniowym. *Niestety dzieci oprócz zajęć zarobkowych legalnych podejmują również prace zarobkowe, które nie są powszechnie dozwolone. Mowa tu o: prostytucji, żebractwie czy przestępczości. Dzieci biedne „łapią się” na takie nielegalne formy zarobku. Na podstawie badań J. Kurzępy można stwierdzić, dzieci podejmują pracę zarobkową w formie prostytucji głównie ze względów ekonomicznych (Kurzępa 2001:376).*

Dzieci są przyszłością naszego społeczeństwa i kultury, dlatego powinniśmy otoczyć je szczególną ochroną przed zjawiskiem ubóstwa. *Jedną z instytucji, która może ten stan rzeczy zmienić, czyli przełamać mechanizmy dziedziczenia niskiego poziomu wykształcenia utrwalającego między innymi biedę jest szkoła (Tarkowska 2013:341).* To nauczyciele mając możliwość monitoringu swoich podopiecznych w ciągu całego dnia na terenie szkoły, powinni wspomagać dzieci z rodzin o niskim statusie ekonomicznym. Szkoła powinna podejmować działania takie jak: obserwacja, nagłośnienie zaistniałej sytuacji oraz umożliwienie dzieciom korzystania z edukacji. Wspieranie swoich uczniów, mobilizowanie oraz pozytywne wzmacnianie powinno leżeć w obowiązkach nauczycieli.

W Polsce działa wiele programów działających na rzecz walki z biedą i ubóstwem. Banki Żywności, Polski Czerwony Krzyż, Towarzystwo im. Brata Alberta, Caritas Polska,

Polskie Centrum Pomocy Narodowej, Bank Żywności i wiele innych ma na celu pomoc tym najbardziej potrzebującym. Istnieje 300 takich organizacji socjalnych na terenie kraju zwalczających ubóstwo, które równocześnie należą do Europejskiej Sieci Przeciwdziałania Ubóstwu.

4. Kilka uwag dotyczących metodologii postępowania badawczego

Według S. Nowaka (1970: 214) problem badawczy to tyle, co pewne pytanie lub zespół pytań, na które odpowiedzi ma dostarczyć badanie. [...] Można określić, że sformułowanie problemu zasadza się na zadaniu pytania, na które badanie ma przynieść odpowiedź (Dutkiewicz 2000: 50-51). W toku postępowania badawczego poszukiwałam odpowiedzi na dwa główne pytania badawcze: Jak zjawisko biedy jest postrzegane przez dzieci i młodzież szkół gimnazjalnych? Czy i jakie istnieją różnice w postrzeganiu biedy przez dzieci i młodzież prywatnych i publicznych szkół gimnazjalnych?

Celem badań było zapoznanie się i postrzeganiem pojęcia biedy i ubóstwa przez młodzież szkół gimnazjalnych dzieląc na rodzaj placówki– prywatne i publiczne. Aby lepiej zobrazować postrzeganie biedy wśród dzieci, wybrałam szkoły prywatne, do których uczęszczała młodzież z rodzin bez problemów finansowych oraz szkoły publiczne, gdzie dzieci z rodzin o niskim statusie materialnym jest zdecydowanie więcej. Szkoły publiczne jakie mnie interesowały to placówki mieszczące się w łódzkich enklawach biedy – centrum miasta, ulice Sienkiewicza, Jaracza, itp. [...] *Enklawy biedy położone w centrum miasta zamieszkiwane są nadal w mniejszym lub większym stopniu przez klientów pomocy społecznej. Niektóre z nich, w szczególności w dzielnicy Górna, nadal łączą się ze sobą, tworząc dużą strefę biedy. Podobnie jest po obydwu stronach Piotrkowskiej w jej północnej części* (Warzywoda-Kruszyńska 2013). Przy doborze publicznych szkół gimnazjalnych kierowałam się informacją od pedagogów szkolnych, dotyczącą ilości rodzin korzystających z pomocy społecznej. Informacja ta pozwoliła mi wybrać wśród wielu szkół publicznych te, które posiadają największy odsetek uczniów pochodzących z rodzin ubogich. Badania własne przeprowadziłam za pomocą metody ilościowej: sondażu diagnostycznego. Zaś techniką badawczą była ankieta kwestionariuszowa składająca się z 27 pytań zamkniętych i dwóch otwartych. Badania za pomocą ankiet przeprowadziłam w trzech szkołach prywatnych i dwóch szkołach publicznych. Próbie badawczą stanowiło 128 uczniów szkół gimnazjalnych.

Aby wskazać różnicę i uwydatnić obraz postrzeganego świata przez młodzież gimnazjalną pochodzącą z rodzin ubogich poddałam również badaniom gimnazjalistów z rodzin o wysokim statusie materialnym. Jak podają informatory szkół prywatnych, częste

w każdej placówce wynosi od 500 do 900 zł. [...] Dla przykładu w jednej z prywatnych szkół w Białymstoku chesne to 540 zł, ale płaci się je także w czasie wakacji. Ponadto obowiązują wpisowe – tysiąc złotych. [...] w większości prywatnych szkół w stolicy opłaty wynoszą od 1 do 1,5 tys. zł miesięcznie (Gazeta Prawna 2012). Jeżeli rodzice mają możliwość zapisać dziecko do szkoły publicznej – „darmowej” a decydują się na placówkę prywatną, ich poziom dochodów jest wystarczająco wysoki. Wraz z „jakością” kształcenia w szkołach prywatnych wzrastają koszty. Mniejsze grupy zajęciowe, lepiej wyposażone klasy, większy wachlarz zajęć dodatkowych, indywidualne podejście nauczyciela do każdego ucznia powoduje, że wyłącznie rodziny dobrze usytuowane mogą zdecydować się na taki rodzaj nauczania dla swojego dziecka. Wykonałam badania na próbie dzieci z prywatnych i publicznych szkół gimnazjalnych. Finalnie moja próba liczyła 60 uczniów ze szkół publicznych oraz 68 uczniów ze szkół prywatnych.

4.1 Główne wnioski z badań własnych

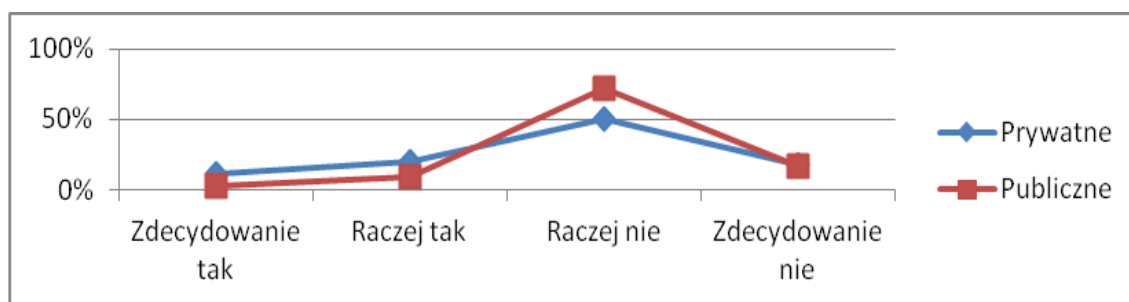
Poniższa analiza jest tylko małym przyczynkiem do zobrazowania badanego problemu. Ze względu na obszerny materiał badawczy nie podejmuję się analizy wszystkich pytań badawczych, a wybrałam pięć z punktu widzenia omawianej powyżej problematyki najważniejszych. Dokonałam wyboru pytań dotyczących korzystania z używanej odzieży, oraz związane z tym poczucie wstydu, poczuciem zazdrości między uczniami w szkole, przyczyn problemów finansowych, z czym wiążą uczniowie takowe problemy, oraz rozumienie pojęcia biedy i jakie są konsekwencje biedy. Udzielone odpowiedzi na pytania miały na celu ukazanie postrzegania biedy wśród uczniów. Pytania dotyczyły problemów jakie można dostrzec podczas codziennej obserwacji szkolnych korytarzy. Grupę respondentów podzieliłam również na rodzaj szkoły aby uwidocznić różnicę w postrzeganiu zjawiska biedy przez uczniów ze szkół publicznych i prywatnych. Pytania te ukazują różnicę w pojmowaniu zjawiska przez dzieci z rodzin z różnych środowisk ale oczywiście nie można estymować na całość populacji, ponieważ jest to tylko przyczynek do szerszych studiów i analiz.

Spośród wszystkich pytań ankiety 27 pytań z ankiety wybrałam jedynie 4, które uznałam za istotne dla niniejszych analiz. Badania miały na celu odpowiedzieć na pytanie jak bieda jest postrzegana przez dzieci i jak wpływa na postrzeganie przez nie świata. Jak już wcześniej wspomniano badaniami objęto dzieci uczące się w szkołach publicznych, jak i w szkołach prywatnych (społecznych), co pozwoliło skonfrontowanie różniących się od siebie, choćby zasobami materialnymi rodziców czy strukturą szkoły, wielkością klas, itp. Pytania te są niezwykle istotne dla zaakcentowania odmiennych poglądów i przekonań

badanej młodzieży dotyczących zjawiska biedy i ubóstwa.

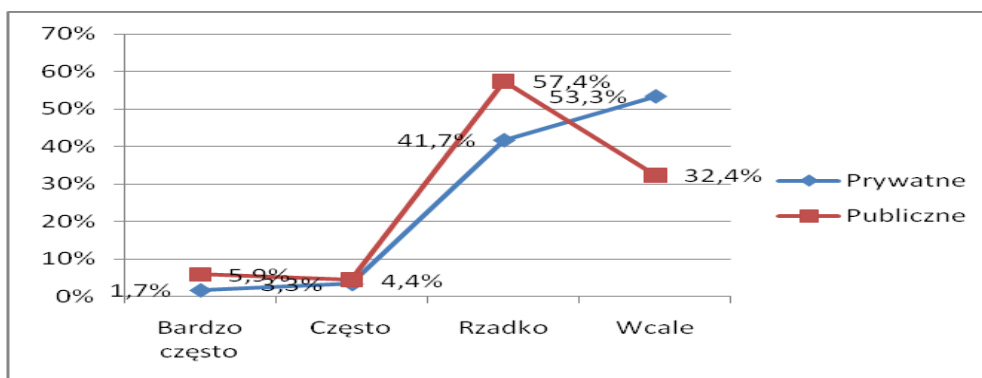
Jedno z pytań, jak wcześniej wspomniano, dotyczyło oceny ewentualnego korzystania z zakupów w sklepach z odzieżą używaną. Secondhendy, ciuchlandy, lumpeksy czy szmateksy dopiero od niedawna odniosły sukces na Polskim rynku. Parę lat temu był kojarzone z upokarzającym charakterem tej oferty. [...] *Zachodnie doświadczenia wskazują jednak, że takie rozwiązania cieszą się dużym powodzeniem w uboższych warstwach społecznych, stanowiąc często ratunek dla najbiedniejszych. [...] Lumpeksy to doskonały sposób na podratowanie budżetu czy wyposażenie dziecka w ciepłą kurtkę na zimę i buty, jeśli z pensji na to nie wystarcza* (PKT 2014).

Wykres 1. Korzystanie z używanej odzieży jako powód do wstydu - z podziałem na rodzaj szkoły



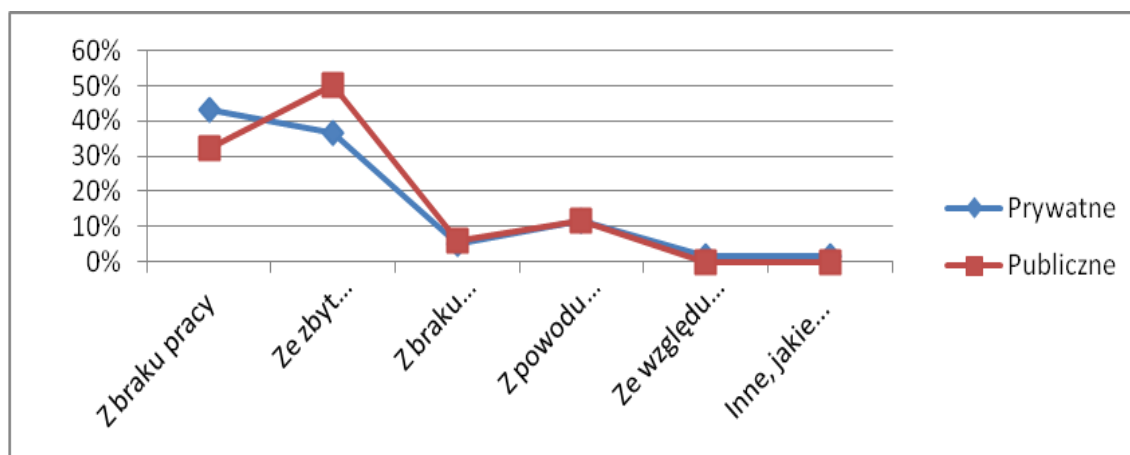
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ilościowych

Na podstawie Wykresu 1 rozkład odpowiedzi wskazuje na istotną różnicę między badanymi ze szkół prywatnych i publicznych, co może sugerować, że uczniowie szkół publicznych bardziej odważnie deklarują większą skłonność do ewentualnego korzystania z tego typu odzieży, aniżeli uczniowie szkół prywatnych. Analiza tego pytania umożliwiła w niewielkim stopniu ukazać różnicę, która może świadczyć o tym, że młodzież ze szkół publicznych widzi w korzystaniu z używanej odzieży mniejszy problem i raczej nie utożsamia tego faktu z poczuciem wstydu. Innego zdania są uczniowie szkół prywatnych.

Wykres 2. Uczucie zazdrości wśród uczniów - z podziałem na rodzaj szkoły

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ilościowych

Analiza pytania dotyczącego uczucia zazdrości wśród uczniów miało na celu zbadanie tendencji pojawiających się na korytarzach szkolnych publicznych i prywatnych szkół gimnazjalnych. W jaki sposób zazdrość pojawia się na korytarzach szkolnych między uczniami i jak uczniowie to zjawisko identyfikują, z czym wiążą. Konfrontacja odpowiedzi uczniów różnych „typów” szkół pokazuje, że mimo względnie małej różnicy między udzielanymi odpowiedziami przez uczniów, młodzież ze szkół prywatnych zdecydowanie mniej doświadcza poczucia zazdrości. Młodzież szkół publicznych częściej doświadcza uczucia zazdrości, co może wiązać się z niezaspokojonymi potrzebami, a to wpływać na postrzeganiem świata (wykres. 2)

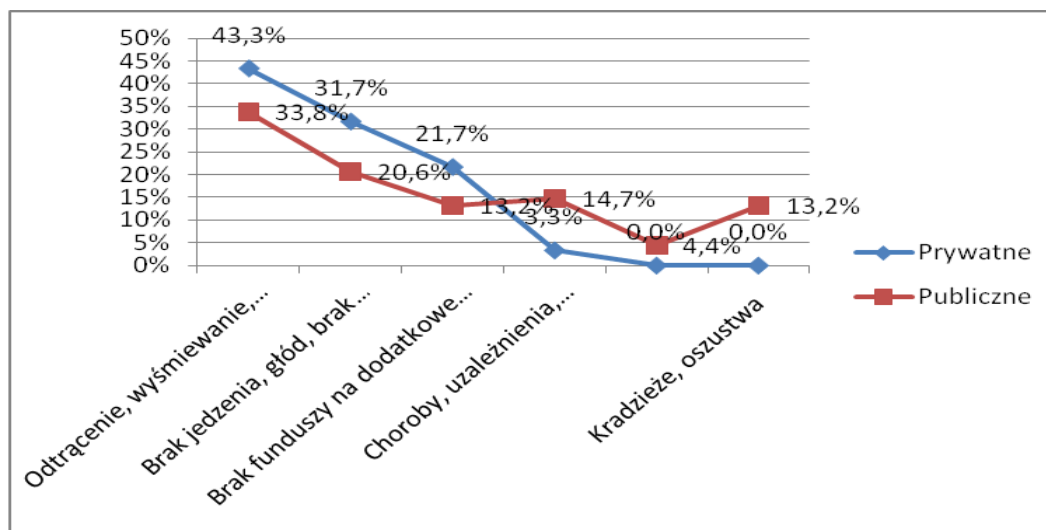
Wykres 3. Przyczyny problemów finansowych - z podziałem na rodzaj szkoły

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ilościowych.

Pytanie dotyczące problemów finansowych „Z czego Twoim zdaniem wynikają problemy finansowe w rodzinach?” miało na celu wskazać z czym uczniowie korelują trudną sytuację finansową w rodzinach. Odpowiedzi na to pytanie już nie wskazują tak istotnego zróżnicowania opinii badanych. Spośród wskazanych możliwości źródeł problemów finansowych niewielka różnica jest widoczna w dwóch pierwszych możliwościach: braku

pracy i zbyt niskich zarobków. To może sugerować, że młodzież ze szkół prywatnych największe znaczenie przypisuje pracy, zaś młodzież ze szkół publicznych kwestiom dochodów, bo one, w ich przekonaniu najbardziej wpływają na jakość życia (wykres 3). [...] *Stała praca stała się jednym z najbardziej poszukiwanych dóbr, jednak lista zawodów, w których mogą pracować mieszkańcy enklaw, przy dominującym niskim poziomie wykształcenia i ograniczonych kwalifikacjach, nie jest długa. [...] Pracuje się często krótkookresowo lub „na czarno”, a bardzo niskie zarobki pozwalają bardziej na zaspokojenie najpilniejszych, często zaległych potrzeb, niż na stabilizację finansową i planowanie rodzinnych wydatków* (Warzywoda-Kruszyńska 2013).

Wykres 4. Konsekwencje biedy - z podziałem na rodzaj szkoły



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ilościowych.

Na pytanie „Jakie według Ciebie są konsekwencje biedy” dzieci z placówek publicznych i prywatnych miały możliwość wyboru odpowiedzi spośród następujących wariantów: odrzucenie, wyśmiewanie, brak przyjaciół, brak jedzenia, głód, brak ubrań, brak funduszy na dodatkowe przyjemności typu: kino, restauracja, odmawianie sobie produktów „zbędnych”, choroby uzależnienia, depresje, kłopoty w rodzinie, kłopoty z dziećmi, kłopoty z nauką, agresja, kradzieże, oszustwa. Jak w pytaniu poprzednim młodzież z obu typów gimnazjów odpowiedziała podobnie (wykres 4). Zastanawiający jest fakt, dlaczego tylko uczniowie ze szkół publicznych wskazali odpowiedź kradzieże i oszustwa. Może w przypadku niedostatku finansowego w rodzinach dzieci ze szkół publicznych dochodziło do drobnych kradzieży czy oszustw. Być może ktoś z dorosłych reprezentował takie zachowania w celu uzyskania korzyści materialnej i polepszenia swojej sytuacji finansowej. W tym obszarze dzieci ze szkół publicznych zjawisko biedy ujmują jako proces mający związek

z zachowaniami dewiacyjnymi. [...] *Ludziom uzależnionym od narkotyków, bezdomnym i opuszczającym więzienia, enklawy oferują miejsce schronienia, które nie jest ich wymarzoną, ale jedyną realnie osiągalną* (Warzywoda- Kruszyńska 2013).

4.2 Krytyczna analiza badań własnych

Każdy młody badacz na początku swojej badawczej drogi stara się jak najlepiej przygotować do przeprowadzenia swoich pierwszych badań. Mimo dobrych chęci i zaangażowaniu w proces badawczy młodzi adepci nauki popełniają błędy, które są dostrzegane z perspektywy czasu. Każde podjęcie badań jest kolejną szansą na wzbogacenie wiedzy i doświadczenia. Prowadzenie badań przez początkujących młodych naukowców jest narażone na błędy. Pojawiają się na drodze planowania badań, prowadzenia i realizacji badań oraz w trakcie analiz wyników badań. W tej części rozprawy chciałabym skoncentrować się na błędach jakie popełniłam podczas prowadzenia swoich pierwszych badań naukowych. Dokonałam krytycznej analizy moich badań nad postrzeganiem biedy prowadzonych wśród gimnazjalistów z perspektywy aktualnej wiedzy. Jako badacz nie zawsze będę dokonywać odpowiednich wyborów dotyczących procesu badawczego/ metodologii. Postaram się odpowiedzieć na pytanie: Jakie rzeczywiste czynniki wpłynęły na końcowe wyniki badań. Właściwe zdefiniowanie celu i przedmiotu badań, odpowiednio dobrana próba badawczej oraz metody, a także precyzyjna analiza wyników przeprowadzonych badań jest kluczem do uzyskania odpowiedzi na zadane przez badacza pytania i poszerzenie wiedzy. Każdy realizowany proces badawczy uczy młodego naukowca istotnych umiejętności, poszerza horyzonty i wzbogaca doświadczenie. Odniosę się krytycznie do całego procesu badawczego skupiając się na poszczególnych etapach: przygotowaniu badań, prowadzeniu badań oraz opracowaniu i analizie wyników.

4.3 Błędne formułowanie pytań sondażowych

Po doborze techniki oraz narzędzia badawczego kolejnym etapem przed rozpoczęciem badań było skonstruowanie wybranego narzędzia. Badania własne przeprowadziłam za pomocą metody ilościowej: sondażu diagnostycznego. Techniki, jakie zostały przeze mnie wykorzystane, to ankieta kwestionariuszowa składająca się z 27 pytań, gdzie większość stanowiły pytania zamknięte, dwa pytania półotwarte oraz dwa otwarte. Z pedagogami przeprowadziłam wywiad skategoryzowany z uprzednio przygotowanymi pytaniami. Z perspektywy czasu jestem w stanie dostrzec błędy wiążące się z konstrukcją poszczególnych pytań ankietowych. Pytania były nie do końca dostosowane do wieku

i umiejętności rozumienia zbyt profesjonalnego języka. Mogło to powodować błędne, nie do końca zgodne z intencjami badacza rozumienie pytań. Krytycznie odnoszę się również do pytań kwestionariusza, które wykluczały się wzajemnie: *Czy uważasz, że status materialny odgrywa rolę w zdobywaniu nowych przyjaciół? Czy wierzysz w przyjaźń osoby pochodzącej z rodziny biednej i z rodziny o wysokim statusie materialnym?*

Jest to niedopatrzenie, które było trudne do uchwycenia w toku prowadzenia badań. Zbyt duża liczba pytań w kwestionariuszu mogła powodować znużenie, znudzeniem respondenta w trakcie wypełniania ankiety i przy końcowych pytaniach brakiem zaangażowania w udzielaniu odpowiedzi. Wystąpiły pytania sugerujące odpowiedź, co mogło wpłynąć na nieprzemyślane, nie do końca osobiste refleksje respondentów. Przykładem takiego pytania jest: „*Czy uważasz, że podobny status materialny pomaga w nawiązywaniu przyjaźni (bogaci z bogatymi, ubodzy z ubogimi)*”. Również niewystarczające skale czy kafeterie zastosowane w pytaniach zamkniętych ograniczały interpretację odpowiedzi przez badacza w procesie opracowywania wyników.

5. Błędy w trakcie prowadzenia badania

Otrzymując zgodę od szkół gimnazjalnych (prywatnych i publicznych) w przeprowadzeniu badań jako młody badacz nie przewidziałam, że niektóre dzieci w wieku gimnazjalnym mogą niepoważnie potraktować wypełnianie ankiet. Szczególnie przy pytaniach otwartych podczas opracowywania wyników spotkałam się z brakiem odpowiedzi lub z niepoważnymi komentarzami. Zbyt duża pewność co do wiarygodności wypowiedzi respondentów wynikała z wieku respondentów, stosunku do rzetelnego wypełniania ankiet i zachowania powagi sytuacji. Utrudnienia w przeprowadzeniu badania wynikały również z barier, jakie były stawiane przed badaczem przez kadrę pedagogiczną. Ograniczona możliwość osobistego nadzorowania wypełniania ankiet przez respondentów była wynikiem braku zaufania do mnie jako do osoby, który jest na początku kariery badawczej. Kadra pedagogiczna nieprzychylnie ustosunkowała się do prośby o osobiste przeprowadzenie badania w obawie o dezorganizację godziny lekcyjnej. Nie miałam również wpływu na wybór klas do badania, gdyż w zdecydowanej większości decydowali o tym dyrektorzy szkół. Myślę że w tej kwestii jestem w stanie jedynie domyślać się jakie były prawdziwe przyczynki decyzji władz szkół.

5.1 Niekorzystne warunki zewnętrzne badań

Kolejne błędy oraz utrudnienia w realizacji badań wynikały z niekorzystnych warunków zewnętrznych badań. W tej sferze dobre chęci badacza nie wystarczyły ze względu na brak wpływu na stosunek badacz – podmiot badany. O braku możliwości osobistego przeprowadzenia badania i nieprzychylności kadry pedagogicznej wspominałam wcześniej. Były to czynniki całkowicie niezależne od badacza. Nie otrzymałam pomocy organizacyjnej, obserwowałam wyraźny brak zrozumienia i zainteresowania rezultatami badań, które przecież nauczycieli, pedagogów, jak i dyrekcję szkół powinny były zainteresować.

5.2 Ograniczenia badacza

Przed rozpoczęciem badań naukowych badacz posiada pewien obraz badanej rzeczywistości. Takie podejście może wpływać na uzyskane rezultaty. Badacz może się w przygotowaniu i realizacji badań kierować w sposób nie do końca świadomy przyjętymi wcześniej założeniami czy hipotezami, co może zaburzać rzeczywiste wyniki badań. Szczególnie ważne jest podejście badacza do uzyskanych wyników badań podczas analizy i formułowania wniosków końcowych. Badacz musi również prezentować postawę obiektywną i bezstronną do badanego przez siebie tematu. W tym wypadku posiadanie uprzedzeń oraz założeń związanych z badaną tematyką może być zgubne dla procesu badawczego.

Kolejnym ograniczeniem badacza może być zbyt duża pewność co do szczerości i jakości odpowiedzi respondentów. Badacz musi zdawać sobie sprawę, że respondenci często wypełniają ankiety „mechanicznie”, naginają prawdę lub udzielają odpowiedzi mimo niezrozumienia pytania. W takiej sytuacji wyniki nie odzwierciedlają stanu faktycznego badanego problemu, co przekłada się na trudności w analizie wyników przez badacza i błędne formułowanie wniosków.

5.3 Mała próba badawcza

Planując proces badawczy zdecydowałam się na dobór próby liczącej 120 respondentów ze szkół gimnazjalnych publicznych oraz prywatnych. W początkowej fazie konceptualizacji badań oraz ich prowadzenia byłam przekonana, że dla badanej problematyki ilość respondentów będzie odpowiednia. Przy analizowaniu wyników badań grupa respondentów licząca 120 respondentów okazała się dużym utrudnieniem. Tak niewielka grupa respondentów przy zastosowaniu badań ilościowych niewiele wnosiła do analizowanej problematyki, można ją było potraktować jako przyczynek do tak szeroko analizowanej

problematyki biedy, jej przyczyn i konsekwencji w opiniach młodzieży. Nie pozwoliła również na sformułowanie wyraźnych odpowiedzi na wskazane przeze mnie problemy badawcze. Po zakończeniu badań moje doświadczenie zostało wzbogacone. Podejmując badania ilościowe badacz musi mieć na uwadze dobór licznej grupy badawczej, aby nawet przy niestarannym wypełnianiu ankiet przez respondentów badacz bez trudności mógł sprecyzować wnioski. Młodzi naukowcy muszą wzbogacać swoje doświadczenie podejmując badania. Każdy proces badawczy wzbogaca doświadczenie i wiedzę, dlatego tak istotne jest podejmowanie przez początkujących badaczy nowych wyzwań naukowych. *Sądzę, że błędzenie w badaniach naukowych jest rzeczą uczonego, ale odnajdywanie właściwej drogi badań jest cechą twórczego myślenia i mądrości badacza* (Czarnecki 2009:28).

6. Podsumowanie

Na podstawie wyników badań własnych należy stwierdzić, że mimo moich wstępnych hipotez dzieci ze szkół gimnazjalnych – zarówno publicznych, jak i prywatnych, mają podobne pojęcie na temat biedy. Większość z nich rozumie ubóstwo i biedę jako brak środków finansowych na podstawowe potrzeby dnia codziennego oraz doskwierający głód. Pojawiły się jednak różnice między grupami, np. w przypadku pytania o to, skąd bierze się bieda. Dla dzieci ze szkół publicznych przyczyną biedy jest przede wszystkim niska płaca, natomiast dla dzieci ze szkół prywatnych to brak pracy. Większą różnicę zaobserwowano przy odpowiedzi na pytanie dotyczące używanej odzieży. Znacznie więcej dzieci ze szkół prywatnych uważa, że jest to wstydlivy temat.

Badanie przeprowadzone przeze mnie jest skromną próbą poznania opinii na temat zjawiska ubóstwa, wśród młodzieży gimnazjalnej. Uzupełnienie wniosków poprzez przeprowadzenie jakościowych badań z ludźmi żyjącymi w ubóstwie mogłoby dostarczyć cennej wiedzy socjologicznej, psychologicznej i pedagogicznej. Wyniki mogłyby przyczynić się do zrozumienia zachowań ludzi żyjących w ubóstwie oraz pomóc im samym w walce z trudną sytuacją finansową i wyjść z kryzysu. Pomogłyby stworzyć innowacyjne programy pomocowe, wspierające rodziny ubogie.

[...] błędy są popełniane w warunkach badań naukowych, ich procesie oraz w ich wynikach. Oznacza to, że ujawniają się one we wszystkich ogniach całego cyklu postępowania badawczego (Czarnecki 2009: 28)

Na początku swojej drogi naukowej, przy planowaniu całego procesu badawczego uznałam, że 120 respondentów pozwoli na adekwatne zobrazowanie sposobu postrzegania zjawiska biedy wśród uczniów. Rozróżnienie próby badawczej na uczniów ze szkół

publicznych i uczniów ze szkół prywatnych miało na celu ukazanie różnic i podobieństw w postrzeganiu zjawiska biedy. Ostatecznie respondentów ze szkół publicznych było 60ciu i ze szkół prywatnych również 60ciu. Ten podział nie wpłynął pozytywnie na wyniki końcowe. Nie pokazał zakładanego przeze mnie istotnego zróżnicowania opinii i poglądów. Pojawiły się jedynie sygnały różnego postrzegania świata z perspektywy dziecka z rodziny majątnej oraz dziecka z rodziny ubogiej. W moim przekonaniu, przy większej próbie badanie mogłoby dostarczyć zdecydowanie więcej ciekawych, a przede wszystkim bardziej rzetelnych i wiarygodnych wniosków. Pozostaje również kwestia wiarygodności do udzielanych odpowiedzi przez respondentów. Mam na myśli nie tylko uczniów ale i nauczycieli. Jest to klasyczny zarzut wobec badań sondażowych.

Bibliografia:

1. Czarnecki K. (2009), *Błędy i pomyłki w badaniach naukowych*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas Pedagogika, nr. 4.
2. Dutkiewicz W. (2000), *Podstawy metodologii badań do pracy magisterskiej i licencjackiej z pedagogiki*, Wydawnictwo Stachurski, Kielce
3. Gazeta Prawna (2012.03.07), *Prywatne szkoły nie dla każdego. Chętnych więcej niż miejsc i wysokie czesne*, <http://serwisy.gazetaprawna.pl/edukacja/artykuly/600522,prywatne-szkoly-nie-dla-kazdego-chetnych-wiecej-niz-miejsc-i-wysokie-czesne.html> (data dostępu: 5.01.2018)
4. Giddens A. (2007), *Socjologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. Golinowska S. (1996), *Polska bieda. Kryteria, Ocena, Przeciwdziałanie*, Wydawnictwo IPISS, Warszawa.
6. Jankowska Z. (2000), *Niedożywienie dzieci i młodzieży, jako konsekwencja ubóstwa społecznego w kontekście przemian ustrojowych w Polsce*, Wydawnictwo Absolwent, Łódź.
7. Kapuściński R. (1997), *Lipidarium*, Wydawnictwo Czytelnik, Warszawa.
8. Kurzępa J. (2001), *Charakterystyka Zjawiska Prostytuowania się młodzieży*, w: Leszkowicz-Baczyński J., (red.) *Transgraniczność w perspektywie socjologicznej. Kontynuacje i wyzwania*, Tom 1, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Zielona Góra.
9. Miernik G. (2012), *Bieda w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, Kielce.
10. Panek T. (2001), *Ubóstwo, wykluczenie społeczne i nierówności. Teoria i praktyka pomiaru*, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.

11. PKT (2009), *Second hand nie tylko dla ubogich*, <https://www.pkt.pl/artykuly/moda-13/second-hand-nie-tylko-dla-ubogich-2724> (data dostępu: 7.02.2018)
12. Tarkowska E. (2002), *Przeciw biedzie*, Wydawnictwo Oficyna Naukowa, Warszawa.
13. Tarkowska E. (2013), *Dyskurs ubóstwa i wykluczenia społecznego*, IFIS PAN, Warszawa.
14. Trolese A. (2016.03.17), *Bieda jest w nas*, <http://tasteandtravel.pl/2016/03/17/bieda-w-indiach/> (data dostępu: 14.07.2017).
15. Warzywoda-Kruszyńska W. (2012), *Bieda dzieci, zaniedbane, wykluczenie społeczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
16. Warzywoda-Kruszyńska W., Jankowski B. (2013), *Ciągłość i zmiana w łódzkich enklawach biedy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

2. PARADOKS XXI WIEKU - WIEK GŁODU I NIEDOŻYWIENIA CZY NADMIARU I MARNOTRAWSTWA ŻYWNOŚCI?

Dawid Dobrowolski

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Wydział Ekonomii

Studenckie Koło Naukowe Gospodarki Żywnościowej

al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

e-mail: dawiddobrowolski@onet.pl

1. Wstęp

Zgodnie z definicją słownikową mianem paradoksu określa się *"sytuację pozornie niemożliwą, w której współistnieją dwa całkowicie różne lub wykluczające się fakty"* [Słownik PWN]. Przykładem paradoksu jest sytuacja żywnościowa. Około 800 milionów ludzi na świecie nie ma co jeść, 500 mln ludzi cierpi na otyłość, 1,6 miliarda ludzi ma nadwagę, a 1/3 wyprodukowanej żywności (około 1,3 mld ton masy nadającej się do spożycia) każdego roku ulega stratom lub marnotrawstwu. Prognozy ostatniego z problemów mówią o nasileniu się tego procesu nawet o 40 % w najbliższych latach, jeżeli nie zostaną podjęte odpowiednie kroki redukcyjne [Borowski i in., 2016]. Obecnie problem z brakiem żywności dotyka głównie państw rozwijających się. Biorąc pod uwagę, że produkcja światowa wystarcza na zaspokojenie ponad 21% kalorii więcej niż minimum zapewniające bezpieczeństwo żywnościowe na świecie, problem braku żywności nie powinien w zasadzie występować [Krasiuk 2013]. Opisany paradoks można określić jako jeden z największych problemów i wyzwań współczesnego świata. Modelem pożądanym jest równowaga popytu i podaży żywności. To właśnie odchylenia od tego stanu prowadzą do negatywnych skutków (głód, otyłość, niedożywienie). Stan nierównowagi można przedstawić jako zbyt dużą konsumpcję w krajach rozwiniętych i problem braku bezpieczeństwa żywnościowego w regionach rozwijających się [Wrzosek i in., 2017]. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie tytułowego paradoksu oraz jego przyczyn i skutków.

2. Problem głodu i niedożywienia

Bezpieczeństwo żywnościowe dotyczy sytuacji w której ludność ma stały dostęp do żywności, nie tylko fizyczny, ale także społeczny i ekonomiczny. Powinna ona być

dostarczona w odpowiedniej ilości, bezpieczna, pożywna, spełniająca preferencje smakowe i żywieniowe. Taka sytuacja pozwala na aktywny i zdrowy styl życia. Można wydzielić cztery składowe, które składają się na bezpieczeństwo żywnościowe: dostępność pożywnej i bezpiecznej żywności, fizyczny i ekonomiczny dostęp do żywności, stabilność w czasie oraz zdolność wykorzystywania dostępnej żywności. Można by odnieść wrażenie, że największą determinantą jest fizyczny dostęp do żywności. Najczęściej jednak brak bezpieczeństwa żywnościowego spowodowany jest ekonomiczną niedostępnością produktów [Kasprowicz 2015]. Głód można zdefiniować jako "stan organizmu związany z niedoborem lub brakiem pożywienia" [Słownik PWN]. Można określić go jako stan łaknienia występujący w danej chwili lub jako utrzymujący się przez dłuższy czas stan powtarzający się cyklicznie, który prowadzi do wyniszczenia organizmu. Określa się go jako brak około 40 podstawowych składników, które są niezbędne do normalnego funkcjonowania organizmu, takich jak aminokwasy czy witaminy. Problem głodu obejmuje około 800 mln ludzi na świecie. Niedożywienie, czyli głód ukryty, jest problemem znacznie szerszym. Obejmuje brak dostarczania organizmowi energii dietetycznej (węglowodany i tłuszcze) i białka oraz dodatkowo deficyt mikroskładników, a także występowanie nadwagi i otyłości, poprzez jedzenie żywności gorszej jakości [Kołodziejczak i Andrzejewska, 2016]. Jak podaje UNICEF 7,5 mln dzieci znajduje się w sytuacji ciężkiego niedożywienia. Problem ten dotyczy 49 krajów, z czego najcięższa sytuacja występuje w Jemenie, Nigerii, Sudanie Południowym i Somalii. Odnotowano tam 4 stopień zagrożenia bezpieczeństwa żywnościowego, kolejny i ostatni stopień w tej skali obrazuje klęskę głodu [UNICEF 2017].

Można uznać, że temat problemu głodu na świecie i zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego jest ciągle aktualny. Wielu naukowców podejmuje się próby zbadania sytuacji i określenia sposobu jego zwalczania. Głos w tej sprawie zabrał także papież Franciszek, kierując swoje słowa do Dyrektora Generalnego FAO Jose Graziano da Silva 16 października 2013 roku. Nie był to przypadkowy czas, ponieważ od lat jest to Światowy Dzień Wyżywienia. Papież podkreślił, że problem głodu to jedno z największych wyzwań, z którym musi zmierzyć się ludzkość. Pomimo postępu naukowego i zwiększenia możliwości komunikacyjnej miliony osób cierpią z tego powodu. Papież Franciszek określa głód i niedożywienie we współczesnym świecie mianem skandalu. Na wielu poziomach widoczna jest obojętność na cierpienie innych ludzi. Papież jako lekarstwo na ten problem wskazuje pokonanie barier indywidualizmu, zniewolenia przez zysk, zachęca do przemysłów nad zmianą stylu życia, gdzie widoczny jest konsumpcjonizm czy marnotrawstwo. Należy

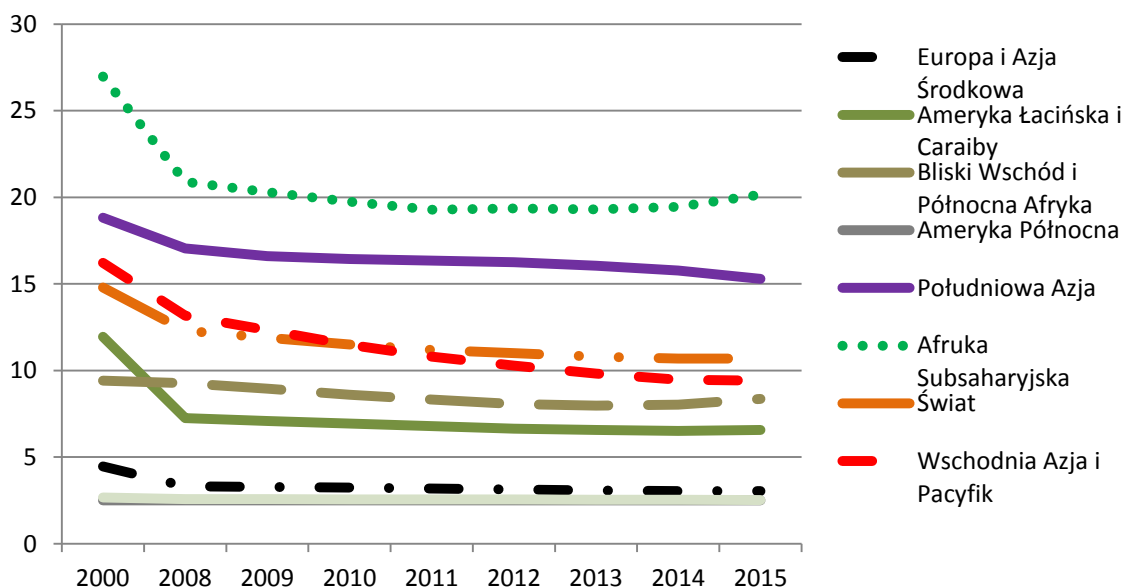
pamiętać, że nie można przyzwyczajać się do takiego stanu i należy stawić czoła problemowi [Papież Franciszek 2013].

Przyczyny problemu głodu na świecie mogą mieć różne podłoże. Najczęściej wyszczególnia się czynniki: **przyrodnicze, polityczne, społeczne oraz instytucjonalne**. W grupie czynników przyrodniczych można poddać analizie: klęski przyrodnicze, brak słodkiej wody, rozszerzanie się szkodników. Pierwsza z przyczyn głodu może się odnosić do klęsk żywiołowych lub tych spowodowanych działalnością człowieka. Wpływają one na zasoby rolników oraz krajową podaż żywności. To z kolei może doprowadzić do znacznego ograniczenia możliwości pozyskania żywności, a nawet do wystąpienia głodu. Wzrost liczby ludzi w niektórych regionach przyczynia się do wyrębu lasów, aby zapewnić żywność, to z kolei wpływa na zwiększenie się ilości klęsk żywiołowych. Jako najczęstsze podaje się wichury, powodzie, susze, trzęsienia ziemi czy erupcje wulkanów. Przykładem takiej sytuacji może być powódź z 2007 roku, która zniszczyła zbiory rolników i naraziła na głód miliony ludzi, głównie w Somalii i Kenii. Kolejnym czynnikiem wpływającym na zmianę sytuacji żywnościowej na świecie jest zmiana klimatu. Jak podają amerykańskie badania naukowców z Uniwersytetu Stanford, do 2030 roku średnia temperatura może wzrosnąć co najmniej o jeden stopień Celsjusza. To natomiast może wpłynąć między innymi na spadek zbiorów kukurydzy w Afryce Południowej o 30%. Brak przygotowania np. systemu umożliwiającego nawadnianie upraw może wpłynąć na znaczne nasilenie się problemu głodu. Globalne ocieplenie, poprzez nie zrównoważone rozwijanie się państw, odpowiedzialne jest za wzrost ilości cyklonów, tajfunów czy huraganów. Na zmniejszenie produkcji mogą mieć także wpływ szkodniki oraz choroby roślin i zwierząt. Oddziałują one głównie na małe gospodarstwa rolne, które w następstwie tego nie mogą wyżywić swoich członków. Przykładem może być szarańcza, która zaatakowała zbiory Ameryki Subsaharyjskiej w latach 2003-2005, czy wykryty w roku 2008 w Nigerii wirus ptasiej grypy (H5N1). W grupie czynników przyrodniczych można wskazać także ograniczone zasoby wody słodkiej. W ekosystemie zajmuje ona tylko 1%, z czego 70% skupiają lodowce. Niestety jej zasób się zmniejsza i nie jest równomiernie rozłożony. Szczególnie mogą to odczuć mieszkańcy Afryki Subsaharyjskiej, którzy czasem muszą przejść wiele kilometrów żeby móc pozyskać wodę pitną.

W grupie czynników politycznych wyróżnia się konflikty zbrojne. Mogą mieć różne podłoże, takie jak religijne, polityczne, ekonomiczne czy etniczne. Wojna wpływa na zmniejszenie się produkcji żywności, problem z transportem i działalnością rynków, a w następstwie tego na głód. Po raz kolejny problem ten dotyka głównie kraje Afrykańskie,

w których występują nierówności społeczne czy dyktatura, a także pokaźne zasoby surowców naturalnych będące zachętą do rozciągania wpływów innych państw. Wśród czynników społecznych wyróżnić można przede wszystkim epidemie, szczególnie wirus HIV. Według szacunków WHO każdego roku AIDS odpowiedzialne jest za śmierć około 3 milionów osób. Problem ten dotyczy głównie Afryki Subsaharyjskiej oraz Azji Południowo-Wschodniej. Choroba ta doprowadza do ubóstwa rodziny nią dotknięte, których w konsekwencji nie stać na zakup żywności, co doprowadza je do głodu. Duży wpływ ma także m.in. gruźlica, która jest przyczyną śmierci około 2 mln ludzi rocznie oraz malaria zabijająca rocznie około 800 tys. osób. Negatywne skutki dla problemu głodu mają także nierówności wobec prawa. Kobiety w państwach rozwijających się mają ograniczony dostęp do czynników produkcji, zarabiają mniej, co wpływa na dochody rodzin. Nie mogą także w podobny sposób uczestniczyć w systemie edukacji jak mężczyźni. Najwięcej kobiet, które nie potrafią czytać i pisać znajduje się w krajach Afryce Subsaharyjskiej: Burkina Faso (83%), Gwinea (82%), Etiopia (77%). Do czynników instytucjonalnych zalicza się z kolei korupcję. W państwach rozwijających się występuje nierówny podział bogactwa. Środki ze sprzedaży surowców naturalnych nie są przeznaczane na rozwój gospodarczy państw, lecz przejmowane są przez uprzywilejowane grupy. Największym jednak problemem, który wpływa na istnienie zjawiska głodu na świecie jest niska siła nabywcza ludności. Jak podają źródła, 25% ludności w krajach rozwijających żyje za mniej niż 1 dolara dziennie. Problem ten dotyka w największym stopniu kraje Afryki Subsaharyjskiej (50% ludności) oraz Azji Południowej (37% ludności) [Gulbicka 2009].

Dane za rok 2016 pokazują, że problem niedożywienia dotyczył 815 mln osób. Nastąpił niespełna 5% wzrost liczby ludności mającej problem z brakiem możliwości zaspokojenia swoich potrzeb żywnościowych [Our World in Data 2018].



Rysunek 1. Procentowy udział osób niedożywionych w poszczególnych grupach państw na świecie w latach 2000-2015

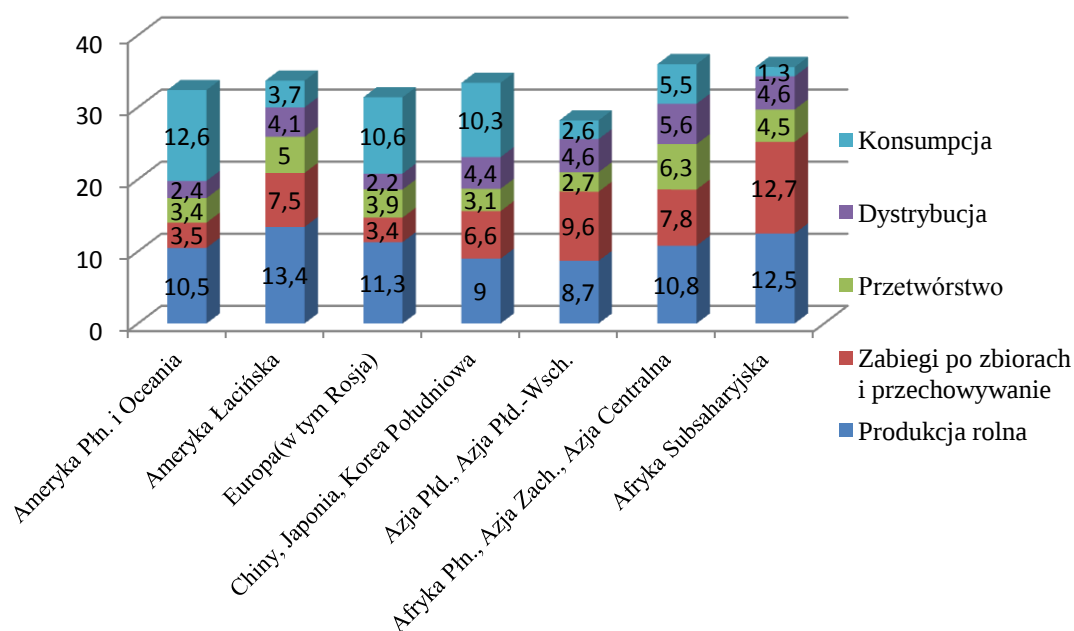
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych FAO.

Rozkład osób niedożywionych na całym świecie jest zróżnicowany. Problem ten w największym stopniu dotyczy Afryki Subsaharyjskiej, następnie państw Południowej Azji. problem niedożywienia, choć na małą skalę (kilka procent) jest także widoczny w krajach Unii Europejskiej oraz Ameryki Północnej (wykresy nałożone na siebie) (Rys. 1).

3. Problem strat i marnotrawstwa żywności

Obok głodu i niedożywienia pojawiają się paradoksalnie inne problemy dotyczące żywności. Nie są one związane z ograniczeniem czy brakiem ilościowym, lecz wręcz przeciwnie, z jej marnotrawstwem i stratami. Należy odróżnić te dwa pojęcia, które bardzo często używane są zamiennie. Marnotrawstwo związane jest ze zmniejszeniem się masy jadalnej żywności, do której dochodzi podczas transportu, dystrybucji, przechowywania oraz przetwarzania żywności przeznaczonej na konsumpcję w gospodarstwach domowych i zakładach gastronomicznych. Straty zachodzą na wcześniejszych etapach łańcucha żywnościowego, a mianowicie podczas produkcji, zbiorów w rolnictwie, przetwórstwa, przechowywania oraz transportu na poziomie zakładów produkcyjnych. Czasem wyróżnia się także ubytki naturalne, lecz nie odgrywają one znaczącej roli. Poprzez ubytki naturalne rozumie się zmniejszenie wielkości masy żywnościowej poprzez działania fizyczne i biochemiczne (np. wysychanie), które nie są spowodowane celową działalnością człowieka, czy też jego niedbałością [Stępień i Dobrowolski 2017]. \

Jak podaje Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa, w ciągu roku marnuje się i ulega stratom 1,3 mld ton żywności. Stanowi to 1/3 całkowitej wielkości produkcji żywności. W krajach rozwijających się największe zmiany zmniejszające wielkość żywności zachodzą na początkowych etapach łańcucha rolno-żywnościowego. Jest to spowodowane słabszym rozwojem rolnictwa, używaniem w mniejszym stopniu urządzeń chłodniczych, problemami z magazynowaniem oraz z produkcją. Największe straty na poziomie produkcji rolnej powstają w Ameryce Łacińskiej i Afryce Subsaharyjskiej, na etapie po zbiorach natomiast w Afryce Subsaharyjskiej i Azji Południowej. Kraje rozwinięte charakteryzują się tym, że najwięcej żywności marnuje się na etapie dystrybucji i konsumpcji. Największy problem występuje w Ameryce Północnej i Oceanii. Powodami tego stanu rzeczy mogą być złe nawyki konsumentów czy nadprodukcja żywności. Straty i marnotrawstwo w przeliczeniu na jednego mieszkańca najwyższe są w Ameryce Północnej i Europie [Borowski i in., 2016].



Rysunek 2. Straty i marnotrawstwo żywności w poszczególnych obszarach łańcucha rolno-żywnościowego w % według regionów świata w 2011 roku

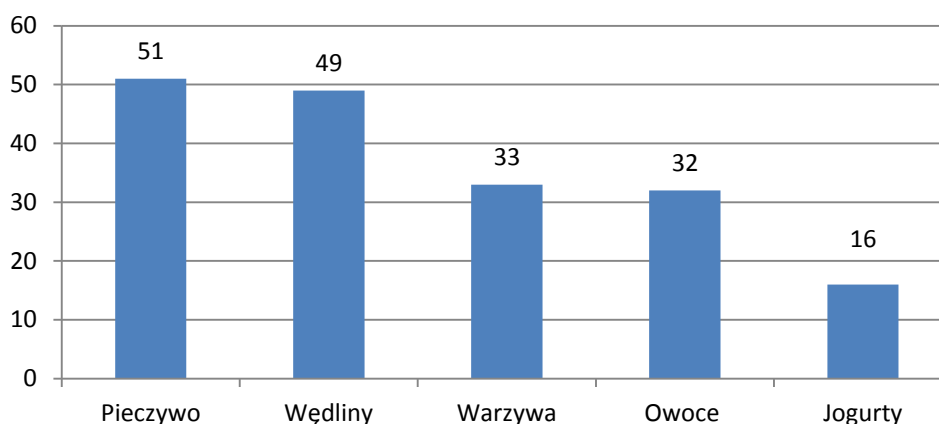
Źródło: opracowanie na podstawie [Borowski i in., 2016].

Najwyższy poziom strat i marnotrawstwa żywności w relacji do wielkości produkcji odnotowano w Afryce Południowej, Azji Zachodniej i Azji Centralnej, następnie w Afryce Subsaharyjskiej (Rys. 2). Jest to także obszar, w którym występuje jednocześnie duży problem głodu i niedożywienia, który można by było ograniczyć wpływając na ograniczenie

strat i marnotrawstwa. Najniższą wartość relacji strat do produkcji odnotowano natomiast w Europie. Zauważyć można pewną prawidłowość, że wraz ze wzrostem rozwoju gospodarczego regionu, wzrasta wielkość marnotrawstwa wśród konsumentów. Odwrotna prawidłowość zachodzi w przypadku zabiegów po zbiorach i przechowywania, a także w przypadku produkcji. Mniej rozwinięte regiony charakteryzują się wyższymi wartościami

Jak podają wyniki badań, ilość żywności, która marnuje się w Europie wynosi 100 mln ton w przeciągu roku, a dla samej Polski to 9 mln ton. Z tym wynikiem zajmuje ona 5. miejsce w Unii Europejskiej. W przeliczeniu na osobę w Polsce stratom i marnotrawstwu ulega około 235kg w ciągu roku, przy czym średnia dla Europy wynosi 179kg. Dla porównania w Afryce Subsaharyjskiej ta wielkość wynosi 11 kg/osobę/rok [Stępień i Dobrowolski, 2017]. Jak wynika z badań Kantar MillwardBrown prowadzonych na zlecenie Federacji Polskich Banków Żywności w październiku 2017 roku, niemal 35% Polaków przyznaje się, że zdarza im się wyrzucać żywność. Jak przyznaje Prezes FPBŻ Marek Borowski, cieszy fakt, że wartość tego wskaźnika od lat utrzymuje się na podobnym poziomie, lecz jednocześnie mobilizuje do dalszej pracy na rzecz edukacji społeczeństwa jak nie marnować żywności.

Ankietowani, jako najczęściej wyrzucane grupy produktów podawali pieczywo (51%), wędliny (49%), warzywa (33%) i owoce (32%). Najrzadziej wskazywaną pozycją były natomiast jogurty (16%). Jako przyczyny wyrzucania żywności respondenci podawali najczęściej przegapienie terminu przydatności do spożycia (34%) oraz zbyt duże zakupy (15%) (Rys. 3). Obie pozycje wskazują na to, że problemem Polaków jest kupowanie zdecydowanie więcej, niż są w stanie zjeść [Banki Żywności 2017].



Rysunek 3. Najczęściej wskazywane produkty wyrzucane przez Polaków w %

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Banki Żywności 2017].

Straty i marnotrawstwo żywności, których wielkość wynosi 1/3 światowej produkcji, niosą za sobą wiele skutków. Mają one negatywny wpływ na zdrowie ludności oraz na środowisko. Efekty zewnętrzne powoduje nie tylko niszczone żywność, lecz także to co jej towarzyszy, a mianowicie opakowanie, transport, energia, czy emisja odpadów żywnościowych. Jak oszacowano, zmarnowana żywność w samej Europie odpowiedzialna jest za emisję 170 mln ton dwutlenku węgla w ciągu roku, co odpowiada całkowitej emisji tego gazu np. w Holandii. Podczas rozkładania się żywności emitowany jest także metan, gaz cieplarniany którego wpływ na środowisko jest 20-krotnie groźniejszy niż sam dwutlenek węgla. Wyrzucaniu żywności towarzyszy niepotrzebne zużycie opakowań, których produkcja oraz utylizacja nie zostają także neutralne. Produkcja żywności opiera się także w dużej mierze na zużyciu wody. Przykładowo wyprodukowanie 1 kilograma wołowiny pochłania od 5 do 10 tysięcy litrów wody w całym etapie hodowli i produkcji. Kolejne koszty związane są z utylizacją i składowaniem odpadów na wysypiskach. Większy popyt w regionach bogatszych wpływa na wzrost cen żywności. Jest to negatywna sytuacja dla regionów biedniejszych, dla których taki proces może poszerzać problem głodu i niedożywienia. Może to wpływać także na ubóstwo jakościowe żywności, gdy ludność zastępuje pełnowartościową żywność jej gorszymi odpowiednikami [Stępień i Dobrowolski, 2017].

4. Problem redystrybucji żywności na świecie

We współczesnym świecie problemem nie jest zbyt mała produkcja żywności, ale jej wadliwa dystrybucja. Państwa bogatsze natomiast charakteryzują się nadprodukcją żywności. Biorąc pod uwagę fakt, że 1/3 wytworzonej produkcji nie zostaje skonsumowana, można stwierdzić, że istnieje duży problem jej redystrybucji. Istnieje wiele różnych sposobów rozwiązania problemu. Podstawową metodą mógłby wydawać się transport żywności z regionów charakteryzujących się jej nadprodukcją do miejsc, gdzie obywatele cierpią na głód i niedożywienie. W rzeczywistości nie jest to jednak najlepsze rozwiązanie. Transport żywności w odległe regiony świata wiąże się z kosztami oraz nie każdy jej rodzaj nadaje się do transportu. Kolejną kwestią jest dylemat, czy regiony cierpiące głód należy wspierać przekazując żywność czy tworząc lepsze warunki do produkcji żywności na miejscu. Należy także pamiętać, że problem głodu wiąże się z problemami ekonomicznymi, ponieważ mimo istniejącej podaży żywności, niektórych grup społecznych po prostu na nią nie stać.

Jednym ze sposobów rozwiązania opisywanego problemu jest jednocześnie zmniejszenie produkcji, nadmiernego konsumowania (często kończącego się marnotrawstwem) w państwach rozwiniętych oraz wsparcie dla regionów biedniejszych.

Próby rozwiązania problemu start oraz marnotrawstwa żywności podejmowane są od wielu lat, lecz zjawisko to nie zostało całkowicie wyeliminowane. W samej Europie istnieje ponad sto inicjatyw wpływających na rzecz zmniejszenia gromadzenia odpadów żywnościowych. Działania tego typu zostały zapisane w Strategii UE "Europa 2020". Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z 2008 roku podaje metody postępowania z odpadami żywnościowymi, jednocześnie je hierarchizując. Na początku należy redukować straty i marnotrawstwo, następnie przekazywać żywność na rzecz pomocy najuboższym, dalej dokarmiać zwierzęta lub wykorzystywać przez przemysł, ostatecznie kompostować lub przekazać na wytworzenie energii. Ostatnim elementem hierarchii jest składowanie, które należy ograniczyć do minimum [Stępień i Dobrowolski, 2017]. Nie bez znaczenia jest również działalność Banków Żywności, które funkcjonują na poziomie regionalnym. Zajmują się one pozyskiwaniem żywności z miejsc, gdzie występuje ona w nadmiarze i przekazywaniem jej potrzebującym. Organizacje te prowadzą także akcje promujące postawy przeciwdziałające marnotrawstwu [Banki Żywności 2018]. Odpowiedzią na negatywne skutki konsumpcjonizmu jest także powstanie i rozwijanie się stylu życia określanego pojęciem freeganizm (darmowy weganizm). Ludzie żyjący według jego zasad żywią się odpadami, które znajdują w koszach. Nie postępują tak z powodów głodu, lecz z powodów etycznych [Rostek i Zalega, 2015].

Pomoc dla ludzi borykających się z problemem głodu musi być udzielana w racjonalny sposób. Biorcy pomocy mogą uzależnić się od otrzymywanej żywności z państw bogatszych i nie mieć motywacji do rozwoju samowystarczalności żywnościowej. Jak można zauważyć na podstawie historii z lat 90., darmowe zboże przekazywane dla Somalii przez Stany Zjednoczone zmniejszyło problem głodu jedynie chwilowo. Wyparło ono bowiem produkcję miejscowych rolników. W dłuższej perspektywie problem głodu w tym regionie pogłębił się. Samo przekazanie "ryby" nie jest rozwiązaniem, dopiero w połączeniu z "wędką" może wpłynąć na redukcję problemu strukturalnego. Przykładem "wędką" może być pomoc na rzecz rozwoju regionalnego rolnictwa czy wpływ na wzrost gospodarczy państw rozwijających się [Kasprowicz 2015]. Jak wskazują Wójtowicz i Wielebski, wskazują, że każdego dnia z powodu głodu umiera 24000 ludzi, z czego 3/4 stanowią dzieci poniżej 5 roku życia.. Zdaniem autorów sama dystrybucja żywności z krajów rozwiniętych do krajów rozwijających się nie rozwiąże go. Lekarstwem może być stworzenie korzystnych warunków dla rozwoju produkcji w problematycznych regionach [Wójtowicz i Wielebski, 2000].

5. Podsumowanie

Nie można jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie, czy XXI wiek jest w większym stopniu wiekiem głodu i niedożywienia czy nadmiaru i marnotrawstwa żywności. Paradoksalnie w ujęciu globalnym istnieją oba problemy. Nasilenie jednego lub drugiego problemu zależy od regionu świata i jego poziomu rozwoju. Ludność w krajach biedniejszych cierpi na głód i niedożywienie, w krajach bogatszych występuje natomiast nadmiar konsumpcji i, co za tym idzie, marnotrawstwo. Brak żywności już od lat jest bardzo poważnym problemem, który dotyka ogromnej liczby ludzi, a którego rozwiązanie czy ograniczenie, poprzez podejmowanie różnego rodzaju akcji, nie przynosi zadowalającego efektu. Z drugiej jednak strony 1/3 wyprodukowanej żywności nie jest konsumowana. W ujęciu globalnym istnieje przede wszystkim problem redystrybucji. Sama dystrybucja między regionami może jednak nie przynieść zamierzonego efektu. Rozwiązaniem jednak może być wpływ strukturalny, poprzez pomoc w rozwoju gospodarczym obszarów z brakiem żywności i jednocześnie zmniejszenie konsumpcjonizmu i marnotrawstwa żywności w krajach rozwiniętych.

Bibliografia:

1. Banki Żywności, 2017, *Banki żywności apelują - nie marnuj jedzenia! Wyniki badania*<https://bankizywnosci.pl/banki-zywnosci-apeluja-nie-marnuj-jedzenia-wyniki-badania-2/> [dostęp: 02.05.2018]
2. Banki Żywności, 2018, *Informacje ogólne* <https://bankizywnosci.pl/o-bankach-zywnosci/informacje-ogolne/> [dostęp: 03.05.2018]
3. Borowski M., Kowalewska M., Kwasek M., Obiedzińska A., *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (37) Analiza strat i marnotrawstwa żywności na świecie i w Polsce* (red. M. Kwasek), 2016, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
4. FAO <http://www.fao.org/faostat/en/?#data/FBS> [dostęp: 21.04.2018]
5. Gulbicka B., 2009, *Problem wyżywienia w krajach rozwijających się*, Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
6. Kasproicz D., 2015, *Bezpieczeństwo żywnościowe i niedożywienie w Afryce Subsaharyjskiej – nowe kierunki i trendy*, Probl Hig Epidemiol 2015, 96(1), Poznań.
7. Kołodziejczak M., Andrzejewska A., 2016, *Typologia krajów świata ze względu na sytuację żywnościową ludności*, Journal of Agribusiness and Rural Development, 2(40), Poznań.

8. Kraciuk J., 2013, *Suwerenność żywnościowa a procesy globalizacji w rolnictwie*, Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Oeconomica 299 (70), Szczecin.
9. Our World in Data, *Global population defined as undernourished* <https://ourworldindata.org/grapher/global-population-defined-as-undernourished> [dostęp: 22.04.2018]
10. Papież Franciszek, 2013, *Przesłanie na Światowy Dzień Wyżywienia: To skandal, że w świecie wciąż istnieje głód*, Dwumiesięcznik Michael, marzec-kwiecień 2014, Wrocław.
11. Rostek A., Zalega T., 2015, *Freeganizm - trend czy styl życia?*, Handel Wewnętrzny, Nr 5 (358), Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Koniunktur - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
12. Słownik PWN, Głód <https://sjp.pwn.pl/szukaj/g%C5%82%C3%B3d.html> [dostęp: 21.03.2018]
13. Słownik PWN, Paradoks <https://sjp.pwn.pl/szukaj/paradoks.html> [dostęp: 21.04.2018]
14. Stępień S., Dobrowolski D., 2017, *Straty i marnotrawstwo w łańcuchu dostaw żywności - propedeutyka problemu*, Progress in Economic Sciences Nr 4 (2017), Piła.
15. UNICEF, *UNICEF: 7,5 mln dzieci na świecie umiera z głodu* <https://www.unicef.pl/Centrum-prasowe/Informacje-prasowe/UNICEF-7-5-mln-dzieci-na-swiecie-umiera-z-glodu> [dostęp: 21.04.2018]
16. Wójtowicz M., Wielebski F., 2000, *Główne tezy przedstawione na Trzecim Międzynarodowym Kongresie Uprawowym „Zaspokojenie przyszłych potrzeb ludzkości”*, Rośliny Oleiste, Nr 2, Tom XXI, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Poznań.
17. Wrzosek M., Bilska B., Kołożyn-Krajewska D., Krajewski K., 2017, *Zastosowanie analizy ryzyka do opracowania innowacyjnego systemu ograniczania strat i marnowania żywności w handlu detalicznym (System MOST)*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 24, 2 (111), Kraków.

3. REGIONALNA VS KRAJOWA NIESPRAWNOŚĆ LUDNOŚCI WOBEĆ WYZWAŃ DEMOGRAFICZNYCH XXI WIEKU

dr hab. Ewa Kusideł, prof. nadzw. UŁ

mgr Magdalena Brudz

Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

ul. Rewolucji 1905 r. 37

90-214 Łódź

e-mail: magdalena_brudz@poczta.fm

1. Wstęp

XXI wiek to nie tylko wiek olbrzymich zmian technologicznych, ale również wiek zmian społecznych i demograficznych na świecie. Proces demograficznego starzenia się populacji, którego bardzo dynamicznie doświadcza Polska, polega na znaczącym wzroście odsetka osób starszych (w wieku 65 lat i więcej), czy najstarszych (w wieku 80 lat i więcej). Na przestrzeni powojennej historii Polski udział osób w wieku powyżej 65 lat wzrósł trzykrotnie, zaś udział osób w wieku powyżej 80 lat - ponad pięciokrotnie. Starzenie się społeczeństw w różnym stopniu dotyka poszczególnych województw w Polsce, a województwem w największym stopniu zagrożonym tym procesem jest województwo łódzkie. Wraz ze wzrostem wieku obywateli rośnie stopień ich niesamodzielności. Starzenie się społeczeństw staje się zatem wyzwaniem zarówno dla polityk państwowych, jak i dla osób prywatnych, które mogą sprawować opiekę nad osobą niesamodzielną. W tym kontekście powstaje potrzeba oszacowania liczby osób niesamodzielnych zarówno w skali kraju, jak i mniejszych obszarów i porównanie tych szacunków do potencjału opiekuńczego osób mogących sprawować opiekę (osób w wieku produkcyjnym). Na tę potrzebę odpowiada niniejszy artykuł, którego celami są:

1. ukazanie wpływu wieku na niesamodzielność w kontekście intensywnych przemian demograficznych dotyczących zarówno wzrostu odsetka osób w wieku poprodukcyjnym (zagrożonych niesamodzielnością), jak i spadku odsetka osób w wieku produkcyjnym (mogących świadczyć usługi opiekuńcze wobec osób starszych);
2. oszacowanie odsetka osób niesamodzielnych w Polsce i w województwie łódzkim;

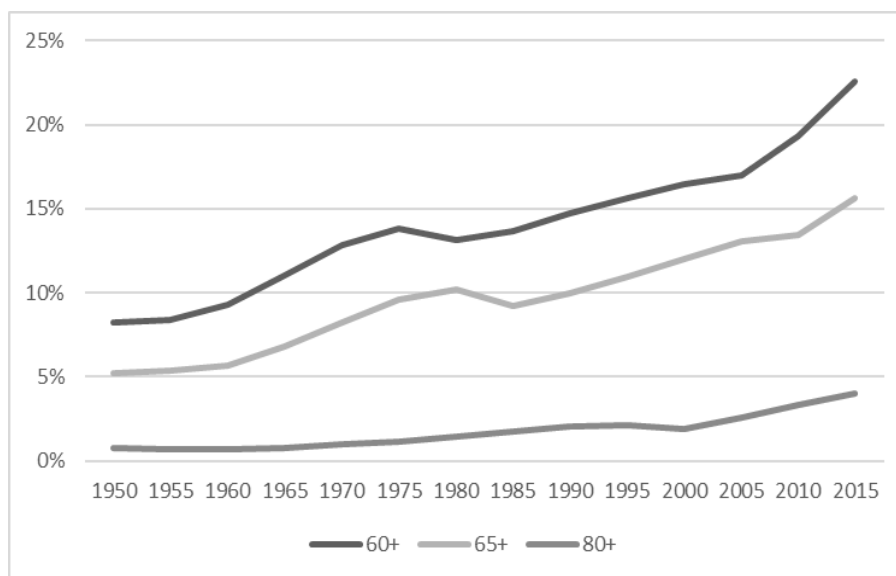
3. weryfikacja trafności ogólnopolskich wskaźników niesamodzielnosci dla celów szacowania skali niesamodzielnosci na potrzeby regionalnej i lokalnej polityki społecznej.

Osiągnięciu powyższych celów podporządkowano strukturę artykułu, w którym: zarysowano zachodzące zmiany w strukturze ludności według wieku wraz z prognozami (rozdział 1), wynikające z nich zmiany dotyczące rynku pracy (rozdział 2), dokonano przeglądu literatury pod kątem wskaźników trafnie identyfikujących niesamodzielnosc związaną z wiekiem wraz z porównaniem tych szacunków w Polsce i województwie łódzkim (rozdział 3). Artykuł kończy podsumowanie, w którym odniesiono się do celów badania.

2. Zmiany i prognozy struktury ludności w Polsce i jej regionach

Jak pokazuje poniższy wykres, na przestrzeni powojennej historii Polski (a dokładnie w latach 1950-2015) udział osób w wieku 65+ wzrósł trzykrotnie, zaś udział osób w wieku 80+ - ponad pięciokrotnie.

Wykres 1. Udział ludności Polski w starszych grupach wiekowych



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z World PopulationAgeing, Report 2015, United Nations.

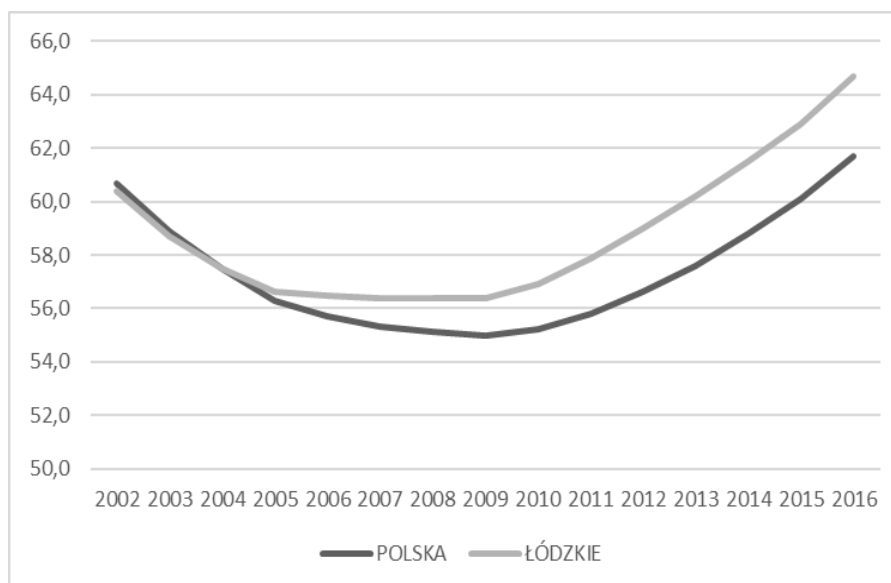
Relacje ilościowe między podstawowymi grupami wieku ludności (0-18 – wiek przedprodukcyjny, 19-59/64 lat – wiek produkcyjny, 60/65+ lat i więcej – wiek poprodukcyjny) pozwalają określić istniejące w społeczeństwie relacje międzypokoleniowe oraz ocenić poziom starości demograficznej [por. Sytuacja demograficzna..., GUS 2014, s. 2]. Takie relacje pokazano poniżej zarówno dla wszystkich województw (tabela 1), jak i charakteryzującego się najwyższym obciążaniem województwa łódzkiego na tle Polski (wykresy 1-3). Wzięto pod uwagę następujące wskaźniki obciążenia demograficznego:

- ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym,
- ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku przedprodukcyjnym,
- ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym.

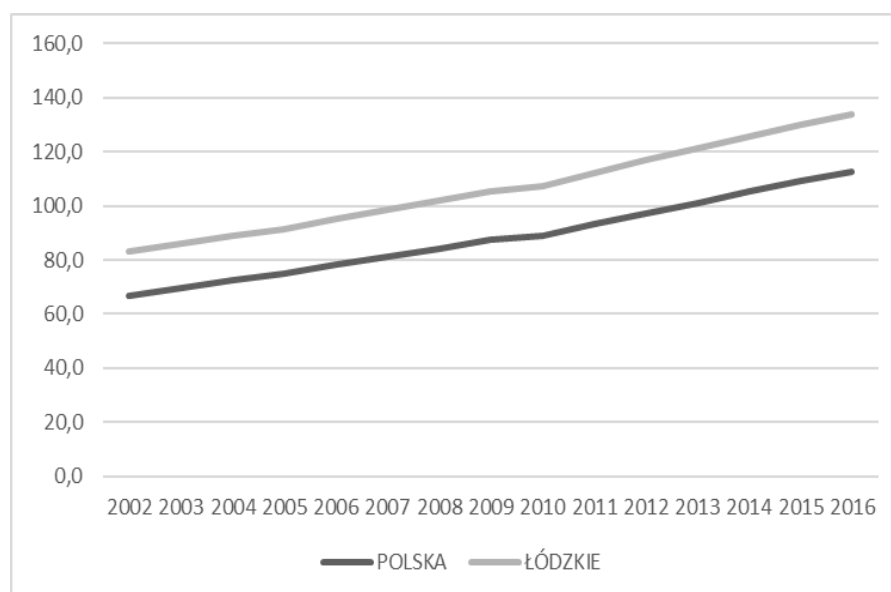
Tabela 1. Wskaźnik obciążenia demograficznego w województwach Polski w roku 2016

Wyszczególnienie	Wskaźnik obciążenia demograficznego			Pozycja wskaźnika obciążenia demograficznego		
	ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym	ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku przedprodukcyjnym	ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym	ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym	ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku przedprodukcyjnym	ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym
POLSKA	61,7	112,7	32,7			
DOLNOŚLĄSKIE	61,3	126,3	34,2	7	5	4
KUJAWSKO-POM.	60,8	109,3	31,8	10	10	9
LUBELSKIE	62,3	116,3	33,5	3	7	6
LUBUSKIE	60,2	108,1	31,3	12	11	11
ŁÓDZKIE	64,7	133,8	37,0	1	1	1
MAŁOPOLSKIE	61,3	101,0	30,8	7	13	12
MAZOWIECKIE	64,7	109,8	33,8	1	9	5
OPOLSKIE	58,2	130,9	33,0	16	2	7
PODKARPACKIE	59,1	102,1	29,8	14	12	15
PODLASKIE	59,4	114,7	31,7	13	8	10
POMORSKIE	62,3	97,5	30,8	3	16	12
ŚLĄSKIE	61,8	126,9	34,5	6	4	3
ŚWIĘTOKRZYSKI E	62,3	130,0	35,2	3	3	2
WARMIŃSKO- MAZ.	58,4	100,2	29,2	15	14	16
WIELKOPOLSKIE	61,3	98,3	30,4	7	15	14
ZACHODNIOPOM.	60,4	118,0	32,7	11	6	8

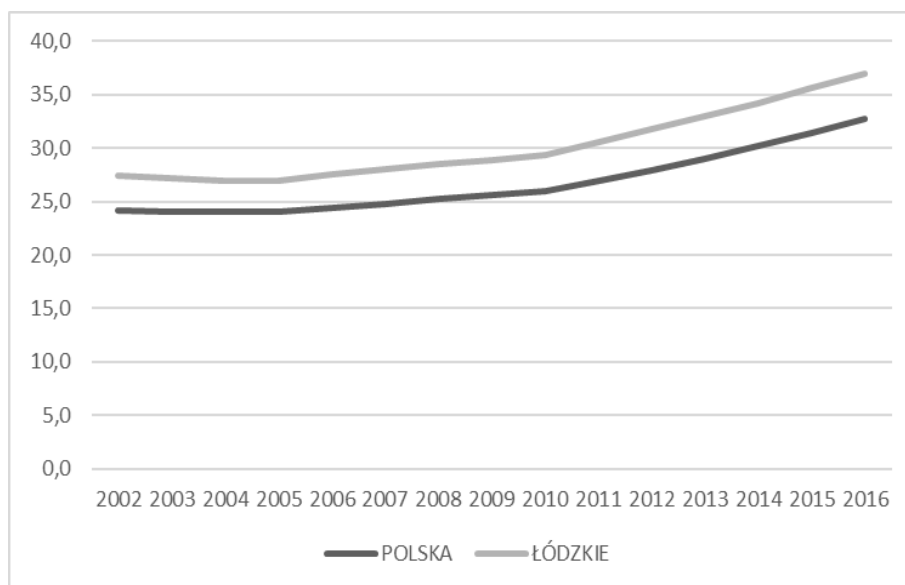
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (Ludność, Stan ludności, Wskaźnik obciążenia demograficznego).

Wykres 2. Ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (Ludność, Stan ludności, Wskaźnik obciążenia demograficznego).

Wykres 3. Ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku przedprodukcyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (Ludność, Stan ludności, Wskaźnik obciążenia demograficznego).

Wykres 4. Ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (Ludność, Stan ludności, Wskaźnik obciążenia demograficznego).

Powyższe wykresy pokazują, że udział osób w wieku poprodukcyjnym (ale także osób w wieku przedprodukcyjnym) rośnie w Polsce dość intensywnie oraz że w każdym okresie badania obciążenie demograficzne jest wyższe w województwie łódzkim niż w Polsce. W istocie obciążenie demograficzne w województwie łódzkim jest najwyższe ze wszystkich województw w Polsce o czym świadczą dane z tabeli 1. Województwo to jest zatem w największym stopniu zagrożone niesamodzielnością mieszkańców, która jak pokażemy w następnych rozdziałach rośnie wraz ze wzrostem wieku.

Dalsze prognozy dla Polski nie są optymistyczne. W najbliższych latach zjawisko starzenia się społeczeństwa będzie w Polsce postępowało, przyjmując jeszcze bardziej dynamiczny charakter. Ekspersi Głównego Urzędu Statystycznego przewidują, iż udział procentowy grupy osób starszych (65+) w ogóle ludności kraju wyniesie w 2050 roku – 32,7%, z czego 22,3 % stanowić będą ludzie w wieku 65-79 lat, zaś 10,4 % - ludność w wieku co najmniej 80 lat (dla porównania podobne odsetki w roku 2015 około dwukrotnie niższe) – por. tabela 2.

Tabela 2. Udział ludności w danej kategorii wiekowej w ogólnej ludności wg Prognozy ludności Polski

Wyszczególnienie	Prognoza na 2050			Prognoza na 2015			Struktura w 2050 vs 2015		
	65+	65-79	80+	65+	65-79	80+	65+	65-79	80+
POLSKA	32,7%	22,3%	10,4%	15,8%	11,7%	4,1%	2,07	1,90	2,57
DOLNOŚLĄSKIE	33,5%	23,2%	10,3%	16,2%	12,0%	4,2%	2,07	1,93	2,48
KUJAWSKO-POMORSKIE	32,8%	22,3%	10,5%	15,3%	11,6%	3,7%	2,14	1,93	2,81
LUBELSKIE	34,7%	23,2%	11,5%	16,4%	11,9%	4,5%	2,12	1,95	2,57
LUBUSKIE	32,9%	22,8%	10,1%	14,7%	11,2%	3,5%	2,23	2,03	2,86
ŁÓDZKIE	34,2%	23,3%	10,9%	17,6%	13,1%	4,6%	1,94	1,78	2,39
MAŁOPOLSKIE	31,2%	21,2%	9,9%	15,3%	11,2%	4,1%	2,04	1,89	2,44
MAZOWIECKIE	31,3%	21,7%	9,6%	16,2%	11,7%	4,5%	1,92	1,85	2,12
OPOLSKIE	36,1%	23,9%	12,2%	16,4%	12,3%	4,1%	2,20	1,95	2,95
PODKARPACKIE	33,5%	22,5%	11,0%	14,9%	10,9%	4,0%	2,25	2,07	2,74
PODLASKIE	35,1%	22,8%	12,3%	16,1%	11,4%	4,8%	2,18	2,01	2,58
POMORSKIE	30,0%	20,6%	9,4%	14,7%	11,1%	3,6%	2,05	1,86	2,62
ŚLĄSKIE	33,9%	22,7%	11,2%	16,7%	12,8%	3,9%	2,04	1,78	2,91
ŚWIĘTOKRZYSKI E	36,0%	24,1%	11,9%	17,2%	12,5%	4,7%	2,10	1,93	2,54
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	32,9%	22,2%	10,6%	14,0%	10,5%	3,6%	2,34	2,12	2,99
WIELKOPOLSKIE	30,9%	21,5%	9,4%	14,6%	11,2%	3,5%	2,11	1,92	2,71
ZACHODNIOPOMORSKIE	33,5%	23,0%	10,5%	15,4%	11,6%	3,7%	2,18	1,98	2,83

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BDL (Ludność, Prognozy, Prognoza ludności wg płci i 5-cio letnich grup wieku).

Wg opracowania GUS w szczególny sposób uwzględniającego sytuację osób starszych wobec prognoz demograficznych [por. Sytuacja demograficzna osób starszych i konsekwencje starzenia się ludności Polski w świetle prognozy na lata 2014-2050, s. 35] znaczący wzrost liczby osób starszych wystąpi w roku 2020, w kolejnych latach populację ludzi starszych będą zasilali bardzo liczne roczniki wyżu urodzeń (najliczniejszych w całym okresie powojennym), a także w latach 60. ubiegłego wieku¹. Udział osób starszych

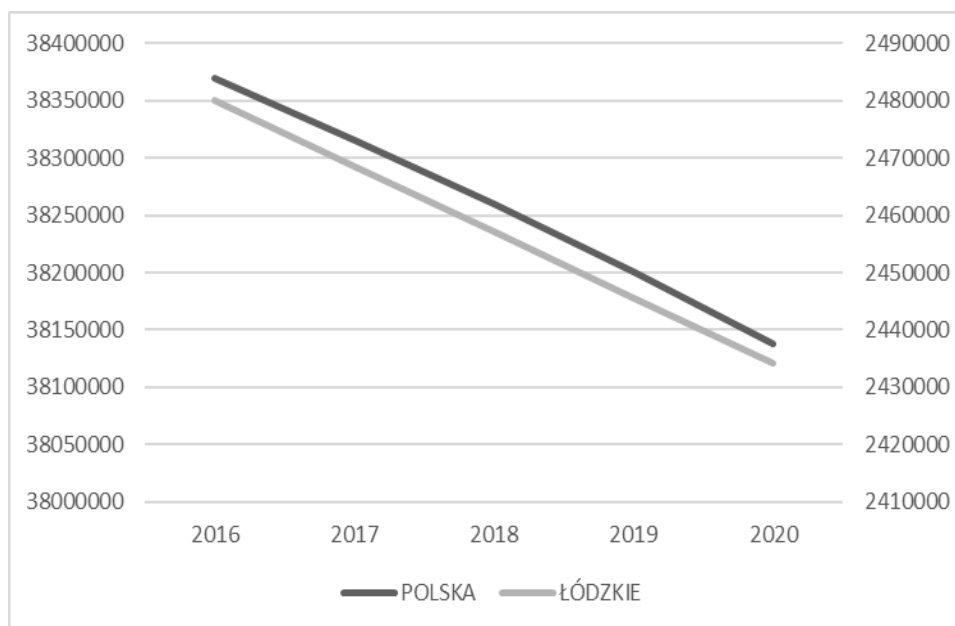
¹ Wśród populacji w starszym wieku większość stanowią kobiety (ponad 61%), na 100 mężczyzn przypada ich 160 (dla całej ludności Polski wskaźnik feminizacji wynosi 107). Rosnący wraz z wiekiem udział kobiet w populacji jest konsekwencją nadumieralności mężczyzn i zróżnicowania parametrów trwania życia – kobiety osiągające wiek 65 lat mają przed sobą o prawie 5 lat więcej dalszego trwania życia niż mężczyźni. Przewaga

w populacji ogółem jest zróżnicowany regionalnie, najstarszymi w tym sensie są województwa łódzkie i świętokrzyskie, w których osoby co najmniej 65-letnie stanowią ponad 16% ogółu mieszkańców. Województwo o najniższym udziale osób starszych to warmińsko-mazurskie, gdzie jest ich niespełna 13% w populacji województwa. Podobne relacje utrzymują od blisko ćwierćwiecza – tj. niezmiennie województwo łódzkie charakteryzuje się najwyższym odsetkiem osób w starszym wieku, natomiast w województwie warmińsko-mazurskim ich udział jest najniższy. Biorąc pod uwagę obecną strukturę wieku ludności – w perspektywie 20 lat zjawisko nasili się, tj. wzrośnie liczba osób w starszym wieku².

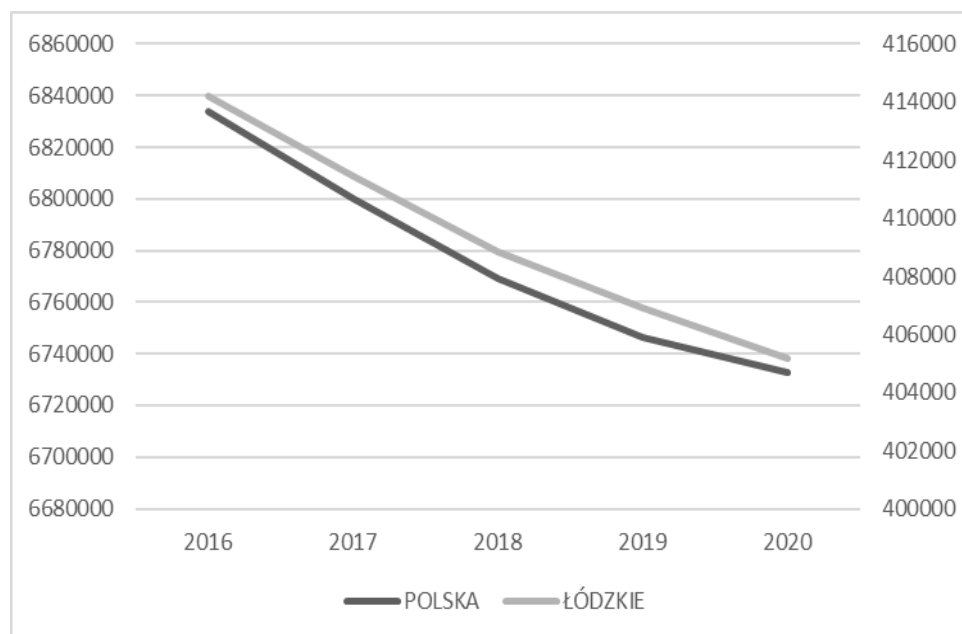
Wizualizację prognoz ludności Polski i województwa łódzkiego w różnych grupach funkcjonalnych pokazują poniższe wykresy. Na podstawie danych użytych do poniższych wykresów można było wyliczyć, że najsilniejsze zmiany dotyczą właśnie liczby ludności w wieku produkcyjnym - których w Polsce i Łódzkiem będzie więcej o odpowiednio 4,9 oraz 3% w roku 2020 w porównaniu do roku 2016. Województwo łódzkie czeka również silny spadek liczby osób w wieku produkcyjnym – o 3,4% (w Polsce spadek ten w latach 2016-2020 wynosić będzie 2%).

liczebna kobiet wzrasta wraz z przechodzeniem do kolejnych grup podeszłego wieku, np. w grupie wieku 65-69 lat kobiety stanowią 56% zbiorowości i współczynnik feminizacji wynosi 126, a wśród osób co najmniej 80-letnich już 70% to kobiety i na 100 mężczyzn przypada ich już 228. W miastach ludność w starszym wieku stanowi prawie 16% populacji; na terenach wiejskich mieszka ich zdecydowanie mniej i stanowią niewiele ponad 13% mieszkańców wsi [por. Sytuacja demograficzna..., op.cit. s. 4].

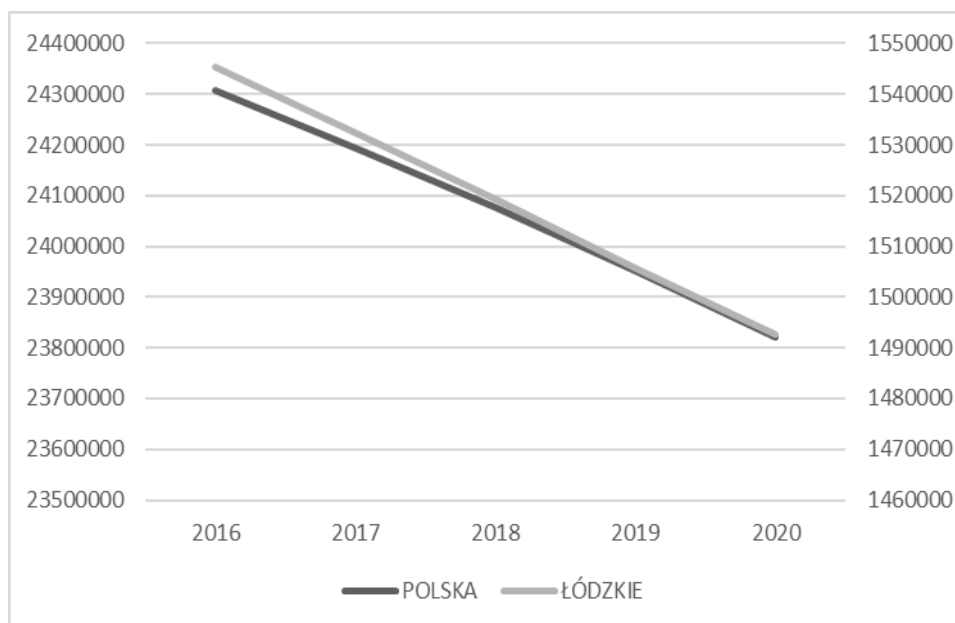
² A tym samym wzrośnie liczba gospodarstw domowych z osobami starszymi, w tym osób samotnie prowadzących gospodarstwo, co jest dodatkowym argumentem za odpowiednią organizacją opieki nad takim osobami.

Wykres 5. Prognoza ludności ogółem

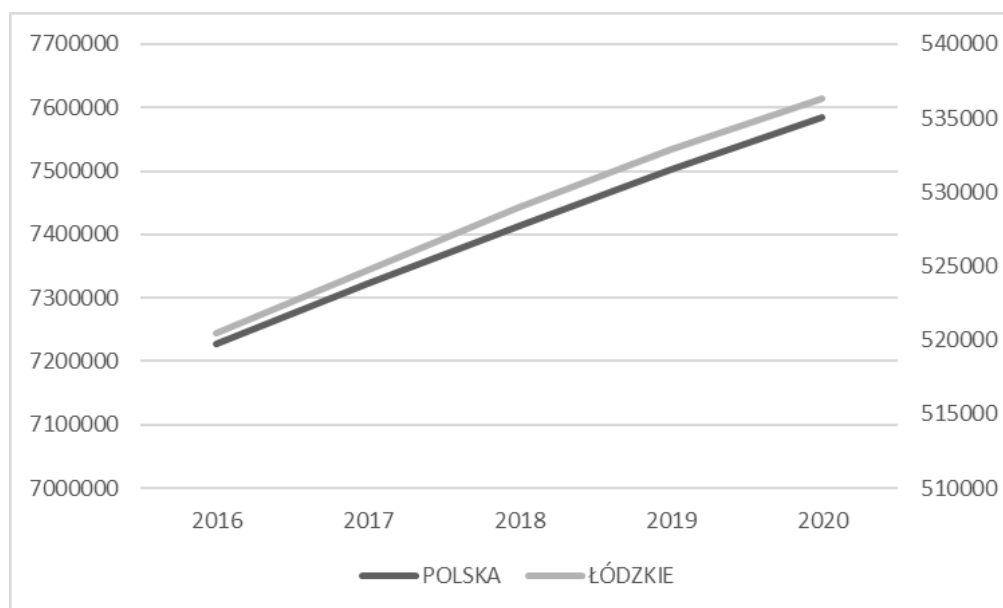
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BDL (Ludność, Prognozy, Prognoza ludności wg płci i funkcjonalnych grup wieku).

Wykres 6. Prognoza ludności w wieku produkcyjnym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BDL (Ludność, Prognozy, Prognoza ludności wg płci i funkcjonalnych grup wieku).

Wykres 7. Prognoza ludności w wieku produkcyjnym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BDL (Ludność, Prognozy, Prognoza ludności wg płci i funkcjonalnych grup wieku).

Wykres 8. Prognoza ludności w wieku poprodukcyjnym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BDL (Ludność, Prognozy, Prognoza ludności wg płci i funkcjonalnych grup wieku).

Starzenie się społeczeństw staje się wyzwaniem dla polityk państwowych i wpływa na zwiększenie się zapotrzebowania na opiekę nad osobami niesamodzielnymi. Dynamiczny przyrost subpopulacji osób w wieku 80 lat i więcej będzie samoistnie generował większe zapotrzebowanie na różnorodne formy pomocy w codziennej egzystencji. Teoretycznie pomoc tę osoby starsze mogą uzyskać zarówno od państwa jak i dorosłych członków rodziny.

Pod tym kątem właśnie zbadano w następnym rozdziale zmiany w liczbie osób w wieku aktywności zawodowej.

3. Zmiany w liczbie osób w wieku aktywności zawodowej

Wspomniane zmiany demograficzne spowodują gwałtowne zmniejszanie się i starzenie się zasobów pracy, a w konsekwencji pogarszanie się podaży siły roboczej na polskim rynku pracy (osób w wieku produkcyjnym), które teoretycznie mogą świadczyć pomoc opiekuńczą nad starzejącymi się członkami rodziny. Należy wyraźnie podkreślić, że lata 2007-2010 należały do ostatnich, kiedy to trendy demograficzne sprzyjały powiększaniu podaży pracy. Od roku 2010 mamy do czynienia z malejącą liczbą osób w wieku produkcyjnym, w szczególności w wieku produkcyjnym mobilnym. W poniższej tabeli podano odsetek osób wg typu aktywności zawodowej w ludności ogółem w wieku 15+ (odpowiednio ogółem, mieszkających w miastach i wsiach). Z tabeli wynika, że w Polsce pracuje 49,6% osób w wieku 15+, bez istotnych różnic pod tym względem wśród mieszkających na wsiach i miastach. 41,2% ludności w wieku 15+ w Polsce to bierni zawodowo (jak wynika z tabeli 3 główną przyczyną bierności w Polsce jest nauka). Jeśli chodzi o województwo łódzkie, to jest ono w pierwszej czwórce województw o najwyższej aktywności pracujących. Odsetek pracujących ogółem, w miastach i na wsiach plasuje łódzkie odpowiednio na 3., 4. i 1. miejscu w 2016 r. Jednocześnie pod względem odsetka bezrobotnych łódzkie jest odpowiednio na 10., 7. i 12. miejscu. Z punktu widzenia bierności zawodowej odsetek biernych rzędu 41,9% daje łódzkiemu 7 lokatę, 42,7% w miastach – to lokata 4., 40,6% biernych zawodowo na wsiach – lokata 13.

Tabela 2. Odsetek ludności wg typu aktywności w ludności ogółem w wieku 15+ (wg BAEL) w 2016 r.

Wyszczególnienie	aktywni zawodowo pracujący			aktywni zawodowo bezrobotni			bierni zawodowo		
	ogółem	miasta	wieś	ogółem	miasta	wieś	ogółem	miasta	wieś
POLSKA	49,6	49,4	49,9	3,3	3,1	3,5	41,2	40,9	41,6
DOLNOŚLĄSKIE	49,6	48,7	51,7	2,8	2,8	2,9	40,6	41,0	39,6
KUJAWSKO- POMORSKIE	48,1	46,2	51,1	3,8	3,8	3,8	42,4	43,4	40,8
LUBELSKIE	47,6	46,1	48,8	4,1	4,6	3,8	42,2	40,8	43,5
LUBUSKIE	49,5	49,5	49,4	2,4	2,1	3,0	41,4	41,5	41,4
ŁÓDZKIE	51,6	50,1	54,3	3,0	3,2	2,8	41,9	42,7	40,6

MAŁOPOLSKIE	49,4	49,1	49,6	2,7	2,5	3,0	41,0	40,3	41,7
MAZOWIECKIE	54,4	54,9	53,6	3,2	3,1	3,3	38,6	37,5	40,6
OPOLSKIE	45,9	46,8	45,0	2,4	2,5	2,2	40,1	40,1	40,1
PODKARPACKI E	46,0	45,8	46,1	4,9	4,1	5,4	40,1	39,3	40,7
PODLASKIE	47,3	48,0	46,0	3,4	3,9	2,5	39,6	37,2	43,2
POMORSKIE	50,9	51,3	50,1	3,1	2,8	3,7	39,4	38,7	40,6
ŚLĄSKIE	47,7	47,8	47,6	2,7	2,8	2,6	44,1	44,0	44,6
ŚWIĘTOKRZYS KIE	47,5	45,1	49,4	4,6	4,5	4,7	42,5	42,7	42,3
WARMIŃSKO- MAZURSKIE	44,9	46,1	43,1	4,4	3,7	5,1	42,6	40,9	45,1
WIELKOPOLSKI E	53,2	52,3	54,3	2,7	2,7	2,6	40,3	40,4	40,1
ZACHODNIOPO MORSKIE	46,0	46,5	45,0	3,4	3,0	4,4	43,4	42,8	44,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (Kategoria: Rynek Pracy, Grupa: Aktywność ekonomiczna ludności (dane średnioroczne), Podgrupa: Ludność wg typu aktywności i miejsca zamieszkania).

Z powyższego zestawienia wyłania się stosunkowo dobra sytuacja pod względem aktywności zawodowej na wsiach województwa łódzkiego: pierwsza lokata pod względem odsetka pracujących, 12. i 13. lokata pod względem odsetka bezrobotnych i biernych zawodowo.

Jeśli chodzi o przyczyny bierności zawodowej, to dla 2016 r. podaje je tabela 4³. Wynika z niej, że łódzkie zajmuje pierwszą pozycję pod względem bierności zawodowej ze względu na naukę i uzupełnianie kwalifikacji. Takich osób jest 56,1% wśród wszystkich biernych zawodowo. Z drugiej strony w województwie jest najniższy odsetek biernych zawodowo z powodu obowiązków rodzinnych i związanych z prowadzeniem domu. A zatem

³ W tym rozdziale analizy prowadzone są w nieco zmienionych przedziałach funkcjonalnych grup wieku, co wynika ze źródła zastosowanych danych, którym było Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności. Badanie to prowadzone jest zgodnie z metodyką Międzynarodowej Organizacji Pracy i zapewnia porównywalność uzyskanych danych w skali międzynarodowej między innymi dlatego, że bez względu na różny w Europie czas przejścia na emeryturę i wkraczania na rynek pracy przyjmuje, że osoby w wieku produkcyjnym stanowi populacja 15-64, zaś osoby w wieku poprodukcyjnym – populacja 65+. Jest to niezgodne z uregulowaniem polskim, lecz zdecydowano się na skorzystanie z tych danych w rozdziale 2, bowiem dane te dostarczają informacji o przyczynach bierności zawodowej, której analiza jest kluczowa z punktu widzenia potencjalnej opieki nad osobami niesamodzielnymi. Jednocześnie należy zauważyć, że pomimo innej definicji wieku produkcyjnego (15-64 vs 19-59/64 lat) o ile sama liczba osób w tym wieku jest inna w zależności od przyjętej definicji, to trendy dotyczące spadku liczby i odsetka osób w wieku produkcyjnym i wzrostu liczby i odsetka osób w wieku poprodukcyjnym w Polsce są podobne.

stosunkowo duży odsetek osób w wieku pozwalającym na opiekę nad seniorami jest z drugiej strony zestawiony z niechęcią osób, które z tego powodu miałyby zrezygnować z pracy.

Tabela 3. Odsetek biernych zawodowo wg przyczyn (odsetki nie sumują się do 100% ze względu na pewną liczbę biernych zawodowo o nieustalonej przyczynie)

Wyszczególnienie	choroba, niepełnosprawność	emerytura	nauka, uzupełnianie kwalifikacji	obowiązki rodzinne i związane z prowadzeniem domu	wyczerpane wszystkie znane możliwości poszukiwania pracy	przekonanie o niemożności znalezienia pracy
POLSKA	13,6	50,0	17,9	13,3	1,4	1,5
DOLNOŚLĄSKIE	13,9	51,2	16,3	13,6	1,1	1,4
KUJAWSKO- POMORSKIE	15,2	47,0	17,7	15,2	1,5	2,4
LUBELSKIE	15,5	49,7	19,1	11,2	1,3	1,7
LUBUSKIE	17,1	45,9	16,8	14,8	2,2	1,7
ŁÓDZKIE	13,1	56,1	16,9	9,2	1,1	1,5
MAŁOPOLSKIE	14,0	49,1	19,8	13,1	0,9	1,1
MAZOWIECKIE	11,9	53,1	18,8	11,0	1,5	1,7
OPOLSKIE	8,7	49,7	16,5	19,7	1,7	1,4
PODKARPACKIE	12,2	48,1	20,6	14,0	1,9	1,7
PODLASKIE	11,7	53,0	20,1	11,4	1,7	1,2
POMORSKIE	13,8	47,1	18,2	15,9	0,9	1,2
ŚLĄSKIE	12,4	51,7	15,5	13,7	0,9	1,7
ŚWIĘTOKRZYSKIE	12,2	50,8	17,4	14,8	1,5	1,1
WARMIŃSKO- MAZURSKIE	15,3	45,2	17,4	15,1	1,9	2,3
WIELKOPOLSKIE	15,4	46,9	18,5	13,4	1,7	1,4
ZACHODNIOPOMO RSKIE	15,3	48,5	16,7	14,2	2,5	1,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL (Kategoria: Rynek Pracy, Grupa: Aktywność ekonomiczna ludności (dane średnioroczne), Podgrupa: Ludność wg typu aktywności i miejsca zamieszkania).

4. Definicje i pomiar niesamodzielnosci

Oszacowanie skali osób niesamodzielnych w społeczeństwie jest podstawowym warunkiem trafnego planowania usług w zakresie pomocy społecznej, szczególnie wobec niechęci czy niemożności członków rodziny do sprawowania opieki nad seniorami⁴. Jednocześnie statystyki publiczne nie są w tym zakresie przydatne, bowiem np. statystyki beneficjentów pomocy społecznej nie oddają ograniczeń funkcjonalnych osób, a tym bardziej stopnia tych ograniczeń. Statystyka publiczna dysponuje statystykami dotyczącymi niepełnosprawności czy profilu demograficznego społeczeństwa, jednak nie wynika z nich bezpośrednio, jak wiele osób jest zależnych od innych. Niesamodzielnosc jest zjawiskiem uwarunkowanym wieloma czynnikami, lecz jak się będzie można przekonać przede wszystkim wiekiem. To przede wszystkim starszy wiek, lecz również przewlekła choroba i niepełnosprawność są najpoważniejszymi czynnikami ryzyka zagrożenia niesamodzielnoscia.

Przesłanki demograficzne związane z przewidywanym znaczącym wzrostem w populacji udziału osób najstarszych, dają podstawę do przewidywań wzrostu niesamodzielnosci coraz większej liczby osób. Do tego wiele zjawisk charakteryzujących współczesne polskie społeczeństwo świadczy o ograniczonych zasobach kapitału ekonomicznego i społecznego mogącego sprawować opiekę nad osobami niesamodzielnymi. Długotrwałe zagraniczne wyjazdy zarobkowe osób młodych oraz opóźnianie wieku emerytalnego kobiet, jako potencjalnych opiekunów i opiekunek pogarszają dodatkowo tę sytuację [Klimkiewicz, 2013].

Pojęcie „niesamodzielnosc” nie funkcjonuje w polskim prawodawstwie z zakresu zabezpieczenia społecznego⁵. Operacjonalizacja pojęcia niesamodzielnosci nie została w Polsce wystandaryzowana, dlatego należało znaleźć mierniki, które ułatwią pomiar tego społeczeństwa [Polsenior, 2012]. W badaniu tym wykazano niezbicie, że niesamodzielnosc jest głównie związana z wiekiem badanych. Niesamodzielnosc tę mierzono na wspomnianej wyżej skali ADL. W tabeli 5 pokazujemy i omawiamy wyniki tego badania w zestawieniu z podobnym badaniem dla województwa łódzkiego.

⁴ Jak wynikało z poprzedniego rozdziału województwo łódzkie, borykające się w największym stopniu z obciążeniem osobami starszymi, jest jednocześnie województwem, w którym stosunkowo najmniej osób jest skłonnych nie podejmować pracy z powodu obowiązków rodzinnych.

⁵ Choć w roku 2012 pojawiła się już propozycja Ustawy o osobach niesamodzielnymi. Niestety, mimo dobrze udokumentowanej potrzeby zdefiniowania i prac nad Ustawą (doszły one do etapu szerokich konsultacji społecznych), prace zawieszono, a Ustawa nie została wprowadzona w życie.

Jak wynika z poniższej tabeli ponad 90% osób w wieku 65+ wykonywało podstawowe czynności bez potrzeby korzystania z pomocy. Zarówno w Polsce, jak i w województwie łódzkim największe problemy sprawiało samodzielne mycie. W Polsce nieco wyższy odsetek kobiet niż mężczyzn ma problemy z poszczególnymi czynnościami (różnice te są istotne w przypadku mycia, korzystania z toalety, jedzenia). W przypadku województwa łódzkiego zaobserwowane różnice w odsetku kobiet i mężczyzn samodzielnie wykonujących poszczególne czynności są nieistotne statystycznie⁶. W celu stwierdzenia użyteczności ogólnopolskich wskaźników ADL do celów szacowania skali niesamodzielności na potrzeby lokalnej polityki społecznej, zastosowano test równości proporcji dla ogólnej próby osób w wieku 65+ dla Polski i województwa łódzkiego. W żadnym przypadku na poziomie istotności 0,05 nie uzyskano istotnych różnic. Na tej podstawie można stwierdzić, że w skali oceny całej populacji 65+ odsetek osób samodzielnie wykonujących poszczególne czynności wyróżnione w skali Katza w Polsce i województwie łódzkim jest podobny.

zjawiska. Po dokonaniu przeglądu literatury dotyczącej problematyki niesamodzielności, szczególnie osób starszych, do analizy (nie) samodzielności zastosowano skalę Katz'a zwaną skalą ADL. Obejmuje ona ocenę sprawności w zakresie 6 czynności: kąpiel, ubieranie się i rozbieranie, jedzenie, korzystanie z toalety, wstawanie i kładzenie do łóżka oraz kontrolowane potrzeb fizjologicznych. W przypadku samodzielności w ocenianym zakresie przyznaje się 1 punkt, a jej braku – 0 punktów. Sumaryczny wynik 0-2 punktów interpretowany jest jako znaczne upośledzenie sprawności w zakresie czynności dnia codziennego, 3-4 punktów – umiarkowane upośledzenie sprawności, a 5-6 punktów – jako sprawność.

Pierwszym źródłem tak zdefiniowanej niesamodzielności było przeprowadzone w latach 2011-2012 największe jak dotąd w Polsce, badanie dot. różnych aspektów starzenia się

⁶ Do stwierdzenia tego faktu użyto testu równości wskaźników proporcji.

Tabela 4. Wykonywanie podstawowych czynności życia codziennego wg skali Katza (ADL) w grupie badanych w wieku 65+ w Polsce i województwie łódzkim [w %]

Wyszczególnieni	Polska			Województwo łódzkie		
	4913	2378	2535	863	523	340
	ogółem	kobiety	mężczyźni	ogółem	kobiety	mężczyźni
N						
Mycie	90,7	89,0	92,3	90,0	89,9	90,3
Ubieranie	93,9	93,5	94,3	93,3	93,7	92,6
Korzystanie z toalety	95,0	93,9	96,1	96,1	95,8	96,5
Poruszanie się	96,2	95,5	96,9	95,7	95,8	95,6
Kontrolowanie potrzeb fizjologicznych	96,1	95,8	96,4	96,3	95,8	97,1
Jedzenie	96,4	95,5	97,2	97,5	97,3	97,6

Źródło: Polsenior [2012, s. 84], Osoby niesamodzielne w województwie łódzkim [2017].

Literatura przedmiotu, lecz także intuicja, podpowiadają jednakże, że różnice w niesamodzielności powinny pojawiać się wraz z wiekiem. Dlatego zasadniczą część naszego badania stanowią porównania skali Katza (ADL) w grupach wiekowych. Przedstawiono je w poniższych tabelach, gdzie zamieszczono wyniki oceny podstawowych czynności życia codziennego wg skali ADL w grupie badanych w podziale na grupy wiekowe. Tabela 5 6 pokazuje średnią uzyskanych wyników - odsetek osób wg trzech grup niesamodzielności. O ile nie ma istotnych różnic w poziomie niesamodzielności osób w wieku 65+ ogółem: średnia wartości skali ADL dla Polski wynosi 5,68, zaś dla województwa łódzkiego 5,69 (wartość $p=0,800$ nie pozwala odrzucić hipotezy o równości tych dwóch średnich)⁷, to różnice występują w przypadku grupy wiekowej 70-74 oraz 85+. W obu tych grupach wiekowych średnia punktacja skali ADL jest niższa dla województwa łódzkiego niż dla Polski, co oznacza, że mieszkańcy województwa łódzkiego w grupie wiekowej 70-74 oraz 85+ charakteryzują się mniejszą samodzielnością w wykonywaniu czynności życia codziennego niż w Polsce – por. Tabela 5.

⁷ Do oceny tego faktu użyto testu równości średnich, który zarówno w wersji zakładającej równość, jak i różność wariancji dał podobny wynik.

Tabela 5. Średnia ocena podstawowych czynności życia codziennego ADL w podziale na grupy wiekowe wraz z testem oceniającym istotność różnic w średnich dla Polski i województwa łódzkiego⁸

Wyszczególnienie	Polska			Województwo łódzkie			wartość p testu równości średnich (jednostronny obszar krytyczny)	wartość p testu równości średnich (dwustronny obszar krytyczny)
	N	Średnia punktacja ADL	Odchylenie standardowe	N	Średnia punktacja ADL	Odchylenie standardowe		
60-64				237	5,93	0,47		
65-69	772	5,99	1,00	303	5,89	0,61	0,023	0,046
70-74	911	5,95	0,46	176	5,79	0,95	0,015	0,030
75-79	836	5,88	0,64	141	5,79	0,83	0,111	0,222
80-84	783	5,73	0,95	108	5,69	1,01	0,349	0,698
85+	1611	5,27	1,59	115	4,87	1,82	0,011	0,022

Źródło: Polsenior [2012, s. 85], Osoby niesamodzielne w województwie łódzkim [2017].

Wynik o niższej sprawności mieszkańców województwa łódzkiego niż w Polsce potwierdzają dane z tabeli 7, z której można odczytać, że w województwie łódzkim występuje generalnie niższy udział osób sprawnych (ADL 6-5 pkt) i wyższy udział osób całkowicie niesprawnych (ADL≤2). Różnice te dotyczą w szczególności najstarszego rocznika (85+), dla którego udział osób samodzielnych (ADL5-6) w województwie łódzkim jest o 4,9 pp niższy niż średnio w Polsce, zaś udział osób umiarkowanie i całkowicie niesamodzielnych jest odpowiednio o 2,6 i 2,3 pp. większy. Wyniki z poniższej tabeli pokazują, że do szacunków osób niesamodzielnych wg skali ADL należy stosować wskaźniki ADL specyficzne dla województwa łódzkiego, a wskaźniki ogólnopolskie należy korygować tak, aby uwzględnić fakt wyższej niesamodzielności mieszkańców województwa łódzkiego.

W następnej kolejności badano różnice oraz wpływ płci i miejsca zamieszkania na szacunki osób niesamodzielnych. O ile płeć wyeliminowano jako czynnik istotnie różnicujący

⁸ Wartości p poniżej 0,05 świadczą o występowaniu różnic w średniej punktacji samodzielności (wg ADL) w Polsce i województwie łódzkim.

szacunki niesamodzielnym w województwie łódzkim, to istotnym czynnikiem jest wielkość miejscowości. W województwie łódzkim, jak i w Polsce występuje istotnie wyższy odsetek osób całkowicie niesamodzielnym na wsiach niż w innych lokalizacjach. Również w małych miastach (poniżej 50 tys. mieszkańców) oraz z w Łodzi (miasta powyżej 500 mieszkańców) występują różnice w odsetku osób niesamodzielnym – jest ich w tych lokalizacjach mniej niż średnio w Polsce – por. Tabela 6.

Tabela 6. Odsetek osób samodzielnych (6-5 pkt), umiarkowanie niesamodzielnym (4-3 pkt) i niesamodzielnym (<= pkt) w podziale na wielkość miejscowości wraz z różnicą (w pp.) pomiędzy wynikiem dla Polski i województwa łódzkiego

Wyszczególnienie	Polska ⁹				Województwo łódzkie			
	N	6-5 pkt	4-3 pkt	<=2 pkt	N	6-5 pkt	4-3 pkt	<=2 pkt
wieś	1926	92,4	2,9	4,7	409	93,9	1,5	4,6
miasto ≤ 40 tys.	1237	94,3	2,7	3,0	131	94,7	3,1	2,3
miasto > 40 tys.	863	92,0	2,9	5,1	200	98,5	0,5	1,0
Łódź (> 500 tys.)	834	94,0	2,9	3,1	360	93,3	3,9	2,8
	4860	93,1	2,8	4,1	1100	94,6	2,3	3,1

Źródło: Polsenior [2012, s. 85], Osoby niesamodzielne w województwie łódzkim [2017].

5. Podsumowanie

Nie ma wątpliwości, że społeczeństwo w Polsce starzeje się dynamicznie. Z roku na rok obserwowany jest wzrost odsetka osób w wieku powyżej 65 roku życia, co przekłada się na rosnącą z wiekiem rzeszę ludzi niesprawnych. Analizowany pod kątem niesprawności region łódzki, starzeje się silniej aniżeli można obserwować to zjawisko w skali Polski. Zmiany w strukturze ludności w grupie 65+, na przestrzeni powojennej historii Polski, wzrosły kilkukrotnie, a szczególnie duża dynamika obciążenia demograficznego w Polsce widoczna jest od początku XXI, gdzie region łódzki charakteryzuje się największym ze wszystkich województw obciążeniem osobami w wieku poprodukcyjnym. Przekłada się to na fakt, że łódzkie jest w największym stopniu zagrożone niesamodzielnnością. Jest to spore wyzwanie zarówno dla polityki regionalnej jak i państwowej, a także dla osób prywatnych, sprawujących opiekę nad osobami niesamodzielnymi.

Badanie przeprowadzone w niniejszym artykule pozwoliło zrealizować nakreślone we wstępie cele i pozwoliło na następujące ustalenia (w kolejności formułowanych celów).

⁹ Dla Polski przyjęto nieco inny podział dla miast małych (<50 tys.) i dużych (50-500 tys.).

1. Odsetek osób niesamodzielných rośnie wraz z wiekiem, co przy rosnącym odsetku osób starszych i malejącym odsetku osób w wieku produkcyjnym (mogących świadczyć opiekę) staje się istotnym wyzwaniem dla polityki społecznej.
2. Rosnąca z wiekiem niesamodzielnosc podczas wykonywania podstawowych czynności życia codziennego wg skali Katza w Polsce i województwie łódzkim jest na podobnym poziomie. Dopiero w przypadku wnikliwszej analizy z podziałem na grupy wiekowe widoczne są istotne różnice, szczególnie dla osób po 70 roku życia. Badanie również wykazało, że na obszarach wiejskich jest największy odsetek osób niesprawnych, zarówno w skali kraju jak i regionu łódzkiego.
3. W związku z powyższymi wnioskami, o ile można zastosować ogólnopolskie wskaźniki niesamodzielnosci ogółem dla celów szacowania regionalnej skali niesamodzielnosci, to mogą one wymagać korekty w przypadku poszczególnych grup wiekowych.

Analizowana w badaniu niepełnosprawność powinna zostać wzięta pod uwagę polityków i ekspertów. Prognozy dotyczące zmian w strukturze ludności w Polsce są pesymistyczne. Udział osób starszych w najbliższych latach będzie charakteryzował się dużo większą dynamiką niż obecnie. Jest to istotna informacja dla polityki społecznej. W walce z tak trudnym rosnącym problemem niezbędna jest ingerencja państwa, aby zapewnić odpowiedni system wsparcia i różnorodne formy pomocy dla osób starszych, w szczególności zagrożonych niesamodzielnoscia¹⁰.

Bibliografia:

1. Gruszczyński M. (2012), Mikroekonometria, Warszawa: Oficyna a Wolters Kluwer b business.
2. Klimkiewicz A. (2013). „Srebrna gospodarka” w dokumentach strategicznych państwa, [w:] Osiński J., Pachocka M. (eds.), Zmieniający się świat. Perspektywa demograficzna, społeczna i gospodarcza, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej.
3. Krakowska-Bal A., Wykorzystanie wybranych miar syntetycznych do budowy miary rozwoju infrastruktury technicznej, „Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich 3/2005”, Kraków: PAN.

¹⁰ Postulat ten jest częściowo realizowany w ramach koncepcji srebrnej gospodarki jako systemu gospodarczego opartego na zaspokajaniu potrzeb starzejących się społeczeństw. Jeśli chodzi o politykę państwową w tym kontekście, to w artykule Klimkiewicza [2013] przedstawione zostały założenia budowy srebrnej gospodarki zawarte w wybranych dokumentach projektu rządowego "Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności".

4. Mosakowska M., Więcek A., Błędowski P. (2012), Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce, (Polsenior 2012), Poznań: Termedia.
5. Osoby niesamodzielne w województwie łódzkim (2017), Łódź: Regionalne Centrum Pomocy Społecznej.
6. Podogrodzka M. (2016), Przestrzenna konwergencja indeksu starości w Polsce, *Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica*, 4(324), ss. 51-65.
7. Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności (2013), Warszawa: Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji.
8. Prognoza ludności gmin na lata 2017 – 2030 (2017), Warszawa: GUS.
9. Sytuacja demograficzna osób starszych i konsekwencje starzenia się ludności Polski w świetle prognozy na lata 2014-2050 (2014), Warszawa: GUS, s. 35.
10. World Population Ageing, Report 2015 (2015), United Nations, New York: Department of Economic and Social Affairs Population Division.

4. ANALIZA KONCENTRACJI REGIONALNEJ AKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ LUDNOŚCI POLSKI W DOBIE INTEGRACJI Z UNIĄ EUROPEJSKĄ

mgr Magdalena Brudz

Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

ul. Rewolucji 1905 r. 37, 90-214 Łódź

e-mail: magdalena_brudz@poczta.fm

1. Wstęp

Rozwój regionalny jest bardzo ważny zarówno pod względem konwergencji, konkurencyjności, współpracy terytorialnej, ale także zatrudnienia, które z kolei jest konsekwencją aktywności zawodowej ludności. Koncentrując się na rozwoju regionów pod kątem zatrudnienia, istotny jest kontekst polityki spójności. To właśnie ona determinuje w znaczący sposób podejmowanie decyzji oraz kierunki rozwojowe regionów. Poprzez finansowe wspieranie regionów najslabiej rozwijających się, zmniejszane zostają dysproporcje w poziomie dochodów między regionami. Wpływa to pozytywnie na zwiększenie konkurencyjności całego obszaru Unii Europejskiej. Dzięki europejskiej polityce spójności, najslabiej rozwinięte regiony są w stanie pozyskiwać nowe inwestycje i rozwijać się (również te, cechujące się znacznym opóźnieniem).

Czy europejska polityka spójności mogła mieć wpływ na zróżnicowanie aktywności zawodowej ludności w województwach? Na m.in. to pytanie odpowiada niniejszy artykuł, w którym zbadane zostało podobieństwo regionalne pod kątem aktywności zawodowej ludności w wieku produkcyjnym w różnych grupach wiekowych. Lata jakie wzięto pod uwagę, to rok 2003 (czyli rok przed przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej) oraz rok 2016 (najnowsze dostępne dane). W artykule tym został poruszony również ważny wątek, jakim jest dobór zmiennych. Dokonując analizy danych przestrzennych, należy pamiętać, że są to dane regionalne (dotyczą obszarów administracyjnych, geograficznych), przez co wybór odpowiednich zmiennych ma istotny wpływ na otrzymane wyniki.

Niniejszy artykuł odpowiada na następujące cele:

1. Czy polityka spójności UE miała wpływ na zróżnicowanie regionalne aktywności zawodowej ludności?

2. Porównanie wyników z wykorzystaniem danych w ujęciu wartościowym vs ujęciu stosunkowym – jak, zdawałoby się, te same dane w różnych ujęciach wpływają na efekt końcowy.

W celu osiągnięcia powyższych celów, podporządkowano strukturę artykułu, w którym: przedstawiono politykę spójności i obecną sytuację (rozdział 1), metody wykorzystane w badaniu i wyniki zróżnicowania aktywności zawodowej ludności według grup wiekowych w latach 2003 i 2016 na podstawie współczynnika lokalizacji oraz porównanie wyników w ujęciu wartościowym i stosunkowym (rozdział 2), dokonano również pogrupowania województw na skupienia pod względem aktywności zawodowej przy pomocy wybranej metody taksonomicznej – metody aglomeracyjnej Warda z wykorzystaniem miary odległości euklidesowej (rozdział 3). Artykuł kończy podsumowanie, w którym odniesiono się do celów badania.

2. Polityka spójności

Unia Europejska, do której obecnie należy 28 państw [https://europa.eu/european-union/about-eu/countries/member-countries_pl, 16.05.2018], poprzez realizowanie polityki integracji Państw do niej należących, dąży do ujednolicenia potencjału w takich dziedzinach jak: finanse, handel czy też gospodarka. Kładzie ona również nacisk na brak zdecydowanych różnic w prowadzonej polityce społeczno-gospodarczej. Jednym z głównych celów UE jest wyrównanie poziomów gospodarczych Państw do niej należących poprzez m.in. dotacje finansowe, które przeznaczone są dla najsłabiej rozwiniętych gospodarek danych krajów. Jest to integralny element jej polityki strukturalnej, a tak szeroko nakreślone działania noszą nazwę polityki spójności oraz polityki regionalnej UE.

Wybór regionów, które otrzymują wsparcie oraz sposób rozdzielania środków finansowych poprzez UE jest wcześniej określony w rozporządzeniu każdego projektu. Generalnie beneficjentami są państwa członkowskie, w których PKB jest niższe niż 90% średniego PKB w krajach Unii Europejskiej (wyłączając Chorwację, czyli dla 27 krajów). Jeżeli jest ono mniejsze niż 75% średniej UE kraj ten może liczyć na specjalną pomoc ze strony wspólnoty. W latach 2014-2020 na realizację tych zobowiązań zostało przeznaczonych 351 miliardów EUR, co stanowi ponad 30% całości budżetu Unii [http://ec.europa.eu/regional_policy/pl/faq/#1, 16.05.2018]. Państwa należące do Wspólnoty Europejskiej zobowiązane są do wykorzystania środków finansowych na współfinansowanie programów regionalnych oraz ogólnokrajowych, które są realizowane w danym okresie.

Jak podaje portal poświęcony polityce spójności jej realizacja przyczyniła się w krajach wspólnoty do wzrostu PKB w przeliczeniu na mieszkańca w słabiej rozwiniętych regionach o około 3%. Powstało również około 600 000 nowych miejsc pracy z czego około 30% to stanowiska w małych i średnich przedsiębiorstwach, czyli tam, gdzie wycelowane zostały programy dofinansowań i pożyczek. Około 300 000 małych i średnich przedsiębiorstw otrzymało wsparcie finansowe lub pomoc we wdrożeniu innowacyjnych pomysłów, a wsparcie udzielane na rzecz projektów badawczych również miało bardzo dużą skuteczność, co zagwarantowało pełne i sprawne funkcjonowanie ponad 60 000 projektom [http://ec.europa.eu/regional_policy/pl/faq/#10, 16.05.2018].

3. Cel, źródła danych oraz metody badań

Artykuł ten ma na celu zbadanie, czy polityka spójności UE miała wpływ na zróżnicowanie regionalne aktywności zawodowej ludności. W związku z czym, celem stało się zbadanie regionalnego zróżnicowania aktywności ekonomicznej w różnych grupach wiekowych ludności w wieku produkcyjnym w poszczególnych województwach w Polsce przy użyciu wybranych metod koncentracji przestrzennych przed wstąpieniem do UE w 2003 roku w porównaniu do roku 2016. Dane wykorzystane w badaniu pochodzą z Banku Danych Lokalnych. Dokonując takiej analizy przestrzennej należy podkreślić, że analizowane regiony są zbiorem obszarów administracyjnych (geograficznych), przez co należy pamiętać o problemie ekwiwalentności [Suchecky, 2010]. Analizowane zmienne niekoniecznie muszą odzwierciedlać pewne zachodzące różnice. Wszystko zależy od tego, w jakich wartościach zostaną one przedstawione, a następnie zbadane. W analizach może zdarzyć się tak, że zmienne są zmiennymi agregatowymi o charakterze ekonomicznym, co powoduje, że można otrzymywać wyższe wartości zmiennych w większych regionach. Natomiast te same zmienne wyrażone w wartościach stosunkowych mogą dawać niższe wartości z uwagi na sposób obliczenia, powodujący korektę efektu rozmiaru.

W artykule tym, oprócz wspomnianej już analizy aktywności zawodowej, drugim ważnym punktem jest zwrócenie uwagi na dobór zmiennych i zaprezentowanie, jak różne podejścia do kwantyfikacji danych powodują otrzymanie różnych, często odmiennych wyników.

Analizując województwa pod kątem aktywności zawodowej w grupach wiekowych, należało przeanalizować stopień koncentracji województw, tzn. czy województwa są sobie bliskie (podobne) pod kątem aktywności zawodowej ludności czy może raczej są rozproszone (a duże lub małe wartości/współczynniki aktywności zawodowej skoncentrowane są

wyłącznie w kilku regionach). W tym celu do badania wykorzystano dane w wartościach bezwzględnych (w tys. osób) oraz względnych (wskaźniki), tj. w przeliczeniu liczby osób w danej grupie wiekowej przez liczbę osób w wieku produkcyjnym w danym regionie.

W analizach przestrzennych należy zastosować zmienną wagową, aby móc kontrolować (redukować) efekt zróżnicowanej wielkości regionów. Zmienną tą wprowadza się, aby móc przeprowadzić analizę w warunkach porównywalności między analizowanymi obserwacjami. Dzięki temu rozmieszczenie przestrzenne analizowanych zmiennych porównywane jest przy uwzględnieniu rozmieszczenia przestrzennego zmiennej wagowej Z . W celu analizy rozmieszczenia przestrzennego, zastosowany został poniższy współczynnik lokalizacji [Jayet, 1993]:

$$LQ_r^i = \frac{u_r^i}{w_r} = \frac{x_{ri}/x_{\bullet i}}{z_r/z_{\bullet}} = \frac{x_{ri}/z_r}{x_{\bullet i}/z_{\bullet}}$$

gdzie:

u_r^i – udział indywidualnej obserwacji regionalnej (r -tego regionu) w ogólnej sumie i -tej kategorii przekrojowej,

w_r – udział brzegowy wartości regionalnej sumy obserwacji przekrojowych dla r -tego regionu w wartości całkowitej obserwacji zmiennej X (zmienna wagowa),

x_{ri} – wartość zmiennej agregatowej X dla r -tego regionu ($r = 1, 2, \dots, R$) oraz i -ta ($i = 1, 2, \dots, S$) wartość drugiego kryterium podziału (przekroju),

$x_{\bullet i} = \sum_r x_{ri}$ – suma obserwacji według kryterium podziału (sektoru) zmiennej X dla r -tego regionu,

z_r – wartość zmiennej wagowej dla r -tego regionu,

$z_{\bullet} = \sum_{r=1}^R z_r$ – suma zmiennych wagowych.

W celu analizy ludności aktywnej zawodowo (pracującej, niepracującej i biernej) w roku 2003 i 2016 według 16 województw i 4 grup wiekowych, w pierwszej kolejności skonstruowano 3 oddzielne tablice kontyngencji w postaci 4 szeregów regionalnych w każdej tablicy, po jednym dla każdej grupy wiekowej. Na tej podstawie w kolejnym kroku zostały obliczone współczynniki lokalizacji, które są przedstawione w tabelach od 1 do 6, gdzie:

LQ_r^1 – jest to współczynnik lokalizacji dla grupy wiekowej 15-29,

LQ_r^2 – jest to współczynnik lokalizacji dla grupy wiekowej 30-39,

LQ_r^3 – jest to współczynnik lokalizacji dla grupy wiekowej 40-49,

LQ_r^4 – jest to współczynnik lokalizacji dla grupy wiekowej powyżej 50 roku życia,

$\bar{LQ}^i$ – jest to średnia wartość współczynnika lokalizacji w badanych grupach wiekowych.

Analizując dane z tabeli 1, należy stwierdzić, że dla grupy wiekowej od 15 do 29 lat województwa o najniższym poziomie liczby pracujących w roku 2003 to podkarpackie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie. Wartości współczynników lokalizacji dla tych województw mieszczą się w przedziale od 0,84 do 0,87. Przy wartości przeciętnej $LQ^i = 0,98$ oznacza to, że udział pracujących w wieku 15-29 w wyżej wymienionych województwach jest niski. Natomiast najwyższy poziom udziału pracujących dla tej grupy wiekowej (15-29) jest w województwach: wielkopolskim, małopolskim i łódzkim (wartości wskaźnika lokalizacji znajdują się w przedziale od 1,05 do 1,14). Porównując wyniki z rokiem 2016 można zauważyć, że najniższy poziom współczynnika lokalizacji został odnotowany dla województw: zachodniopomorskiego, mazowieckiego i dolnośląskiego. Dla tej grupy wiekowej województwo wielkopolskie i małopolskie nadal znajdowały się w czołówce województw o najwyższym poziomie ludności pracującej. Zmiana nastąpiła w przypadku województwa opolskiego, które znalazło się w pierwszej trójce województw o najwyższym poziomie udziału pracujących.

Tabela 1. Współczynniki lokalizacji ludności aktywnej zawodowo pracującej w województwach Polski w roku 2003 i 2016 (obliczenia na podstawie wartości liczbowych)

Wyszczególnienie	2003				2016			
	LQ^1_r	LQ^2_r	LQ^3_r	LQ^4_r	LQ^1_r	LQ^2_r	LQ^3_r	LQ^4_r
DOLNOŚLĄSKIE	1,03	0,94	1,07	0,94	0,95	1,04	0,98	1,02
KUJAWSKO-POMORSKIE	0,99	1,08	1,07	0,82	1,01	0,97	1,02	1,00
LUBELSKIE	0,93	1,03	0,93	1,13	0,96	0,95	1,04	1,05
LUBUSKIE	1,03	0,91	1,05	1,00	0,96	0,98	0,99	1,06
ŁÓDZKIE	1,05	0,95	0,99	1,02	0,98	0,98	1,00	1,03
MAŁOPOLSKIE	1,07	0,99	0,94	1,03	1,06	1,02	1,01	0,93
MAZOWIECKIE	1,03	0,93	0,97	1,10	0,94	1,05	0,99	1,00
OPOLSKIE	0,93	0,97	1,06	1,02	1,04	0,91	1,01	1,06
PODKARPACKIE	0,84	0,98	1,02	1,17	1,01	0,94	1,03	1,03
PODLASKIE	0,92	1,07	0,97	1,04	1,00	0,93	1,03	1,05
POMORSKIE	0,99	1,06	0,93	1,02	1,04	1,00	0,96	1,01
ŚLĄSKIE	1,00	1,11	1,01	0,85	1,04	1,04	1,01	0,92
ŚWIĘTOKRZYSKIE	0,87	0,97	1,09	1,05	0,97	0,92	1,00	1,11
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	0,87	1,09	1,06	0,94	0,99	0,96	1,00	1,05
WIELKOPOLSKIE	1,14	0,98	0,97	0,93	1,10	1,01	0,96	0,95
ZACHODNIOPOMORSKIE	0,92	0,96	1,09	1,01	0,88	1,02	1,02	1,04
LQ^i	0,98	1,00	1,01	1,00	1,00	0,98	1,00	1,02

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL.

Analizując wszystkie badane grupy wiekowe i porównując rok 2003 z 2016, można stwierdzić, że jedynie województwa: **małopolskie** (LQ_r^1), **śląskie** (LQ_r^2) i **wielkopolskie** (LQ_r^1) utrzymały pozycję województw o **najwyższym poziomie** udziału pracujących (w poszczególnych grupach wiekowych). Natomiast województwa, które utrzymały pozycję województw o **najniższym poziomie** to **pomorskie** (LQ_r^3), ale i jednocześnie **śląskie** (LQ_r^4) i **wielkopolskie** (LQ_r^4). Z kolei porównując wszystkie grupy wiekowe dla roku 2003 najwyższy poziom udziału pracujących zaobserwowano w województwie podkarpackim (LQ_r^4), a najniższy w kujawsko-pomorskim (LQ_r^4). Natomiast w 2016 najwyższy w województwie świętokrzyskim (LQ_r^4), a najniższy w zachodniopomorskim (LQ_r^1) (tab. 1.).

Tabela 2. Współczynniki lokalizacji ludności aktywnej zawodowo pracującej w województwach Polski w roku 2003 i 2016 (obliczenia na podstawie wskaźników)

Wyszczególnienie	2003				2016			
	LQ_r^1	LQ_r^2	LQ_r^3	LQ_r^4	LQ_r^1	LQ_r^2	LQ_r^3	LQ_r^4
DOLNOŚLĄSKIE	1,07	1,01	1,04	0,88	1,03	1,01	0,99	0,99
KUJAWSKO-POMORSKIE	1,01	1,08	1,06	0,81	0,99	1,00	1,02	0,98
LUBELSKIE	0,93	1,02	0,93	1,11	0,91	0,99	1,04	1,03
LUBUSKIE	1,04	0,96	1,03	0,99	0,98	0,98	1,01	1,03
ŁÓDZKIE	1,17	1,00	0,98	0,92	1,03	1,02	0,98	0,98
MAŁOPOLSKIE	1,06	0,94	0,98	1,08	1,01	1,02	1,00	0,97
MAZOWIECKIE	1,10	0,93	0,98	1,07	0,99	1,01	0,96	1,04
OPOLSKIE	0,99	0,93	1,04	1,05	1,10	0,96	0,99	0,99
PODKARPACKIE	0,80	0,91	1,01	1,23	0,93	0,97	1,02	1,05
PODLASKIE	0,91	1,01	0,94	1,11	0,95	0,99	1,03	1,01
POMORSKIE	1,00	1,05	0,94	1,01	1,02	0,99	0,96	1,03
ŚLĄSKIE	1,08	1,12	0,98	0,81	1,12	1,06	1,00	0,86
ŚWIĘTOKRZYSKIE	0,90	0,99	1,06	1,00	0,95	0,97	1,01	1,05
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	0,85	1,08	1,00	0,98	0,96	0,99	1,03	1,01
WIELKOPOLSKIE	1,15	0,98	1,00	0,94	1,09	1,00	0,96	0,99
ZACHODNIOPOMORSKIE	0,94	1,01	1,04	0,96	0,91	1,03	1,02	0,99
LQ^i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL.

Nawiązując do drugiego celu badania, jakim jest przedstawienie różnic w wynikach, gdy badacz wybierze dane w ujęciu wartościowym lub ujęciu stosunkowym, tabela 2 przedstawia wyniki współczynników lokalizacji obliczonych na podstawie wskaźników, czyli w ujęciu stosunkowym. Województwami, które utrzymały **najwyższy poziom** udziału pracujących w obu analizowanych latach w wartościach stosunkowych, to: podkarpackie (LQ_r^4), śląskie (LQ_r^2) i wielkopolskie (LQ_r^1). Natomiast **najniższy poziom** zarówno w roku

2003 jak i 2016 jest w województwach: opolskim (LQ_r^2), podkarpackim (LQ_r^1, LQ_r^2), pomorskim (LQ_r^3), a także śląskim (LQ_r^2).

Dla roku 2003 porównując wszystkie grupy wiekowe najwyższy i również najniższy poziom udziału pracujących, obliczony na podstawie wskaźników (tab. 2), był w województwie podkarpackim (LQ_r^1, LQ_r^4). W 2016 najwyższy oraz najniższy poziom był w województwie śląskim (LQ_r^1, LQ_r^4).

Porównując współczynniki lokalizacji z tabeli 1 i 2, zauważalna jest znacząca różnica w otrzymanych wynikach. Wyniki żadnego z województw w żadnej grupie wiekowej nie pokrywają się. Wyjątek stanowi jedynie województwo podkarpackie (LQ_r^4), dla którego w 2003 roku w obu podejściach do danych otrzymano wynik, mówiący, że w tym regionie jest najwyższy poziom udziału pracujących.

Tabela 3. Współczynniki lokalizacji ludności aktywnej zawodowo bezrobotnej w województwach Polski w roku 2003 i 2016 (obliczenia na podstawie wartości liczbowych)

Wyszczególnienie	2003				2016			
	LQ_r^1	LQ_r^2	LQ_r^3	LQ_r^4	LQ_r^1	LQ_r^2	LQ_r^3	LQ_r^4
DOLNOŚLĄSKIE	0,86	0,91	1,20	1,27	0,84	1,10	0,88	1,33
KUJAWSKO-POMORSKIE	0,96	1,06	1,00	1,02	0,96	1,04	1,10	0,94
LUBELSKIE	1,05	1,02	0,94	0,91	1,07	0,95	0,92	0,99
LUBUSKIE	0,95	0,93	1,13	1,06	1,50	1,67	0,00*	0,00*
ŁÓDZKIE	0,99	0,85	0,96	1,40	0,84	0,95	1,22	1,21
MAŁOPOLSKIE	1,22	0,91	0,85	0,68	1,06	0,96	0,96	0,95
MAZOWIECKIE	1,02	0,90	1,06	1,01	0,93	1,11	0,93	1,08
OPOLSKIE	0,94	1,06	1,15	0,80	2,51	0,00*	0,00*	0,00*
PODKARPACKIE	1,05	1,12	0,95	0,70	1,10	0,99	0,97	0,84
PODLASKIE	0,93	1,02	1,08	1,06	1,11	0,86	0,85	1,10
POMORSKIE	0,98	1,06	0,97	1,01	1,07	0,82	1,04	1,05
ŚLĄSKIE	1,00	1,07	0,94	0,97	0,91	0,89	1,23	1,13
ŚWIĘTOKRZYSKIE	1,01	1,22	0,88	0,79	1,07	1,11	0,94	0,76
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	0,89	1,09	1,11	1,02	1,09	0,95	0,98	0,90
WIELKOPOLSKIE	1,10	1,02	0,87	0,85	0,87	1,18	1,18	0,89
ZACHODNIOPOMORSKIE	0,89	1,06	1,07	1,14	1,00	0,92	1,04	1,06
LQ^i	0,99	1,02	1,01	0,98	1,12	0,97	0,89	0,89

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL.

* Brak danych dla roku 2016

Tabela 3 przedstawia wyniki współczynników lokalizacji ludności bezrobotnej. Analizując wszystkie badane grupy wiekowe i porównując rok 2003 z rokiem 2016, stwierdza się, że województwo dolnośląskie i świętokrzyskie utrzymało pozycję województw

o najniższym poziomie udziału bezrobotnych odpowiednio w grupie 15-29 i 50+. Z kolei województwa, które utrzymały najwyższy poziom współczynnika lokalizacji to: dolnośląskie (LQ_r^4), łódzkie (LQ_r^4).

Porównując wszystkie grupy wiekowe dla roku 2003 (tab. 3) najwyższy poziom udziału bezrobotnych był w województwie łódzkim (LQ_r^4), a najniższy w małopolskim (LQ_r^4). Natomiast w 2016 najwyższy w regionie opolskim (LQ_r^1), a najniższy w świętokrzyskim (LQ_r^4).

W tabeli 4 przedstawione są wyniki współczynników lokalizacji obliczonych na podstawie wskaźników. Województwo, które prezentuje najniższy poziom zarówno w roku 2003 jak i 2016 to województwo dolnośląskie (LQ_r^1) i świętokrzyskie (LQ_r^4). Województwa dolnośląskie (LQ_r^4), łódzkie (LQ_r^4) i świętokrzyskie (LQ_r^2), to te, które utrzymały najwyższy poziom współczynnika lokalizacji ludności bezrobotnej zarówno w roku 2003 jak i 2016.

Tabela 4. Współczynniki lokalizacji ludności aktywnej zawodowo bezrobotnej w województwach Polski w roku 2003 i 2016 (obliczenia na podstawie wskaźników)

Wyszczególnienie	2003				2016			
	LQ_r^1	LQ_r^2	LQ_r^3	LQ_r^4	LQ_r^1	LQ_r^2	LQ_r^3	LQ_r^4
DOLNOŚLĄSKIE	0,87	0,93	1,13	1,18	0,85	1,04	0,92	1,36
KUJAWSKO-POMORSKIE	0,97	1,03	0,99	1,02	0,90	1,06	1,14	0,98
LUBELSKIE	1,06	1,01	0,96	0,93	0,98	0,99	0,98	1,07
LUBUSKIE	0,94	0,95	1,09	1,06	1,54	1,73	0,00*	0,00*
ŁÓDZKIE	1,07	0,86	0,94	1,28	0,82	0,95	1,22	1,21
MAŁOPOLSKIE	1,27	0,90	0,94	0,76	0,98	0,96	1,01	1,08
MAZOWIECKIE	1,07	0,88	1,07	1,00	0,93	1,04	0,93	1,19
OPOLSKIE	0,99	0,99	1,12	0,83	2,65	0,00*	0,00*	0,00*
PODKARPACKIE	1,04	1,07	0,99	0,78	0,99	1,03	1,04	0,94
PODLASKIE	0,93	0,94	1,05	1,17	1,03	0,92	0,91	1,16
POMORSKIE	0,99	1,02	0,98	1,02	1,01	0,81	1,08	1,15
ŚLĄSKIE	1,07	1,05	0,90	0,93	0,91	0,87	1,24	1,10
ŚWIĘTOKRZYSKIE	1,03	1,22	0,85	0,76	1,01	1,15	0,99	0,77
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	0,86	1,05	1,05	1,08	1,01	0,98	1,06	0,94
WIELKOPOLSKIE	1,12	1,01	0,91	0,88	0,81	1,14	1,21	0,97
ZACHODNIOPOMORSKIE	0,89	1,07	1,00	1,08	0,98	0,91	1,08	1,07

$L\bar{Q}^i$	1,01	1,00	1,00	0,99	1,09	0,97	0,93	0,94
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL.

* Brak danych dla roku 2016

Dla roku 2003 porównując wszystkie grupy wiekowe najwyższy poziom udziału bezrobotnych, obliczony na podstawie wskaźników (tab. 4), był w województwie łódzkim (LQ_r^4), a najniższy w małopolskim (LQ_r^4). W 2016 najwyższy w regionie opolskim (LQ_r^1), natomiast w świętokrzyskim (LQ_r^4) poziom ten był najniższy.

Porównując współczynniki lokalizacji z tabeli 3 i 4, zaskakująca jest zbieżność województw, które bez względu na to, na podstawie jakich danych są obliczone, uzyskały najwyższą bądź najniższą wartość współczynników lokalizacji. Pozycje wszystkich województw pokrywają się ze sobą częściowo lub w całości (różnią się wyłącznie nieznacznie wartości obliczonych współczynników). Pozycje województw z najwyższym i najniższym poziomem udziału bezrobotnych w obu rodzajach danych pokrywają się w 100% zarówno dla 2003 roku jak i 2016.

Tabela 5. Współczynniki lokalizacji ludności biernej zawodowo w województwach Polski w roku 2003 i 2016 (obliczenia na podstawie wartości liczbowych)

Wyszczególnienie	2003				2016			
	LQ_r^1	LQ_r^2	LQ_r^3	LQ_r^4	LQ_r^1	LQ_r^2	LQ_r^3	LQ_r^4
DOLNOŚLĄSKIE	0,94	0,97	1,04	1,03	0,93	0,90	0,90	1,04
KUJAWSKO-POMORSKIE	1,03	1,05	1,04	0,98	1,03	1,07	1,03	0,98
LUBELSKIE	1,05	0,87	0,83	1,00	1,08	1,00	0,85	0,98
LUBUSKIE	1,01	1,30	1,19	0,95	1,04	1,17	1,02	0,97
ŁÓDZKIE	0,88	0,72	0,67	1,12	0,90	0,80	0,86	1,06
MAŁOPOLSKIE	1,03	0,74	1,01	1,00	1,07	1,05	1,08	0,96
MAZOWIECKIE	0,99	0,97	0,92	1,02	1,00	0,91	0,90	1,01
OPOLSKIE	0,95	1,21	0,92	1,02	0,95	1,06	0,94	1,02
PODKARPACKIE	1,18	0,98	0,94	0,91	1,17	0,99	1,01	0,94
PODLASKIE	1,03	0,89	0,81	1,01	1,10	0,83	0,76	1,00
POMORSKIE	1,05	1,13	1,16	0,95	1,05	1,10	1,12	0,97
ŚLĄSKIE	0,93	1,06	1,21	1,01	0,85	0,95	1,08	1,05
ŚWIĘTOKRZYSKIE	0,97	1,25	0,96	1,00	0,99	0,99	0,89	1,01
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	1,04	1,21	1,03	0,96	1,07	1,25	1,22	0,94
WIELKOPOLSKIE	1,05	1,11	1,03	0,96	1,01	1,13	1,14	0,97
ZACHODNIOPOMORSKIE	1,02	1,03	1,10	0,97	1,00	1,05	1,09	0,99
$L\bar{Q}^i$	1,01	1,03	0,99	0,99	1,02	1,02	0,99	0,99

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL.

Porównując wszystkie grupy wiekowe dla roku 2003 (tab. 5) najwyższy poziom udziału bezrobotnych był w województwie lubuskim (LQ_r^2), a najniższy w łódzkim (LQ_r^3).

Natomiast w 2016 najwyższy w regionie warmińsko-mazurskim (LQ_F^2), a najniższy w podlaskim (LQ_F^3).

Dla roku 2003 porównując wszystkie grupy wiekowe najwyższy poziom udziału bezrobotnych, obliczony na podstawie wskaźników (tab. 6), był w lubuskim (LQ_F^2), a najniższy w małopolskim (LQ_F^2). W 2016 najwyższy w regionie warmińsko-mazurskim (LQ_F^2), natomiast w łódzkim i mazowieckim (LQ_F^2) poziom ten był najniższy.

Tabela 6. Współczynniki lokalizacji ludności biernej zawodowo w województwach Polski w roku 2003 i 2016 (obliczenia na podstawie wskaźników)

Wyszczególnienie	2003				2016			
	LQ_F^1	LQ_F^2	LQ_F^3	LQ_F^4	LQ_F^1	LQ_F^2	LQ_F^3	LQ_F^4
DOLNOŚLĄSKIE	0,97	1,02	1,05	1,00	0,98	0,84	0,92	1,03
KUJAWSKO-POMORSKIE	1,02	1,03	1,06	0,98	1,01	1,07	1,03	0,99
LUBELSKIE	1,03	0,85	0,86	1,02	1,02	1,02	0,87	1,00
LUBUSKIE	0,99	1,32	1,18	0,96	1,05	1,13	1,05	0,97
ŁÓDZKIE	0,97	0,75	0,70	1,06	0,94	0,81	0,86	1,05
MAŁOPOLSKIE	0,96	0,66	1,05	1,04	0,98	0,98	1,05	1,00
MAZOWIECKIE	1,02	0,93	0,95	1,00	1,00	0,81	0,84	1,03
OPOLSKIE	0,94	1,07	0,89	1,02	1,01	1,11	0,95	0,99
PODKARPACKIE	1,10	0,89	0,97	0,98	1,06	0,99	1,01	0,98
PODLASKIE	0,95	0,78	0,77	1,06	1,06	0,87	0,79	1,01
POMORSKIE	1,03	1,09	1,20	0,96	0,99	1,03	1,10	0,99
ŚLĄSKIE	0,98	1,04	1,21	0,98	0,91	0,95	1,10	1,02
ŚWIĘTOKRZYSKIE	0,99	1,26	0,98	0,98	0,99	1,04	0,93	1,01
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	0,96	1,13	0,98	1,00	1,03	1,27	1,27	0,94
WIELKOPOLSKIE	1,03	1,07	1,08	0,98	0,96	1,04	1,11	1,00
ZACHODNIOPOMORSKIE	1,05	1,08	1,11	0,97	1,03	1,04	1,11	0,98
$L\bar{Q}^i$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL.

Porównując pozycje województw pod względem poziomu udziału ludności biernej na podstawie współczynnika lokalizacji z tabeli 5 i 6, stwierdza się, że dla części województw są zbliżone. Najwyższy poziom udziału bezrobotnych pokrywa się w 100% w obu ujęciach danych, zarówno wartościowym, jak i stosunkowym (tj. lubuskie w 2003 roku i warmińsko-mazurskie w 2016), natomiast wyniki dla najniższego poziomu nie pokrywają się.

4. Analiza skupień

Dodatkowym zadaniem w artykule było podjęcie próby wyodrębnienia jednorodnych grup województw, skupiających podobne elementy, jednocześnie odróżniając się od elementów pozostałych grup. Pomimo, iż wszystkie zmienne mają charakter stymulant

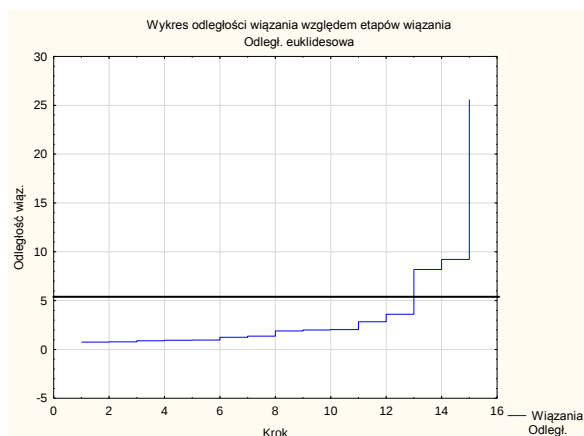
i znajdują się w zbiorze liczb rzeczywistych, a ich potencjalny zakres wartości jest taki sam, dane zostały poddane normalizacji. W celu dokonania analizy skupień, zastosowana została hierarchiczna metoda najmniejszych wariancji (Warda) [Strzelczyk-Falęcka, 2012], gdzie miarą określającą podobieństwo między obiektami była miara odległości euklidesowych. W metodzie tej wykorzystywana jest analiza wariancji w celu oszacowania odległości pomiędzy skupieniami. Dzięki temu otrzymywane jest najmniejsze zróżnicowanie wewnątrz skupienia. Aby ustalić poziom, zgodnie z którym województwa zostaną podzielone na skupienia podobne pod względem badanej aktywności ludności, wykorzystany został wykres odległości wiązania w stosunku do etapów wiązania (rys. 1 i 2). Poziom podziału (P^*) został obliczony zgodnie z poniższym wzorem:

$$P^* = \max \left(\frac{y_{i+1}}{y_i} \right)$$

gdzie:

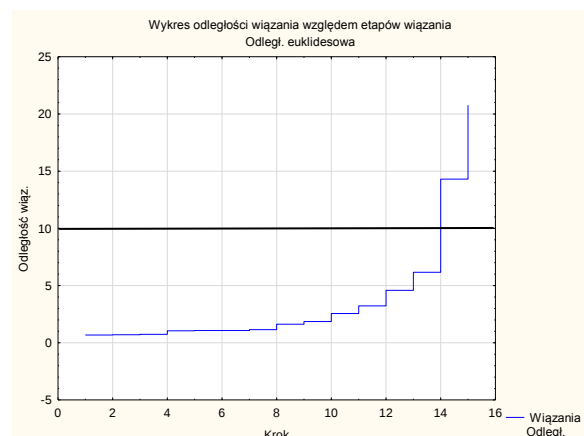
y_i – i -ty krok łączenia wiązań.

Rysunek 1. Wykres odległości wiązania względem etapów wiązania w roku 2003 (obliczenia na podstawie danych w ujęciu wartościowym)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie GUS.

Rysunek 2. Wykres odległości wiązania względem etapów wiązania w roku 2016 (obliczenia na podstawie danych w ujęciu wartościowym)

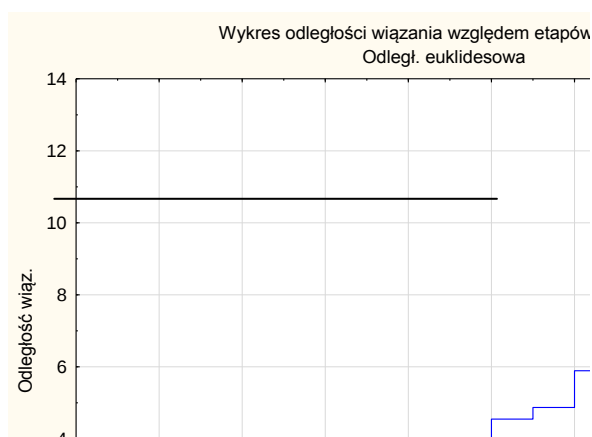


Źródło: Obliczenia własne na podstawie GUS.

Z powyższego rysunku 1 wynika, że pomiędzy wiązaniami w 2003 roku najdłuższa odległość wystąpiła w kroku 13. Podziału dokonano na poziomie 5% (pozioma pogrubiona linia). Dla etapów wiązania w roku 2016 (rys. 2) najdłuższa odległość nastąpiła później, gdyż w kroku 14. Dla tego roku odcięcia dokonano na poziomie 10%.

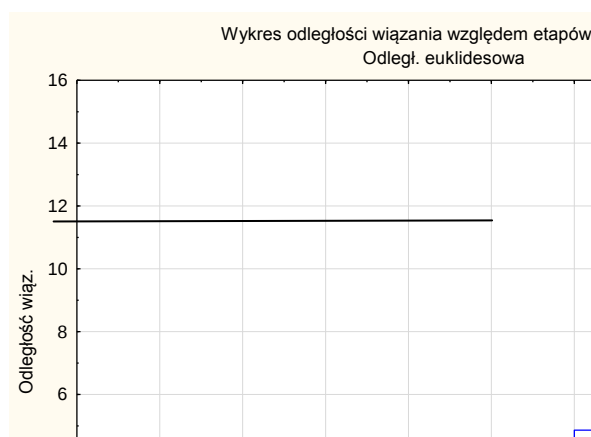
Analizując wyniki z rysunku 3, otrzymane na podstawie danych stosunkowych, stwierdza się, że najdłuższa odległość pomiędzy wiązaniami w 2003 roku nastąpiła w kroku 14 na poziomie 8%. W 2016 odcięcie również jest na poziomie 8% w kroku 14 (rys. 4).

Rysunek 3. Wykres odległości wiązania względem etapów wiązania w roku 2003 (obliczenia na podstawie danych w ujęciu stosunkowym)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie GUS.

Rysunek 4. Wykres odległości wiązania względem etapów wiązania w roku 2016 (obliczenia na podstawie danych w ujęciu stosunkowym)

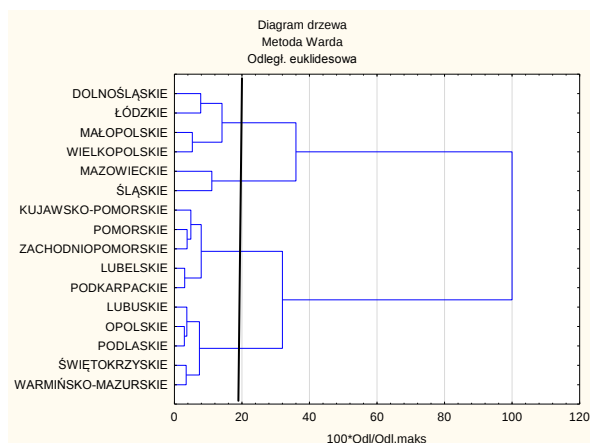


Źródło: Obliczenia własne na podstawie GUS.

Rysunek 5 (dendogram) przedstawia hierarchiczną strukturę województw ze względu na zmniejszające się między nimi podobieństwo. Zarówno w 2003 roku, jak i 2016 odcięcia dokonano na poziomie 20, co spowodowało otrzymanie 4 odrębnych skupień w 2003 roku, a 5 w roku 2016. W roku 2003 są następujące 4 skupienia:

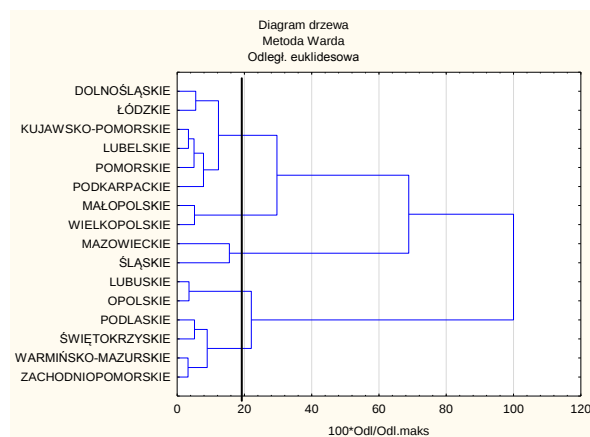
1. dolnośląskie, łódzkie, małopolskie, wielkopolskie,
2. mazowieckie, śląskie,
3. kujawsko-pomorskie, pomorskie, zachodniopomorskie, lubelskie, podkarpackie,
4. lubuskie, opolskie, podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie.

Rysunek 5. Dendrogram - grupowanie województw pod względem aktywności ekonomicznej metodą Warda z wykorzystaniem miary odległości euklidesowej w roku 2003 (obliczenia na podstawie danych w ujęciu wartościowym)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie GUS.

Rysunek 6. Dendrogram - grupowanie województw pod względem aktywności ekonomicznej metodą Warda z wykorzystaniem miary odległości euklidesowej w roku 2016. (obliczenia na podstawie danych w ujęciu wartościowym)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie GUS.

W roku 2016 mamy 5 następujących skupień (rys. 6):

1. dolnośląskie, łódzkie, kujawsko-pomorskie, lubelskie, pomorskie, podkarpackie,
2. małopolskie, wielkopolskie,
3. lubuskie, opolskie,
4. mazowieckie, śląskie,
5. podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie.

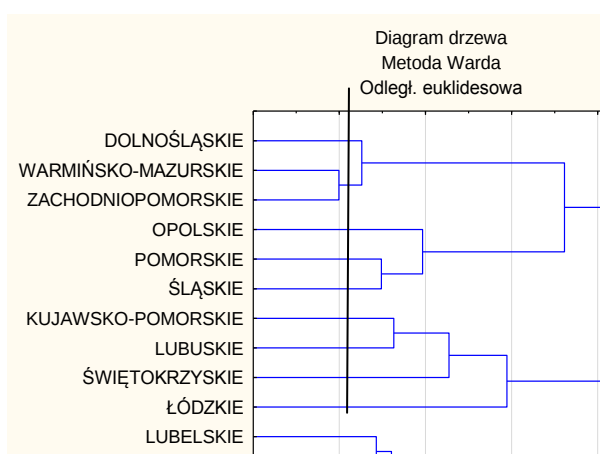
Zmiany grupowania nastąpiły we wszystkich skupieniach, za wyjątkiem jednego, zawierającego województwo mazowieckie i śląskie. Małopolskie i wielkopolskie stworzyły oddzielne skupienie (rys. 6).

Analizowane dane, tak jak poprzednio, zostały również przedstawione w ujęciu stosunkowym. Rysunek 7 przedstawia hierarchiczną strukturę województw ze względu na zmniejszające się między nimi podobieństwo. W obu analizowanych latach, tj. w 2003 i 2016 odcięcia dokonano na poziomie 6, co przyczyniło się do otrzymania 4 odrębnych skupień zarówno w jednym, jak i w drugim badanym roku. W roku 2003 dla wartości stosunkowych są to 4 następujące skupienia:

1. dolnośląskie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie,
2. opolskie, pomorskie, śląskie,

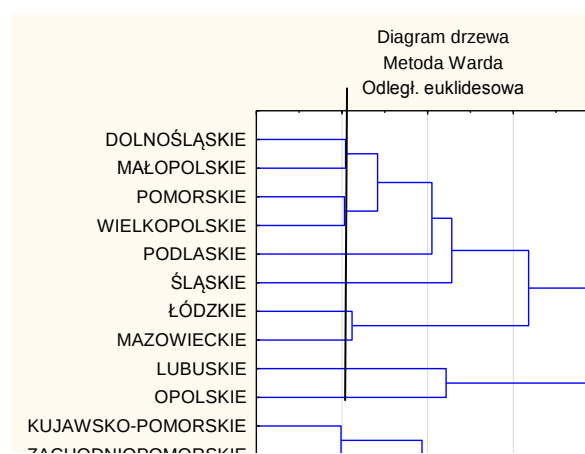
3. kujawsko-pomorskie, lubuskie, świętokrzyskie, łódzkie,
4. lubelskie, podkarpackie, podlaskie, małopolskie, mazowieckie, wielkopolskie.

Rysunek 7. Dendrogram - grupowanie województw pod względem aktywności ekonomicznej metodą Warda z wykorzystaniem miary odległości euklidesowej w roku 2003 (obliczenia na podstawie danych w ujęciu stosunkowym)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie GUS.

Rysunek 8. Dendrogram - grupowanie województw pod względem aktywności ekonomicznej metodą Warda z wykorzystaniem miary odległości euklidesowej w roku 2016. (obliczenia na podstawie danych w ujęciu stosunkowym)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie GUS.

Dla roku 2016, po dokonaniu odcięcia na poziomie 6, otrzymano następujące skupienia (rys. 8):

1. dolnośląskie, małopolskie, pomorskie, wielkopolskie, podlaskie, śląskie,
2. łódzkie, mazowieckie,
3. lubuskie, opolskie,
4. kujawsko-pomorskie, zachodniopomorskie, lubelskie, świętokrzyskie, podkarpackie, warmińsko-mazurskie.

Podobnie jak w przypadku analizowania danych w ujęciu wartościowy, tak również i w ujęciu stosunkowym, zmiany grupowania nastąpiły we wszystkich skupieniach. Porównując ze sobą grupy w roku 2003 w ujęciu wartościowym i ujęciu stosunkowym, żadne skupienia się nie pokryły. Uzyskano zupełnie inne skupienia. Jedynie województwo małopolskie i wielkopolskie znalazło się w jednym skupieniu.

Analizując rok 2016 w ujęciu wartościowym vs ujęcie stosunkowe, więcej województw znalazło się w tych samych skupieniach aniżeli w roku 2003, a jedno skupienie pokryło się w 100%, tj. skupienie składające się z województwa lubuskiego i opolskiego.

Województwo dolnośląskie i pomorskie znalazło się w jednym skupieniu zarówno w ujęciu wartościowym, jak i w ujęciu stosunkowym. Również małopolskie i wielkopolskie jest w tym samym skupieniu w obu ujęciach, a także kujawsko-pomorskie z lubelskim i podkarpackim oraz zachodniopomorskie ze świętokrzyskim i warmińsko-mazurskim.

5. Podsumowanie

Polityka spójności europejskiej ma na celu m.in. zmniejszać zróżnicowanie regionalne i przyczyniać się do systematycznego i skutecznego rozwoju, dzięki projektom i programom proponowanym przez wspólnotę. Ma przyczyniać się do przyspieszenia zmian zarówno społecznych, jak i gospodarczych, w szczególności skupiać się i wspierać regiony słabiej rozwinięte, co powinno przełożyć się na mniejsze zróżnicowanie pomiędzy bogatszymi, a biedniejszymi regionami. Mimo iż na osiągnięcie spójności regionalnej, przeznaczona jest znaczna część budżetu UE, nadal występują dysproporcje pomiędzy regionami.

Aby zrealizować postawione na wstępie cele, w artykule przeprowadzono badanie, w którym dla obu analizowanych lat zastosowano jednolitą metodologię. Na podstawie przeprowadzonych analiz ustalono, że (w kolejności formułowanych celów):

1. Europejska polityka spójności nie wpłynęła znacząco na zróżnicowanie regionalne, o czym świadczy duża liczba skupień zarówno w roku 2003, jak i 2016, z czego część województw pozostała w takich samych lub podobnych skupieniach (analizując wyniki dla danych w ujęciu stosunkowym). Niestety można stwierdzić, że istnieje nadal podział na regiony tradycyjnie uznawane za bardziej rozwinięte i te które są na niższym poziomie.
2. Widoczne są wyraźne różnice w wynikach, w zależności jakie dane wzięte są pod uwagę, tj. w ujęciu wartościowym czy stosunkowym. Wyniki te mogą być odpowiednio zaniżone, spłaszczone, bądź zawyżone. Dlatego też bardzo ważne dla badacza powinno być precyzyjne dobranie danych, które nie będą zakłamywać rzeczywistości (w szczególności w przypadku analiz regionalnych, gdzie mamy do czynienia m.in. z obszarami administracyjnymi).

Bibliografia:

1. Strzelczyk-Falęcka A. (2012). Analiza skupień jako narzędzie oceny zróżnicowania zjawiska wykluczenia. W: Hozer J. (red.), Metody ilościowe na rynku nieruchomości i rynku pracy, Szczecin, Uniwersytet Szczeciński.
2. Jayet H. (1993). *Analysespatiales quantitatives, une introduction*, Paris, Economica.

3. Suhecki B. (2010). Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych, Warszawa, BECK.
4. Ceapraz I.L. (2008). The concepts of specialisation and spatial concentration and the process of economic integration: theoretical relevance and statistical measures. The case of Romania's regions, vol.2, nr.1.

Wykaz stron internetowych

1. Eurostat, https://europa.eu/european-union/about-eu/countries/member-countries_pl 16.05.2018
2. Eurostat, http://ec.europa.eu/regional_policy/pl/faq/#1, 16.05.2018
3. Eurostat, http://ec.europa.eu/regional_policy/pl/faq/#10, 16.05.2018
4. Fundusze europejskie, <https://www.funduszeuropejskie.2007-2013.gov.pl/WstepDoFunduszyEuropejskich/Strony/CelePolitykiSpojnosci.aspx>, 16.05.2018

5. RELACJE HANDLOWE WIELKIEJ BRYTANII Z BYŁYMI OBSZARAMI KOLONIALNYMI W AFRYCE PO 1 STYCZNIA 1973 ROKU

Justyna Sikorska

Wydział Gospodarki Międzynarodowej

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

e-mail: justyna_sikorska@onet.eu

1. Wstęp

Europa zawsze zajmowała ważne miejsce w brytyjskich stosunkach handlowych. Kiedy po II wojnie światowej państwa Europy Zachodniej podjęły działania w celu nawiązania bliższej współpracy, Wielka Brytania z uwagą przyglądała się tym inicjatywom. Brytyjska akcesja do Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej (EWG) nie była dla państw Wspólnoty Narodów czymś nieoczekiwanym. Zjednoczone Królestwo długo przygotowywało się do pogłębienia relacji gospodarczych z Europą Zachodnią, a kwestia uregulowania stosunków z byłymi koloniami, czy też dominiami, była przedmiotem poważnych negocjacji. Po 1 stycznia 1973 r. Wielka Brytania musiała zmienić sposób kształtowania swojej strategii, ze względu na przekazanie organizacji międzynarodowej części kompetencji, co w dziejach imperium i Wspólnoty Narodów dotąd się nie zdarzyło.

2. Materiały i metody

Wśród pozycji bibliograficznych wykorzystanych podczas opracowywania materiału znajdują się: artykuły naukowe, periodyki, opracowania oraz witryny internetowe. Z uwagi na wagę tematu sięgano również do licznych tekstów w języku angielskim, które dostarczyły wielu informacji niezbędnych dla przeprowadzenia analizy.

3. Wyniki i dyskusja

Przystąpienie Zjednoczonego Królestwa do EWG wywołało wśród członków Wspólnoty Narodów poczucie niepewności o przyszłość wzajemnych relacji. Wyrazem tych nastrojów była mowa wygłoszona w lutym 1973 r. przez Sekretarza Generalnego Wspólnoty Narodów. Arnold Smith przekonywał w niej, iż uzyskanie wpływów i korzystnego dostępu do rynku w jednej części świata, nie może być przyczyną rezygnacji ze starych kontaktów

handlowych oraz osłabienia dialogu i współpracy. Podobny ton popłynął podczas sierpniowego szczytu w Ottawie z ust premiera Fidzi, który zaakcentował potrzeby małych państw regionu Pacyfiku, dążących do pokonania trudności, wynikających z niskiego stopnia rozwoju, drogą handlu, a nie pomocy. Zapewnienie dochodów z eksportu na odpowiednim poziomie dawało tym krajom szansę na utrzymanie pełnego zatrudnienia. W obliczu nowej sytuacji, członkowie Wspólnoty Narodów szukali również sposobu na ukształtowanie własnych stosunków z EWG [Hodson 1975, s. 363].

Dla celów negocjacyjnych z „dziewiątką” państwa Wspólnoty Narodów podzielono na trzy kategorie. Pod naciskiem brytyjskim, EWG zaoferowała krajom rozwijającym się uregulowanie ich wzajemnych relacji według jednej z następujących formuł: uczestnictwo w konwencji, która po wygaśnięciu rozwiązań z Yaoundé z 1969 r. miała określać stosunki między EWG a stowarzyszonymi państwami Afryki i Madagaskarem; zawarcie dowolnej liczby specjalnych konwencji, w których zostałyby zawarte wzajemne prawa i obowiązki, szczególnie w dziedzinie handlu lub zawarcie umów handlowych. Do drugiej kategorii zaliczono Kanadę, Australię i Nową Zelandię, charakteryzujące się wysokim stopniem rozwoju. Trzecia grupa obejmowała: Indie, Singapur, Malezję i Hongkong. Następstwem takiego stanu rzeczy było poważne zróżnicowanie warunków wymiany handlowej pomiędzy Zjednoczonym Królestwem a poszczególnymi członkami Wspólnoty Narodów. Zaistniała sytuacja stanowiła *novum*, poddające w wątpliwość sens podtrzymywania i rozwijania relacji gospodarczych powstałych w ramach imperium [Hodson 1975, s. 363-364; Toszek 2009, s. 274].

W obliczu takich zmian, Sekretariat Wspólnoty Narodów podjął kroki, aby wypracować zgodne podejście państw zebranych w grupie negocjacyjnej (szczególnie chodziło tu o kraje rozwijające się) przed rozpoczęciem rozmów z Brukselą. Oczekiwano, iż takie rozwiązanie będzie gwarancją słyszalności głosu państw o najsłabszej pozycji, jeśli będą one wspierane przez partnera, jakim była np. Nigeria. Ze względu na fakt, że nowa konwencja miała dotyczyć także interesów innych krajów, zdecydowano się nawiązać współpracę z francuskojęzyczną częścią Afryki [Hodson 1975, s. 364].

Po przystąpieniu Wielkiej Brytanii do EWG nastąpiło wyraźne osłabienie powiązań pomiędzy jej członkami. Na skutek rozluźnienia więzi imperialnych, były kolonie zaczęły szukać możliwości pogłębienia relacji handlowych ze swymi sąsiadami, którzy do Wspólnoty nie należeli. Powstawanie rozmaitych ugrupowań regionalnych także nie pozwalało na to, by poświęcać Wspólnocie tyle uwagi, co dawniej. Wówczas, po raz pierwszy w historii imperium, jego azjatycka część zorganizowała spotkanie we własnym gronie, bez udziału

reszty państw. Jedni przyjęli to za znak, że we Wspólnocie istotnie następuję rozdzwięk, inni uznali, że pozwoliło to tym krajom skoncentrować się na tematach, które uznały za najistotniejsze i było uzupełnieniem wzajemnych relacji. Pod koniec lat 70. także Zjednoczone Królestwo wykazywało coraz mniejsze zainteresowanie przedsięwzięciem poważniejszych kroków w ramach Wspólnoty Narodów. Wielu poddawało się przekonaniu, że „brytyjska przyszłość jest w Europie” [Hodson 1980, s. 327; Toszek 2009, s. 274-275].

4. Afryka, Karaiby, Pacyfik

Niemalże od momentu utworzenia EWG, „szóstka” wykazywała zainteresowanie nawiązaniem bliższych relacji z byłymi koloniami brytyjskimi, kierując swój wzrok szczególnie w stronę Afryki Wschodniej i Środkowej. Wraz z uzyskiwaniem przez te kraje niepodległości, obszar „ziemi niczyjej” stawał się coraz większy i coraz bardziej przyciągał uwagę innych państw. Brytyjczycy nie dysponowali już mocą, umożliwiającą samodzielne utrzymanie byłych kolonii w swojej strefie wpływów, a wielu czekało na to, by się nimi „zaopiekować”. Analizując autentyczny układ sił, na miejscu Brytyjczyków zasiąść mogły tylko Stany Zjednoczone lub Europa Zachodnia. Walorem gospodarczym anglojęzycznej Afryki były dla EWG przede wszystkim zasoby surowcowe i towary tropikalne, których brakowało w krajach uprzemysłowionych. Postkolonialny świat rządził się innymi prawami niż epoka imperialna, dlatego też kraje zachodnie musiały zmienić swoje postępowanie wobec byłych kolonii. Teraz za uzyskane koncesje gospodarcze płaciło się tym samym, zwłaszcza w formie pomocy gospodarczej oraz poprzez uproszczenie zasad dostępu do rynku [Bartoszewicz 1977, s. 162-166].

W pierwszej połowie 1973 r. EWG zaczęła przygotowywać się do ważnego wydarzenia, jakim były renegocjacje warunków konwencji Yaoundé. Do planowanego porozumienia miały zostać włączone nowe państwa członkowskie, w tym Wielka Brytania. Ponadto miało ono zostać rozszerzone o niezależne państwa Wspólnoty Narodów i zastąpić ich specjalne relacje z dawną metropolią. „Dziewiątka” długo nie była w stanie rozwiązać problemu wynikającego z odmiennego podejścia do pewnych kwestii, np. wątpliwości, czy domagać się udzielenia preferencji na rynkach drugiej strony, w zamian za preferencje na własnym rynku. Przed negocjacjami odbyło się wiele spotkań przygotowawczych, w celu wypracowania wspólnego stanowiska [Hodson 1975, s. 371].

Rozmowy dotyczące nowej konwencji uwidoczniły różnice między brytyjskim a francuskim postrzeganiem przyszłych relacji z krajami Afryki. Brytyjczycy dążyli do tego, aby w relacjach z biednymi krajami Południa, zwracać uwagę przede wszystkim na sprawy

gospodarcze i większy dostęp do europejskiego rynku. Niektórzy członkowie EWG, jeszcze przed 1 stycznia 1973 r., liczyli na to, że akcesja Zjednoczonego Królestwa przyczyni się do zmiany modelu polityki rozwojowej promowanego dotąd przez Francję. Londyn, popierany przez Holandię, Danię i RFN, optował za rozszerzeniem preferencji na wszystkie kraje rozwijające się. We Francji natomiast skłaniano się ku temu, by zachować je wyłącznie w sferze własnych wpływów [Holland 2002, s. 32-33; Mazur 2013, s. 94].

28 lutego 1975 r. zawarto nową umowę między EWG a grupą AKP, nazwaną od miejsca jej podpisania konwencją Lomé. Opierała się ona głównie na jednostronnych ustępstwach taryfowych ze strony europejskiej. Była zatem odejściem od wcześniejszej zasady wzajemności. Kraje AKP zobowiązały się jedynie do udzielenia EWG bezwarunkowej KNU. Rozszerzony został również zakres preferencji, z których mogły czerpać korzyści na rynku Wspólnoty. Duże znaczenie ma w tym przypadku fakt, iż import z krajów AKP uzyskał preferencje w zakresie artykułów objętych Wspólną Polityką Rolną. Ważną rolę odgrywała również pomoc rozwojowa przekazywana w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju (EFR). Przed 1975 r. nie stworzono bardziej rozwiniętej podstawy instytucjonalnej współpracy między stronami [Bartoszewicz 1977, s. 165-166; Holland 2002, s. 34; Toszek 2009, s. 266].

W grupie 46 państw, które przystąpiły do konwencji było 21 członków Wspólnoty Narodów, w tym 12 z Afryki, 6 z Karaibów i 3 z regionu Pacyfiku, dlatego też Wielka Brytania starała się wpływać na kształt nowej umowy. Po pierwsze, udało się rozwiązać kwestię relacji z krajami afrykańskimi i Indii Zachodnich. Propozycje Brytyjczyków popierały kraje Beneluksu i RFN, którym od dawna zależało, by zmienić zapisy z Yaoundé. Paryż był zmuszony do pójścia na ustępstwa. Znaczenie ma także to, że Brytyjczycy zapewnili dogodniejsze warunki dla byłych kolonii, czyniąc to przy względnie niewielkim wkładzie finansowym. Formułę uczestniczenia w EFR ustalono bowiem tak samo, jak w budżecie Wspólnoty [Holland 2002, s. 34; Bartoszewicz 1977, s. 162-166].

Zapisy konwencji Lomé I regularnie modyfikowano. Każda kolejna umowa była próbą usprawnienia poprzednich rozwiązań oraz odpowiedzią na aktualną sytuację w gospodarce globalnej, która wpływała zarówno na EWG/UE, jak i na kraje AKP. Z czasem zwiększała się także liczba byłych brytyjskich kolonii, przystępujących do umów. Polityka Zjednoczonego Królestwa w okresie obowiązywania konwencji generacji Lomé (I - IV bis) w zasadzie nie ulegała poważniejszym przekształceniom. Jej stopniowa ewolucja przyczyniła się jednak do zmiany w podejściu całej Wspólnoty. Można tu wskazać na wzrost efektywności w korzystaniu z pomocy rozwojowej, czy położenie akcentu na zmiany

strukturalne. Brytyjczycy mieli również swój wkład we włączanie do współpracy zapisów dotyczących demokracji, dobrego rządzenia oraz praw człowieka [Mazur 2013, s. 126-127].

Kolejnym przełomowym wydarzeniem w historii relacji UE z krajami AKP było zawarcie w dniu 23 czerwca 2000 r. Porozumienia o Partnerstwie z Cotonou, które obowiązuje do 2020 r. W umowie określone zostały ogólne warunki współpracy. Szczegółowe rozwiązania miały wprowadzać po 31. grudnia 2007 r. wypracowane umowy o partnerstwie gospodarczym (UPG) z poszczególnymi regionami. Podstawową zmianą, wynikającą z nowego porozumienia, był bowiem fakt, że odtąd UE nie miała prowadzić negocjacji z całą grupą AKP, ale na poziomie regionalnym¹, aby uwzględnić zróżnicowanie i specyficzne potrzeby tych krajów. Niestety, wynegocjowanie UPG utrudnia niemożność ustalenia wspólnego podejścia nawet w ramach regionu. Jedynym ugrupowaniem, które parafowało umowę w wyznaczonym terminie były Karaiby [Babarinde i Faber 2005, s. 1-2; Sicurelli 2013, s. 83, 87].

5. Znaczenie Afryki w gospodarce i polityce Wielkiej Brytanii

Wartość Południowej Afryki nieoczekiwane wzrosła w oczach Brytyjczyków w XIX w., kiedy dostrzegli jej bogactwo – diamenty i złoto. Oprócz tego odgrywała ona istotną rolę w imperialnej sieci komunikacyjnej. Uwagę społeczności międzynarodowej zwróciła na siebie polityką *apartheidu*. W 1962 r. Zgromadzenie Ogólne ONZ wezwało do zerwania z nią stosunków dyplomatycznych, bojkotowania jej towarów, wstrzymania eksportu, nie udostępniania jej samolotom lotnisk a statkom wejścia do portu. Kraje afrykańskie oczekiwały od ONZ podjęcia bardziej radykalnych kroków. Miały bowiem świadomość, że same nie będą w stanie wystąpić przeciw państwu, mającemu nad nimi poważną przewagę militarną i gospodarczą. Tym bardziej głębokie rozczarowanie wywołała u nich odmowa Wielkiej Brytanii oraz innych państw, mających zdolności do wywarcia na RPA nacisku ekonomicznego. Przez całe lata 60. rozwijała się kampania na rzecz zastosowania sankcji. Państwa afrykańskie ponownie zdecydowały się szukać wsparcia u tych, których uważano za silniejszych [Calvocoressi 2002, s.745, 757].

Jednakże ani Zjednoczone Królestwo, ani Stany Zjednoczone, nie były wówczas gotowe, aby otwarcie ogłosić, że *apartheid* jest zagrożeniem dla ładu międzynarodowego,

¹ Pierwotnie kraje AKP podzielono na 6 regionów – region Karaibów, region Pacyfiku i 4 regiony w Afryce. Pod koniec 2007 r. 5 państw Afryki Południowo-Wschodniej wyodrębniło się jako oddzielna grupa [Mazur 2013, s. 246-248].

w takim znaczeniu, jakie wypływało z art. 39 *Karty Narodów Zjednoczonych*. Obydwa kraje miały ku temu swoje powody. Absorbowały je wówczas inne sprawy, z ich punktu widzenia pilniejsze. Stany Zjednoczone skupiały się na Wietnamie i Ameryce Łacińskiej oraz ogólnie na zimnej wojnie. Zainteresowanie Brytyjczyków RPA wynikało z jej dawnych związków ze Wspólnotą Narodów i wieloletniego zaangażowania na Czarnym Lądzie. Tym, co wstrzymywało ich przed wystąpieniem przeciwko polityce *apartheidu* była ówczesna sytuacja finansowa, która nie pozwalała tak łatwo rezygnować z zysków, jakie czerpali z handlu z RPA, mimo że były one stosunkowo niewielkie. Sprzedaż na rynek południowoafrykański dawała Londynowi ok. 150 mln GBP rocznie i stanowiła 4% z całości eksportu. Po odliczeniu kosztów importu, w bilansie handlowym z RPA, Wielka Brytania miała 50 mln GBP nadwyżki. Oprócz tego złoto zgromadzone w zachodnich skarbcach pochodziło w 2/3 z RPA, a operacje dokonywane w przeważającej mierze na rynku brytyjskim przynosiły ogromne zyski. Poza tym, Zjednoczone Królestwo, podobnie jak Stany Zjednoczone, niezupełnie wierzyła w skuteczność sankcji. RPA przeżywała w tym czasie okres rozkwitu gospodarczego, stawała się coraz bardziej samowystarczalna, posiadała zasoby surowców i ropy naftowej [Calvocoressi 2002, s. 755-756].

Za wprowadzeniem sankcji wobec RPA opowiadali się również członkowie Wspólnoty Narodów. Wybrano nawet kilkusobową grupę polityków (tzw. Grupa Wybitnych Osobistości), której powierzono prowadzenie rozmów z przedstawicielami RPA, ale ataki na Botswanę, Zambię i Zimbabwe oraz nieudana wizyta przedstawiciela brytyjskiego w Afryce, poddały w wątpliwość sens prowadzenia takich negocjacji [Hodson, Medlicott i Wood 1987, s. 342-344].

Cała sprawa doprowadziła do konfliktu w samej Wspólnocie, głównie z powodu niechęci premier Thatcher do stosowania środków karnych. Orędownikami sankcji były m.in. takie kraje jak: Kanada, Nowa Zelandia czy Indie. W Nowej Zelandii zabroniono importowania artykułów rolniczych i kopalin, zaprzestano promocji turystyki, a *South Africa Airlines* odebrano prawo do korzystania z linii lotniczych *Air New Zealand*. Przedstawiciel Indii powiedział, że nie zamierza doprowadzać do rozłamu, czy nawet rozpadu Wspólnoty, ale wyraził dezaprobatę wobec postawy Brytyjczyków. Symbolem sprzeciwu członków Wspólnoty Narodów było zbojkotowanie odbywającej się wówczas *Commonwealth Games*. W końcu Wielka Brytania zmieniła swoje stanowisko, do czego skłoniły ją presja międzynarodowa oraz spowolnienie w rozwoju południowoafrykańskiej gospodarki. W 1989 r. organizacje międzynarodowe, także Wspólnota Narodów, uznały sankcje za skuteczne [Hodson, Medlicott i Wood 1987, s. 505-517; Calvocoressi 2002, s. 767].

Wielka Brytania stosowała sankcje w stosunku do państw słabszych lub pozbawionych szczególnego miejsca w jej polityce. Kiedy Unia Europejska wprowadzała środki karne wobec Togo, robiła to właśnie na wniosek Zjednoczonego Królestwa, które wspierali Niemcy. Natomiast Brytyjczycy nie byli już tak skłonni do reagowania w przypadku Nigerii, z którą mieli dużo silniejsze powiązania handlowe. Nigeria była, i nadal pozostaje, drugim najważniejszym rynkiem zbytu na Czarnym Lądzie dla Wielkiej Brytanii, zaraz po Republice Południowej Afryki. Kwestie gospodarcze długo pozostawały tym, co w kontaktach z Afryką najbardziej skupiało uwagę przy Downing Street 10. Uregulowania dotyczące praw człowieka wprowadzono dopiero w 1989 r., zarówno w dokumentach brytyjskich, jak również na poziomie Wspólnot Europejskich – do konwencji Lomé IV (1989) i modyfikującego ją układu z Mauritiusu (1995) [Zajączkowski 2012, s. 144].

Poza negocjacjami kolejnych umów w ramach współpracy EWG/UE z krajami AKP oraz troską o zabezpieczenie interesów w państwach istotnych pod względem gospodarczym, Afryka w polityce brytyjskiej została odsunięta na dalszy plan. Bierność wobec Czarnego Lądu trwała również po upadku żelaznej kurtyny. Wówczas w Londynie postrzegano ten kontynent raczej jako stwarzający problemy, a nie możliwości. Zjednoczone Królestwo dbało o to, aby jego wpływy były bezpieczne. Czyniono to jednak w taki sposób, by nie ponosić większych kosztów [Zajączkowski 2012, s. 154-157].

Sytuacja zaczęła zmieniać się w drugiej połowie lat 90. Odtąd wymiana handlowa z Afryką stawała się coraz bardziej dynamiczna, a znaczenie BIZ w ugruntowywaniu pozycji Wielkiej Brytanii na Południu doceniali premierzy Major i Blair. Londyn zawarł wiele porozumień dotyczących inwestycji i unikania podwójnego opodatkowania. Rządy Blaira były również okresem, w którym nastąpił wzrost wydatków na pomoc rozwojową dla Afryki, która wcześniej była redukowana w ramach polityki *trade, not aid*. Premier Blair był także zwolennikiem inicjatywy *NEPAD* – Nowego Partnerstwa dla Rozwoju Afryki. Tym, co spowodowało, że Czarny Ląd ponownie przyciągnął na siebie wzrok, nie tylko Brytyjczyków, ale również innych państw, były również ataki z 11 września (względy bezpieczeństwa) oraz wzrastające zaangażowanie gospodarcze takich potęg, jak np. Chiny. Obecnie Wielka Brytania to jeden z najważniejszych europejskich partnerów Afryki, który aktywnie angażuje się w rozwijanie wzajemnych relacji, czego dowodzi m.in. umieszczenie jej na liście priorytetów brytyjskiej prezydencji w Radzie Unii Europejskiej w 2005 r. [PSZ 2005; Zajączkowski 2012, s. 171-173].

6. Handel z Afryką w kontekście Brexitu

W referendum, które odbyło się 23 czerwca 2016 r. obywatele Wielkiej Brytanii opowiedzieli się za opuszczeniem UE. W związku z tym pojawia się pytanie o kształt przyszłych relacji Zjednoczonego Królestwa z UE i resztą świata, w tym również z Afryką. Wiele będzie zależało od tego, w jaki sposób zostaną uregulowane stosunki między Londynem a Brukselą. W obszarze polityki handlowej najważniejszą kwestią staje się potencjalne opuszczenie unii celnej. Jeśli do niego nie dojdzie, wymóg utrzymania wspólnej taryfy zewnętrznej uniemożliwi Wielkiej Brytanii negocjowanie własnych umów handlowych. Jeżeli jednak Brytyjczycy nie będą należeli do unii celnej, to wcale nie oznacza, że region Afryki stanie się priorytetem dla Departamentu Handlu Międzynarodowego. Rząd w Londynie powołał 10 grup roboczych, projektujących przyszłe porozumienia z 15 partnerami – nie ma wśród nich ani jednego państwa z Czarnej Łądy. Niewykluczone, że Wielka Brytania w celu uzyskania szybkiego efektu podejmie próbę adaptacji reżimu handlowego, który na przestrzeni lat ewoluował pomiędzy UE a Afryką [Royal African Society 2017].

W procesie kształtowania niezależnej polityki handlowej wobec Afryki, rząd brytyjski powinien wziąć pod uwagę istnienie konkurencyjnych mocarstw, zainteresowanych tym kontynentem, oraz przyjmowanie przez władze afrykańskie alternatywnych strategii rozwoju. Państwa afrykańskie dają jasno do zrozumienia, że zamiast głębokiej i kompleksowej liberalizacji handlu, oczekują stopniowego procesu zaangażowania na rynkach globalnych, który, jeśli ma być rozwojowy, musi być ułatwiony przez wsparcie państwa. W formułowaniu niezależnej polityki handlowej wobec Afryki przez rząd Wielkiej Brytanii należy zatem rozważyć potencjalny wpływ na rozwój kontynentu [Royal African Society 2017].

7. Podsumowanie

Najważniejszym czynnikiem, który wpływa obecnie na sposób kształtowania stosunków handlowych Brytyjczyków z byłymi obszarami kolonialnymi w Afryce jest członkostwo Zjednoczonego Królestwa w UE. Nie może ono samodzielnie negocjować umów handlowych, ponieważ ta czynność należy do kompetencji Komisji Europejskiej. Wielka Brytania stara się jednak aktywnie wywierać wpływ na politykę handlową UE. Chociaż po akcesji Zjednoczonego Królestwa do EWG znaczenie Afryki zmniejszyło się, to Londyn nigdy pozwolił sobie na trwałą utratę wpływów na Czarnym Lądzie. Ponadto, ryzyko ich utraty skłaniało Brytyjczyków do podjęcia działań zapobiegawczych. Pytanie o przyszłość tych relacji należy poprzedzić pytaniem o kształt stosunków Wielkiej Brytanii i UE po

Brexicie. Wachlarz możliwości negocjowania przyszłych umów handlowych będzie w pierwszej kolejności zależał od porozumień zawartych w Europie.

Bibliografia:

1. Babarinde O.A., Faber G. (eds.), 2005, *Cotonou Agreement and Development: The ACP Countries and the EU in the 21st Century*, Martinus Nijhoff Publishers, Leiden.
2. Bartoszewicz T., 1977, *Zewnętrzna polityka EWG*, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, Warszawa.
3. Calvocoressi P., 2002, *Polityka międzynarodowa, 1945-2000*, Książka i Wiedza, Warszawa.
4. Hodson H.V. (ed.), 1975, *Annual Register: World Events in 1974*, Longman, London.
5. Hodson H.V. (ed.), 1980, *Annual Register: World Events in 1979*, Longman, London.
6. Hodson H.V., Medlicott W.N., Wood D. (ed.), 1988, *Annual Register: World Events in 1987*, Longman, London.
7. Holland M., 2002, *European Union and the Third World*, Palgrave Macmillan, Gordonsville.
8. Mazur G., 2013, *Relacje Unii Europejskiej z krajami Afryki, Karaibów i Pacyfiku. Historia i perspektywy*, Difin, Warszawa.
9. Sicurelli D., 2013, *European Union's Africa Policies*, Ashgate, Farnham.
10. Toszek B.H., 2009, *Proces integracji Wielkiej Brytanii ze Wspólnotami Europejskimi w latach 1961-1975*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
11. Zajączkowski K., 2012, *Wielka Brytania w afrykańskiej rzeczywistości międzynarodowej przełomu XX i XXI wieku (1990-2007)*, Forum Politologiczne, t. 13., Instytut Nauk Politycznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.

Wykaz stron internetowych:

12. Royal African Society, *The future of Africa-UK trade and development cooperation relations in the transitional period*, <http://www.royalafricansociety.org>, (dostęp 18.12.2017).
13. PSZ, Portal Spraw Zagranicznych, *UE/Prezydencja po brytyjsku*, <http://www.psz.pl/91-europa/ue-prezydencja-po-brytyjsku>, (dostęp 12.12.2017).

6. POLSKA NA ŚWIATOWYM RYNKU MROŻONYCH OWOCÓW

Paweł Kraciński

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Nauk Ekonomicznych

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

ul. Nowoursynowska 166, 02 - 495 Warszawa

e-mail: pawel_kracinski@sggw.pl

1. Wstęp

W globalnych zbiorach owoców dominują tzw. owoce południowe, do których zaliczane są m.in. banany, cytrusy czy winogrona [IERiGŻ-PIB. 2016]. W latach 2012-2014 w światowej produkcji, udział owoców cytrusowych był najwyższy i wynosił 18%. Nieco mniej produkowana bananów (16%), jabłek i gruszek (16%) oraz winogron (11%). [Nosecka i in. 2017]. Znacznie mniejszy udział w światowej produkcji miały pozostałe owoce z drzew (tj. morele, wiśnie, czereśnie czy śliwki). Zgodnie z danymi FAO, ich udział w światowych zbiorach wynosił łącznie około 6%. Jeszcze mniejszy był udział owoców jagodowych (m.in. truskawki, maliny, porzeczek) gdyż wynosił niespełna 1%. Owoce jagodowe, z racji właściwości fizycznych, nie mogą być długo magazynowane w formie świeżej, dlatego znaczny odsetek produkcji trafia do przetwórstwa. Z owoców tych wytwarza się głównie mrożone owoce oraz soki zagęszczane. W polskim sektorze ogrodniczym duże znaczenie odgrywa produkcja truskawek, malin i porzeczek. Owoce te, w większości przeznaczone są do przetwórstwa. W zagospodarowaniu zbiorów truskawek, malin i porzeczek kolorowych największym znaczenie ma produkcja mrożonek. Zbiory porzeczek czarnych przeznaczone są w większości do produkcji zagęszczonego soku [Kraciński. 2014]. Produkcja mrożonych owoców odgrywa również ważną rolę w zbiorach wiśni.

Celem artykułu była określenie pozycji Polski na światowym rynku owoców mrożonych i identyfikacja zmian jakie nastąpiły w latach 2004-2015.

2. Materiały i Metody

Dane do opracowania pochodziły z baz danych Światowej Organizacji ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAOSTAT), bazy danych Organizacji Narodów Zjednoczonych UN Comtrade oraz Europejskiego Urzędu Statystycznego (Eurostat). Okres badawczy obejmował lata

2004-2015. W artykule dokonano podziału okresu badawczego na cztery trzyletnie podokresy: 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015. Brak jest wiarygodnych danych o światowej produkcji mrożonych owoców w poszczególnych krajach, dlatego w artykule ograniczono się do analizy danych handlowych. W artykule zbadano rynek mrożonych truskawek oraz malin, gdyż te produkty mają największe znaczenie wśród owoców mrożonych produkowanych w Polsce [Kraciński. 2014]. Szczególną uwagę poświęcono rynkowi Unii Europejskiej, który jest najważniejszym rynkiem zbytu mrożonych owoców eksportowanych z Polski.

3. Wyniki

Międzynarodowy handel mrożonymi owocami osiągnął w latach 2013-2015 niespełna 2,1 mln ton i był o 52% wyższy niż w latach 2004-2006. Wartość wymiany handlowej, zgodnie z danymi UN Comtrade, wzrosła w badanym okresie o 119% do ponad 4 mld USD. W międzynarodowym handlu owocami mrożonymi, największą rolę odgrywała grupa pozostałe owoce mrożone, których udział w badanym okresie wzrósł o 3 pp. do 53% w latach 2013-2015. W grupie tej znajdują się szeroki asortyment produktów, jednak można sądzić że największe znaczenie miały w niej owoce południowe. Wzrost ich produkcji można wiązać ze zwiększającymi się na świecie zbiorami owoców. Uwidoczniony on jest zwłaszcza w krajach o niższym poziomie rozwoju gospodarczego, głównie w Azji. Nie bez znaczenia jest również postęp technologiczny, który umożliwia wytwarzanie, magazynowanie oraz transport mrożonek na dalekie odległości. W światowej strukturze wolumenu eksportu mrożonych owoców, zmniejszył się udział mrożonych truskawek (o 3 pp.) do 27% w latach 2013-2015, a udział mrożonych malin pozostał stabilny i wynosił około 20%.

Największym światowym eksporterem mrożonych owoców była Polska (tab.1) Udział kraju w wolumenie eksportu mrożonymi owocami osiągnął w latach 2013-2015 16%, ale obniżył się w stosunku do lat 2004-2006 o 3 pp. Udział Polski spowodowany był wysokim udziałem w światowym handlu mrożonymi truskawkami oraz malinami. Do pozostałych dużych eksporterów mrożonych owoców z lat 2004-2015 należały Chiny, Serbia, Meksyk, USA, Chile, Holandia oraz Kanada. Ich udział w wolumenie obrotów mrożonymi owocami był jednak niższy i w latach 2013-2015 wynosił przeciętnie od 6% do 7%.

Tabela 1. Światowy eksport i najwięksi eksporterzy mrożonych owoców w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012 i 2013-2015

Kraje	2004-2006		2007-2009		2010-2012		2013-2015	
	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD
Łącznie	1376	1902	1573	2925	1829	3527	2089	4165
Polska	266	293	262	448	288	482	323	518
Serbia	116	148	120	245	147	270	160	354
Chiny	142	119	182	204	206	275	165	255
Meksyk	84	68	88	110	109	159	138	230
USA	63	106	73	151	95	211	119	258
Chile	81	125	99	213	115	280	120	366
Holandia	49	75	77	169	126	245	119	234
Kanada	73	195	89	252	97	283	117	298
Belgia	67	116	73	181	74	173	94	218
Maroko	35	29	62	72	52	66	72	90
Peru	7	10	15	25	27	50	50	104
Hiszpania	35	42	36	58	40	66	48	81

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych UN Comtrade.

Największymi importerami mrożonych owoców w latach 2004-2015 były USA oraz Niemcy. Przywóz USA, wzrósł w badanym okresie (o 88%) do 384 tys. ton w latach 2013-2015, co stanowiło 18% światowego wolumenu importu mrożonych owoców i 19% jego wartości. Niemiecki wolumen importu wzrósł w mniejszym zakresie, bo o 13%. Udział tego kraju w globalnym wolumenie importu owoców obniżył się z 22% w latach 2004-2006 do 17% w latach 2013-2015. Udział Niemiec w wartości importu obniżył się o 5 pp. do 15% w latach 2013-2015, co stanowiło 347 mln USD. Dużymi importerami były również Francja, Belgia, Holandia, Kanada, Japonia, Rosja oraz Wielka Brytania.

Wielość międzynarodowych obrotów mrożonymi truskawkami osiągnęła w latach 2013-2015 570 tys. ton i o 40% przewyższała wolumen z lat 2004-2006. Wartość sprzedaży zagranicznej wzrosła dwukrotnie do niespełna 890 mln USD.

Tabela 2. Światowy eksport i najwięksi eksporterzy mrożonych truskawek w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012 i 2013-2015

Kraj	2004-2006		2007-2009		2010-2012		2013-2015	
	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD
Łącznie	410	417	490	704	546	824	573	886
Polska	111	114	93	154	86	144	94	145
Meksyk	46	44	58	72	75	104	86	132
Chiny	81	54	99	102	126	151	82	111
Maroko	28	23	56	63	45	56	58	72
USA	15	22	21	35	27	45	36	57
Hiszpania	28	28	29	42	30	43	35	51
Holandia	12	14	27	51	46	80	38	64
Belgia	21	32	24	51	22	44	27	51
Egipt	4	2	11	12	12	16	40	39
Chile	17	21	22	33	18	32	16	37
Turcja	8	13	7	16	7	15	9	22
Peru	1	1	3	4	6	10	13	21

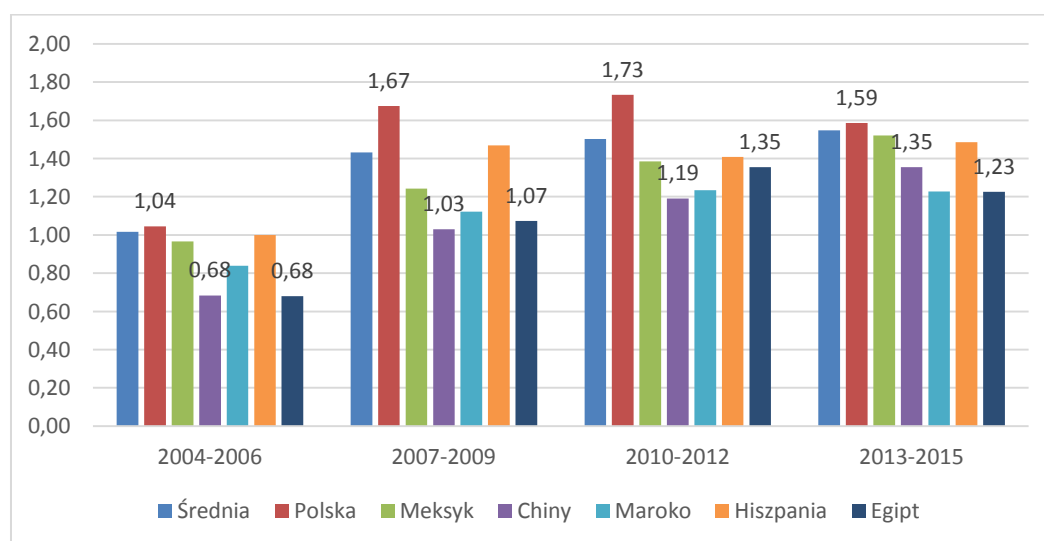
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych UN Comtrade.

Największymi eksporterami mrożonych truskawek w latach 2004-2015 były: Polska, Meksyk oraz Chiny. W latach 2013-2015 ich udział w wolumenie światowego eksportu wyniósł 45%, a w wartości 44%. W stosunku do lat 2004-2006 udziały tych trzech największych eksporterów obniżyły się o 13 pp. w wolumenie oraz 7 pp. w wartości eksportu. Najwięcej w latach 2013-2015 wyeksportowano mrożonych truskawek z Polski, ale wielkość eksportu z tego kraju w relacji do lat 2004-2006 obniżyła się o 15%. Udział Polski w wielkości międzynarodowych obrotów mrożonymi truskawkami, spadł z 27% w latach 2004-2006 do 16% w latach 2013-2015. Eksport z Chin zwiększał się do lat 2010-2012, kiedy kraj stał się największym światowym eksporterem mrożonych truskawek, ale w kolejnych latach eksport z Chin obniżyła się do poziomu zbliżonego z latami 2004-2006. Meksyk zwiększył sprzedaż zagraniczną mrożonych truskawek o 86% do 86 tys. ton w latach 2013-2015. W grupie największych eksporterów wzrosło też znaczenie Maroka, USA, Holandii, Egiptu oraz Peru. Dynamicznie zwiększył sprzedaż zagraniczną USA i Holandia, gdyż w stosunku do lat 2004-2006 ich eksport wzrósł odpowiednio o 134 i 205%. W rzeczywistości USA i Holandia były jednak importerami netto, które sprzedawały nadwyżki zakupione za granicą. Ważnym eksporterem było Maroko, którego w latach

2013-2015 pochodziło 6% światowego wolumenu sprzedaży mrożonych truskawek. Eksport z Maroka wzrósł ponad dwukrotnie do 58 tys. ton w latach 2013-2015. Udział w światowym eksporcie na poziomie (2-3%) miały w latach 2013-2015 Egipt oraz Peru. Eksport z tych krajów wzrósł dynamicznie gdyż o 10 i 15 razy w stosunku do lat 2004-2006.

Mrożone truskawki eksportowane z Polski były relatywnie drogie (wykres 1). Najniższe ceny eksportowe oferowali dostawcy z Egiptu i Maroka. Konkurencyjność cenowa eksportu z tych krajów powodowała wzrost ich udziałów rynkowych. W polskiej strukturze produkcji, dominują nadal uprawy odmian przemysłowych truskawek w gruncie. Mrożonki z nich wytworzone cechują się wysoką jakością i pożądanymi walorami smakowymi. W karajach takich jak Hiszpania czy Egipt dominuje produkcja owoców deserowych, a do mrożenia trafiają truskawki o niższych parametrach jakościowych lub te, na które nie znalazł się nabywca. Zmniejszenie znaczenia Chin w światowym eksporcie mrożonymi truskawkami wynikał ze wzrostu znaczenia rynku wewnętrznego [Nosecka i in. 2014]. Ceny eksportu z Chin i Egiptu wzrosły w stosunku do lat 2004-2006 blisko dwukrotnie, ale i tak oferta z tych krajów należała do najbardziej konkurencyjnych. Ceny eksportu z Chin wynosiły w latach 2013-2015 1,35 USD/kg, a średnia cena eksportu mrożonych truskawek wynosząca 1,55 USD/kg. Potwierdza to wcześniejsze badania, że nie brak konkurencyjności cenowej, wzrost popytu wewnętrznego, był przyczyną spadku eksportu z tego kraju. Produkcja truskawek w Chinach rosła bowiem systematycznie [Nosecka i in. 2017].

Wykres 1 Ceny eksportu mrożonych truskawek z wybranych krajów w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015 [USD/kg]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych UN Comtrade.

Łącznie w krajach Unii Europejskich przywóz mrożonych truskawek wyniósł w latach 2013-2015 308 tys. ton. Import w stosunku do lat 2004-2006 wzrósł o 23%. Dostawy wewnątrzwspólnotowe czyli handel między krajami członkowskimi wynosiły przeciętnie 65% wolumenu handlu mrożonymi truskawkami. Największym eksporterem tych mrożonek do krajów UE była Polska. Dostawy z Polski stanowiły w latach 2013-2015 25% importu. Udział kraju w strukturze unijnego importu obniżył się jednak z 34% na początku badanego okresu. Eksport z Polski obniżył się w stosunku do lat 2004-2006 o 9%, podczas gdy niemal wszyscy pozostali dostawcy zwiększyli eksport. Największy względny przyrost eksportu do UE odnotowano z Egiptu (1300%) Holandii (69%), Hiszpanii (60%), Belgii (54%), Maroka (o 49%) Względny wzrost eksportu z Egiptu do UE był najwyższy, ale kraj ten dostarczał w latach 2013-2015 jedynie 17 tys. ton mrożonych truskawek, podczas gdy Polska 77 tys. ton, Hiszpania 42 tys. ton, a Belgia 33 tys. ton. W grupie pozostałych największych dostawców do UE, jedynie eksport z Chiny do UE zmniejszył się o 28% do 24 tys. ton w latach 2013-2015.

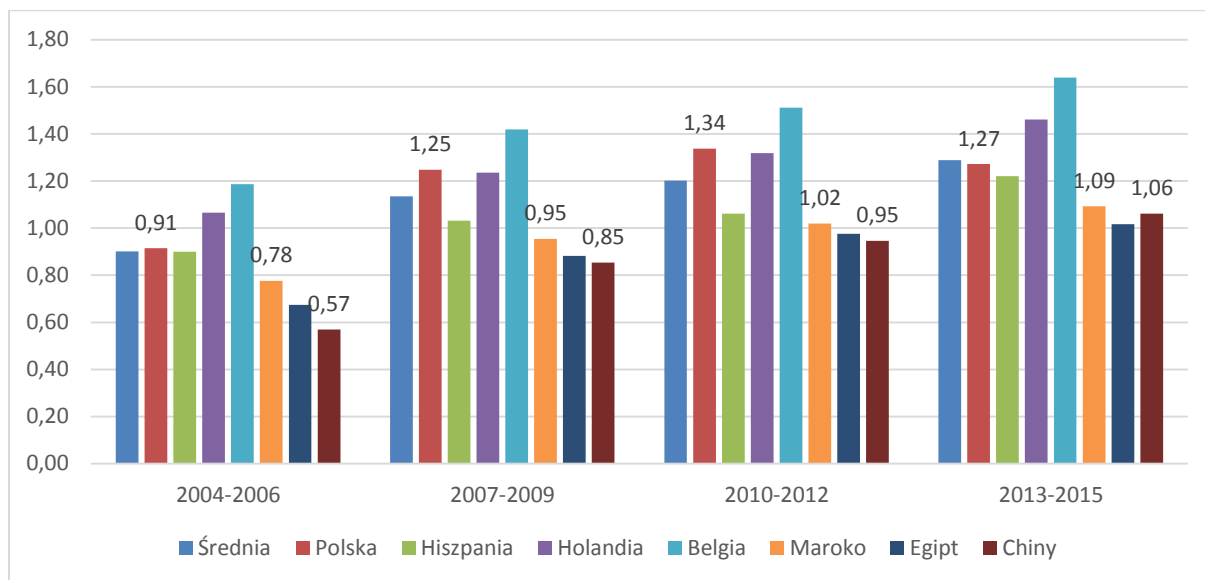
Tabela 3. Eksport mrożonych truskawek na rynek Unii Europejskiej w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015

Kraj	2004-2006		2007-2009		2010-2012		2013-2015	
	tys. ton	mln euro	tys. ton	mln euro	tys. ton	mln euro	tys. ton	mln euro
Łącznie	250	225	296	337	325	393	308	396
Polska	84	75	78	97	72	93	77	96
Hiszpania	26	23	27	28	31	34	42	51
Holandia	19	20	27	34	37	48	33	48
Belgia	13	15	18	24	19	28	20	32
Niemcy	8	9	8	11	9	13	9	12
Maroko	37	29	47	45	45	46	56	61
Egipt	1	1	7	6	11	11	16	17
Chiny	34	19	48	41	56	53	24	26

Zródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Ceny eksportu z Polski na rynku krajów UE, były wyższe od sprzedaży z Hiszpanii, ale niższe niż z Belgii, Niemiec i Holandii. Najniższe ceny eksportowe odnotowano w sprzedaży do UE z Egiptu i Maroka (wykres 2).

Wykres 2. Ceny eksportu mrożonych truskawek z wybranych krajów na rynek UE w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015 [USD/kg]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Największym światowym importerem mrożonych truskawek były w latach 2013-2015 USA (tab.4). Kraj ten zwiększył przywóz względem lat 2004-2006 o 55%, osiągając w latach 2013-2015 18% udziału w światowym wolumenie importu. W mniejszym zakresie wzrósł import Niemiec, Francji oraz Japonii przez co udział tych krajów w światowym imporcie spadł. Najbardziej obniżył się (do 14%) udział Niemiec w globalnym imporcie mrożonych truskawek. Jedynie import mrożonych truskawek w Wielkiej Brytanii obniżył się w liczbach bezwzględnych (o 26%) w stosunku do lat 2004-2006 do 14 tys. ton w latach 2013-2015. W większym zakresie (od 75 do 105%) zwiększył się w badanym okresie przywóz mrożonych truskawek w Holandii, Rosji, Arabii Saudyjskiej i Belgii.

Tabela 4. Import mrożonych truskawek w wybranych krajach w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015

Kraj	2004-2006		2007-2009		2010-2012		2013-2015	
	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD
Łącznie	419	467	473	739	542	860	612	947
USA	71	79	75	109	90	134	109	179
Niemcy	77	82	76	123	89	141	85	131
Francja	41	49	45	75	52	88	52	87
Holandia	23	21	32	51	42	64	47	71
Belgia	20	22	27	40	30	44	35	52
Japonia	27	38	27	44	27	51	30	65

Kanada	18	24	21	33	23	40	25	49
Rosja	9	6	15	12	18	18	19	19
Hiszpania	18	16	19	25	17	22	18	23
Arabia Saudyjska	7	5	10	9	12	14	14	18
Wielka Brytania	17	23	19	32	17	28	13	24

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

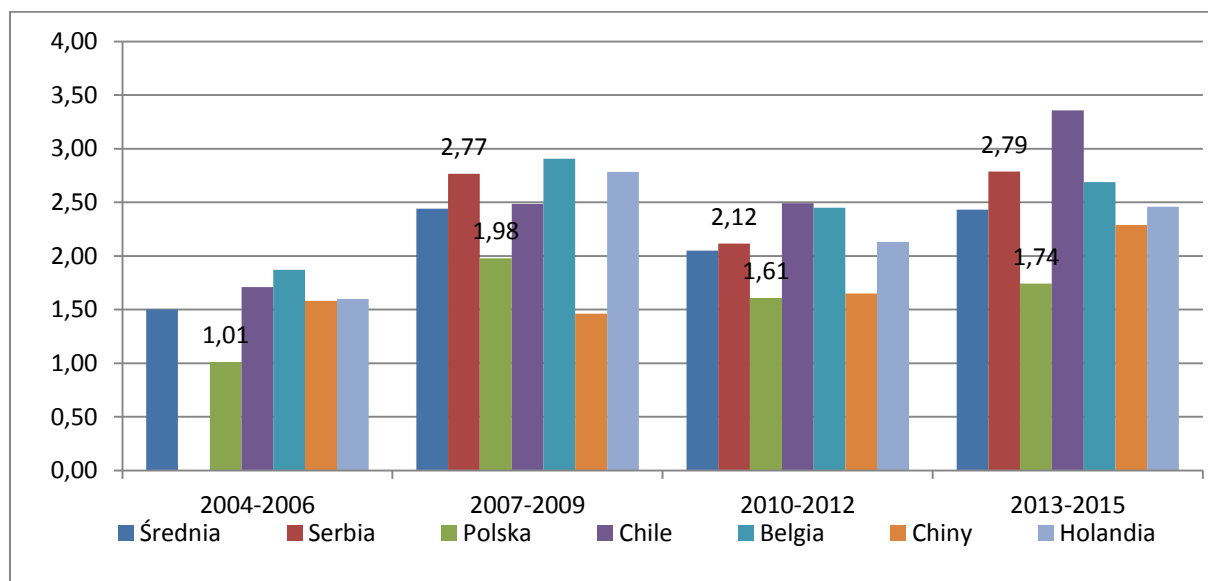
Obroty międzynarodowe mrożonymi malinami wyniosły w latach 2013-2015 417 tys. ton (tab.5) . W stosunku do przeciętnego eksportu z lat 2004-2006 wolumen obrotów wzrósł o 48%. Wartość eksportu wyniosła latach 2013-2015 blisko 1 mld USD. Największymi eksporterami mrożonych malin były: Polska, Serbia i Chile. Na początku badanego okresu najwięcej eksportowano z Serbii, której eksport stanowił niespełna 30% globalnego wolumenu handlu mrożonymi malinami. W kolejnych okresach rosło znaczenie eksportu z Polski, która w latach 2013-2015 stała się największym, pod względem wolumenu, eksporterem mrożonych malin. Udział Polski w światowym handlu osiągnął w latach 2013-2015 26% (109 tys. ton). Eksport z Serbii nieznacznie ustępował polskiemu, a jego udział w światowym eksporcie stanowił w latach 2013-2015 24%. Zmniejszyło się znaczeniu Chin jako eksportera mrożonych malin. Eksport z Chin zwiększył się co prawda o 9%, ale jego dynamika była niższa od przeciętnej światowej, co spowodowało obniżeniu udział Chin w światowym handlu o 4 pp. do 13%. Wzrost eksportu mrożonych malin z Polski spowodowany był wprowadzeniem do produkcji odmian powtarzających owocowanie, które stały się głównym surowcem zakładów przetwórczych. Z dostarczanych tam malin produkowany jest są głównie mrożonki, a tylko najniższej jakości owoce przeznacza się do produkcji soku. Z najwyższej jakości owoców produkuje się mrożonki IQF, (całe owoce), które osiągają najwyższe ceny. Z niższych klas jakości wytwarzany jest tzw. grys, który jest mniej pożądanym produktem. Nie bez znaczenia dla rozwoju polskiej produkcji i eksportu mrożonych malin był też dopływ kapitału z środków Unii Europejskiej, który przyczynił się do powstawania nowych i unowocześniania istniejących mroźni owoców. Rozwój produkcji malin nastąpił głównie w Polsce południowo wschodniej, szczególnie na Lubelszczyźnie, gdzie dominują małe gospodarstwa rodzinne.

Tabela 5. Eksport mrożonych malin w wybranych krajach w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015

Kraje	2004-2006		2007-2009		2010-2012		2013-2015	
	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD	tys. ton	mln USD
Łącznie	282	423	309	751	372	763	417	1013
Polska	60	61	76	151	90	144	109	190
Serbia	81	116	71	194	91	193	99	273
Chile	49	84	56	138	61	153	54	180
Belgia	17	32	19	55	20	48	25	66
Holandia	8	12	13	38	18	38	19	48
Chiny	8	13	12	18	15	25	16	37
Niemcy	10	15	9	24	11	26	14	39
Meksyk	3	3	2	3	4	6	11	18
Bośnia	3	4	3	7	5	10	9	24
Austria	7	11	8	23	9	20	6	16

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych UN Comtrade.

Przeciętne ceny eksportu mrożonych malin w latach 2013-2015 wynosiły 2,43 USD/kg (wykres 3). W porównaniu do konkurentów produkt eksportowany z Polski był najtańszy niemal we wszystkich analizowanych okresach (poza 2007-2009). Droższe były mrożone maliny eksportowane Chile czy z Serbii. Jedynie w latach 2007-2009 tańsze mrożone maliny oferowane były z Chin.

Wykres 3. Ceny eksportu mrożonych malin z wybranych krajów w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015 [USD/kg]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UN Comtrade.

W latach 2004-2015 rósł import mrożonych malin do krajów EU. Wolumen przywozu krajów UE wzrósł w stosunku do lat 2004-2006 o 47% i wyniósł w latach 2013-2015 194 tys. ton. W badanym okresie zwiększyło się znacznie handlu wewnątrzwspólnotowego, którego udział osiągnął w latach 2013-2015 55% wobec 44% w latach 2004-2006. Największym eksporterem mrożonych malin do krajów Unii Europejskich była Serbia (tab.6.). Eksport Serbii wzrósł w stosunku do lat 2004-2006 o 44% do 66 tys. ton w latach 2013-2015. Znacznie wyższa (128%) była dynamika polskiego eksportu na rynki Unii Europejskiej. Import krajów UE z Polski wyniósł w latach 2013-2015 niemal 50 tys. ton. Udział Polski w unijnym imporcie osiągnął 26% a Serbii 34%. Zbliżoną dynamikę wzrostu eksportu do krajów UE odnotowano w Belgii, ale wolumen eksportu z tego kraju wyniósł niespełna 16 tys. ton. Import krajów UE z Chile zmniejszył się w badanym okresie o 45%. Udział Chile w unijnym imporcie obniżył się o 5 pp do 5%.

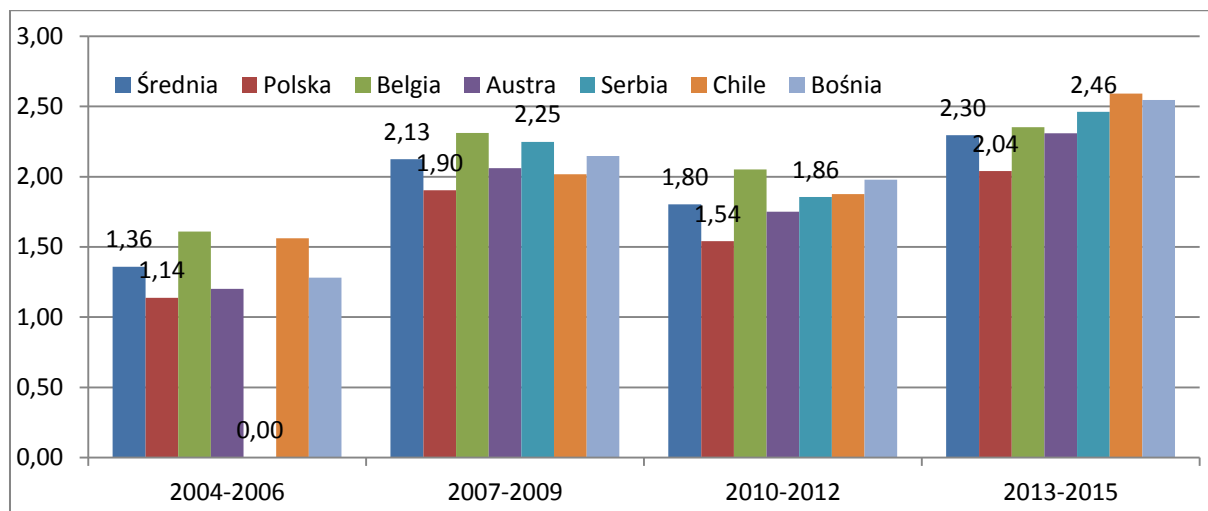
Tabela 6. Eksport mrożonych malin na rynek UE w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015

Kraje	2004-2006		2007-2009		2010-2012		2013-2015	
	tys. ton	mln euro	tys. ton	mln euro	tys. ton	mln euro	tys. ton	mln euro
Łącznie	131	177	148	314	171	307	193	445
Serbia	46	57	55	120	62	116	66	165
Polska	22	25	31	60	39	60	49	100
Belgia	7	11	10	23	12	25	16	38
Holandia	8	11	8	17	9	15	11	25
Chile	15	23	16	31	17	33	10	24
Niemcy	5	7	4	10	6	13	7	17
Austria	4	4	6	13	6	10	6	14
Bośnia	2	2	2	4	2	5	4	10
Cypr	1	1	1	2	2	3	3	9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Rosnący udział Polski w imporcie krajów UE wynikał częściowo z najniższych cen eksportowanych z Polsk mrożonych malin (wykres 4.)

Wykres 4. Ceny eksportu mrożonych malin z wybranych krajów na rynek UE w latach 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015 [euro/kg]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Nie tylko ceny były czynnikiem powodującym wzrost eksportu mrożonych malin z Polski. Wzrost zainteresowania wynikał również z zadowalającej jakości produktu eksportowanego z Polski. W ostatnich latach wzrost eksportu z Polski spowolnił na skutek anomalii pogodowych, które wpływały na wielkość i jakość eksportu. Stają się one coraz częstsze na co wpływ mogą mieć zmiany klimatu.

Największymi importerami mrożonych malin na świecie w latach 2004-2015 były Niemcy. Ich udział w globalnym imporcie wynosił w latach 2013-2015 23% wobec 28% w latach 2004-2006. Niemcy sprowadziły w latach 2013-2015 97 tys. ton mrożonych malin, a w latach 2004-2006 102 tys. ton. Kolejnym krajem, pod względem wolumenu importu mrożonych malin, była Francja. Jej przywóz wzrósł o 13 tys. ton do 44 tys. ton w latach 2013-2015, ale udział w światowym imporcie obniżył się względem lat 2004-2006 o 1 pp. do 10%. Niewiele mniej importowały USA, których przywóz osiągnął w latach 2013-2015 41 tys. ton i był 37% wyższy niż wolumen z lat 2004-2006. W grupie największych importerów znalazły się też Belgia i Holandia, które były też na liście największych eksporterów mrożonych malin. W rzeczywistości kraje te były importerami netto. Znaczącym importerem była też Wielka Brytania, której import wyniósł w latach 2013-2015 20 tys. ton i był nieznacznie (2%) wyższy w porównaniu do lat 2004-2006. Import Rosji wzrósł w badanych okresie o 220% do 16 tys. ton w latach 2013-2015. Najwyższe ceny importu odnotowano w Kanadzie, USA, oraz Francji. Najniższe stawki płacone były przez odbiorców z Rosji i Niemiec.

4. Podsumowanie

Polska w latach 2013-2015 była największym eksporterem mrożonych truskawek na świecie. W przyszłości utrzymanie pozycji lidera eksportu może być niemożliwe, gdyż wzrost eksportu z innych krajów (m.in. Egipt, Maroko) wykazywał w badanym okresie dużą dynamikę, podczas gdy eksport z Polski się obniżył. Dodatkowo w polskim sektorze ogrodniczym, jak w całym rolnictwie, brakuje siły roboczej. Na dzień dzisiejszy nie ma możliwości zautomatyzowania zbioru truskawek do mrożenia, co będzie powodowało trudności z terminowym zbiorem owoców oraz przyczyniało się do wzrostu kosztów pracy. Wzrost płac pociągnie za sobą wzrost kosztów produkcji i tym samym spadek konkurencyjności cenowej produktów eksportowanych z Polski.

W badanym okresie Polska stała się największym światowym eksporterem mrożonych malin. Najważniejszym rynkiem zbytu polskich owoców były kraje Unii Europejskiej, gdzie trafiało ponad 50% eksportu z Polski. Polska była drugim dostawcą mrożonych malin na rynku UE, ustępując jedynie Serbii. Dynamika eksportu z Polski do UE, przewyższała sprzedaż z Serbii i można spodziewać się, że w przyszłości Polska stanie się głównym dostawcą mrożonych malin na rynek UE. Przeszkodą we wzroście produkcji i eksportu są anomalie pogodowe (przymrozki, susze), które wpływają na wielkość i jakość produkcji. Wielkość plantacji malin pozostaje nienawadniana, co powoduje silny wpływ czynników przyrodniczych na wielkość plonów. Problemem są również brak siły roboczej. W większości maliny zbierane są bowiem ręcznie.

Bibliografia:

1. IERiGŻ-PIB (2015). Rynek owoców i warzyw. Stan i perspektywy. Warszawa: Wydawnictwo IERiGŻ-PIB.
2. Bugała A., Kraciński P., Zaremba Ł., Nosecka B. (red.). (2017). Sytuacja na światowym rynku produktów ogrodniczych i jej wpływ na polski rynek ogrodniczy. Warszawa: Wydawnictwo IERiGŻ-PIB
3. Bugała A., Kraciński P., Zaremba Ł., Nosecka B (red.). (2014). Sytuacja na światowym rynku wybranych przetworów owocowych i warzywnych. Warszawa: Wydawnictwo IERiGŻ-PIB
4. Kraciński P. (2014). Zbiory i rozdysponowanie produkcji truskawek, malin i porzeczek w latach 2001-2012. Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, 101(2), s. 132-140

Wykaz stron internetowych:

5. <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database/>, (dostęp, 16.09.2017).
6. <https://comtrade.un.org/>, (dostęp, 20.10.2017).
7. <http://www.fao.org/faostat/en/>, (dostęp, 20.10.2017).

7. ANALIZA MORSKICH PRZEWOZÓW KONTENEROWYCH NA AKWENIE MORZA BAŁTYCKIEGO W ASPEKCIE ROZWOJU POLSKICH TERMINALI

mgr inż. kpt. ż.w. Remigiusz Dzikowski

mgr inż. Beata Guzewicz-Fajdek

mgr inż. kpt. ż.w. Barbara Kwiecińska

Akademia Morska w Szczecinie

Wydział Nawigacyjny

ul. Wały Chrobrego ½

e-mail: r.dzikowski@am.szczecin.pl

1. Wstęp

Transport morski od wielu lat jest ważnym elementem rozwoju gospodarczego wielu państw na świecie. W chwili obecnej jest największą gałęzią transportu ze względu na swoje możliwości i aspekt ekonomiczny. Drogą morską przewozi się około dwóch trzecich wszystkich towarów na świecie. Transport morski charakteryzuje się możliwością transportowania dużych ilości ładunków do portów rozmieszczonych po całym globie.

Porty morskie w latach 60 ubiegłego stulecia zaczęły mieć trudności z szybkim i sprawnym przeładunkiem. Dzięki wysokiej koniunkturze gospodarczej zaczęła rosnąć ilość towarów będących przedmiotem handlu zagranicznego. Punkty przeładunkowe zaczęły być wąskim gardłem przewozów międzynarodowych, w których towary musiały zmieniać środki transportowe. W portach morskich wydłużał się czas operacji przeładunkowych. Transport i załadunek drobnych ładunków był kosztochłonny i czasochłonny. Z tego powodu zaczęto zastanawiać się nad utworzeniem dużych jednostek ładunkowych, dzięki którym można było uprościć operacje portowe. Dzięki temu zjawisku powstały kontenery. Pierwsze kontenery przyplłynęły z USA do Europy na statku s/s Fairland. Armatorem statku był przewoźnik Sea-Land, który do chwili obecnej jest jednym z największych armatorów żeglugi kontenerowej. W następnych latach nastąpił gwałtowny wzrost przewozu ładunków skonteneryzowanych. Na przestrzeni lat zmieniały się także statki do transportu kontenerów. W latach dziewięćdziesiątych za duże kontenerowce uważano takie, które mogły przewieźć 4000 TEU(ekwiwalent kontenera 20 stopowego). Dzisiejsze kontenerowce są znacznie większe. Największe kontenerowce mają pojemność ładunkową kilkukrotnie większą. Są

w stanie przewieźć 22000 TEU a ich długości dochodzą do 400 metrów. Przykładem takiej jednostki jest OCL Hong Kong, który w roku 2017 pierwszy raz zawinął do portu Gdańsk. W ślad za zmianą parametrów technicznych statków kontenerowych także porty morskie muszą być dostosowywane do ich rozmiarów, zanurzeń a także parametrów geometrycznych takich jak długość, szerokość oraz wysokość boczna. Porty europejskie takie jak Rotterdam, Hamburg, Antwerpia są przebudowywane i automatyzowane tak aby przyjąć jak największą liczbę kontenerów.

W artykule zaproponowano metodę do analizy ruchu kontenerowego na Morzu Bałtyckim. Przedstawiono stan bieżący przystosowania polskich terminali kontenerowych do przyjęcia statków przewożących tego typu ładunki. Dokonano analizy prac dostosowujących polskie porty do przyjęcia ładunku skonteneryzowanego oraz zaprezentowano planowane inwestycje.

Komitet Techniczny 104 Międzynarodowej Organizacji Standaryzacyjnej (International Standardization Organization - ISO) w 1968 roku opracował definicję kontenera. Według definicji ISO kontener jest urządzeniem transportowym o trwałej konstrukcji, które nadaje się do wielokrotnego użycia. Jego budowa umożliwia przewóz jednym lub wieloma środkami transportu bez konieczności przeładowywania towarów. Został wyposażony w urządzenia, które zapewniają łatwość mocowania i manipulacji podczas przeładunku z jednego środka transportu na drugi oraz jest skonstruowany w sposób, który pozwala na łatwy załadunek i rozładunek towarów o pojemności co najmniej 1 m³. W 1968 roku znormalizowano również ogólnoświatowe parametry techniczne kontenerów takie jak: wymiary, oznakowanie, maksymalną masę brutto, wytrzymałość oraz sprecyzowano konstrukcję kontenerów. W transporcie lądowym i morskim kontenery są w chwili obecnej najpopularniejszą jednostką ładunkową dzięki łatwości przeładunku i transportu. Następujące czynniki zadecydowały o sukcesie technologii kontenerowej w przewozach morskich:

- poprawa bezpieczeństwa ładunków poprzez eliminację operacji przeładunku bezpośredniego,
- rozwój infrastruktury – powstanie terminali kontenerowych, taboru kontenerowego,
- zapewnienie odpowiednich warunków przewożonym towarom poprzez przewóz kontenerami specjalistycznymi: chłodniczymi, platformami, cysternami,
- wprowadzenie kontenerów typologii ISO tj. standaryzacja kontenerów umożliwia obsługę jednostki ładunkowej na całym świecie.

Do dodatkowych zalet ładunków skonteneryzowanych należą:

- wielokrotne użycie,
- budowa umożliwia przewóz jednym lub wieloma środkami transportu bez konieczności przeładowywania zawartego w nim ładunku,
- kontenery są odpowiednio wyposażone, w celu ułatwienia mocowania, manipulowania oraz przeładunku z jednego środka transportu na drugi,
- konstrukcja kontenera umożliwia łatwy załadunek i rozładunek towarów.

W celu dostosowania ładunku w kontenerach do przewozu drogą morską znormalizowano parametry techniczne kontenerów takie jak:

- wymiary (długość, wysokość i szerokość) i ich tolerancję,
- określono maksymalną masę brutto,
- sprecyzowano wymogi dotyczące konstrukcji kontenerów,
- sprecyzowano wymogi dotyczące wytrzymałości kontenerów.

Tabela 1. Znormalizowane wymiary kontenerów

Typ	Długość zew. mm	Długość wew. mm	Szerokość zew. mm	Szerokość wew. mm	Wysokość zew. mm	Wysokość wew. mm	Maksymaln a masa ton	Kubatura wew. m ³
1AA	12192	11998	2438	2330	2591	2350	30,48	65,7
1A	12192	11998	2438	2330	2438	2197	30,48	61,4
1AX	12192	11998	2438	2330	<2438	-	30,48	-
1BB	9125	8931	2438	2330	2591	2350	25,4	48,9
1B	9125	8931	2438	2330	2438	2197	25,4	45,7
1BX	9125	8931	2438	2330	<2438	-	25,4	-
1CC	6058	5867	2438	2330	2591	2350	20,32	32,1
1C	6058	5867	2438	2330	2438	2197	20,32	30
1CX	6058	5867	2438	2330	<2438	-	20,32	-
1D	2991	2802	2438	2330	2438	2197	10,16	14,3
1DX	2991	2802	2438	2330	<2438	-	10,16	-

Źródło: Polski Rejestr Statków, Przepisy budowy kontenerów, 2012.

W tabeli 1 przedstawiono typy kontenerów przewożonych drogą morską zgodnie z wytycznymi ISO. Nadzór nad normami dotyczącymi kontenerów przewożonych drogą

morską sprawowany jest przez morskie towarzystwa klasyfikacyjne. W Polsce jest to Polski Rejestr Statków. Normy zawarto w Przepisach budowy kontenerów w roku 2012.²

Normalizacja wymiarów kontenerów została przedstawiona w tabeli 1.

Kontenery wymagają odpowiednio przystosowanych do ich przewozu w zależności od środków transportowych. Muszą być tak skonstruowane aby zapewnić szybki załadunek i wyładunek oraz bezpieczny ich przewóz.

W **transporcie morskim** występują konstrukcje statków częściowo lub wyłącznie przystosowane do przewozów znormalizowanych kontenerów są to:

- kontenerowce - załadunek na statek odbywa się pionowo (lo-lo, czyli lift on-lift off),
- semikontenerowce - są to statki częściowo przystosowane do przewozów kontenerów, które obsługują linie o mniejszej ilości skonteneryzowanej masy ładunkowej,
- rorowce - są to statki o poziomym systemie przeładunkowym (ro-ro, czy roll on-roll off), których znaczną część przewożonych ładunków stanowią kontenery.

W **transporcie kolejowym** do przewozów kontenerów służą specjalne wagony kontenerowe i wagony-platformy. Wagon kontenerowy nie ma podłogi, ścian bocznych ani dachu, jest to jedynie stalowa konstrukcja ramowa oparta na 2 lub 4 osiach, wyposażona w odpowiednią liczbę czopów do mocowania kontenera. Wagon-platforma posiada dodatkowo drewnianą podłogę.

W **transporcie lądowym** charakterystyczną cechą do przewozów kontenerów jest jednostka transportowa składająca się z dwóch części - ciągnika siodłowego i naczepy kontenerowej. Naczepa kontenerowa jest specjalną, stalową konstrukcją ramową, składającą się z dwóch dźwigarów podłużnych i dwóch lub trzech poprzecznych umieszczoną na trzech osiach. Na końcach dźwigarów poprzecznych są gniazda z czopami. Międzynarodowe ustalenia drogowe ograniczają liczbę kontenerów przewożonych naczepami do 2 TEU.

Na drugą połowę XX wieku przypada rozwój morskich ładunków kontenerowych w Polsce, którego początkiem był transport mięsa wołowego z Gdyni do Londynu. Odbyło się to w 1965 r. Wówczas przetransportowano w kontenerach 12 jednostek 20-stopowych wypełnionych wołowiną. Przewóz kontenerów był obsługiwany przez Polskie Linie Oceaniczne. Pomysł ten okazał się dobry i do końca lat sześćdziesiątych stworzono nowe połączenia do innych krajów europejskich i USA³.

² Polski Rejestr Statków, Przepisy budowy kontenerów, 2012.

³ Lewiński A., Sterniński R., (2016), Czynniki determinujące znaczenie i pozycję rynkową wiodących terminali kontenerowych w Polsce w latach 2007–2016, Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie.

W związku z tym, że przewozy kontenerowe dynamicznie rozwijały się potrzebne były dalsze plany i inwestycje w polskich portach morskich, nad którymi pracował Międzynarodowy Zespół do spraw Wielkich Kontenerów. Radę Ministrów zatwierdziła i wdrożyła w 1971 roku ten plan. W 1972 roku przystąpiono do budowy tymczasowej bazy kontenerowej w porcie Gdynia. Rosnące zapotrzebowanie na przeładunki kontenerowe skutkowało decyzjami w kierunku kolejnej wielkiej inwestycji jaką była budowa stałego terminalu kontenerowego. Początkiem działalności Bałtyckiego Terminalu Kontenerowego był przeładunek statku ro-ro „Baltic Eagle w 1979 roku. W portach szczecińskim i gdańskim do 1975 roku nie prowadzono żadnych prac zmierzających do usprawnienia przeładunków towarów skonteneryzowanych. Po 1975 roku w zespole portowym Szczecin-Świnoujście rozpoczęto prace przystosowawczo-modernizacyjne i w 1976 roku uruchomiono tymczasową bazę kontenerową. W ciągu następnych 20 lat dynamiczny wzrost światowych przewozów kontenerowych wymusił kolejne inwestycje w polskich portach morskich. Pierwszy terminal w gdańskim porcie został zbudowany w 1998 roku. Obróty od początku istnienia nie przekroczyły 100 tys. TEU rocznie, a terminal pełnił funkcję lokalną. W 2005 roku rozpoczęła się inwestycja w porcie gdyńskim polegająca na przekształceniu spółki stoczniowej w nowoczesny terminal kontenerowy. Gdynia Container Terminal zlokalizowany przy nabrzeżu Bułgarskim obsługiwał głównie połączenia feederowe(dowozowe) z zachodnią Europą. W 2007 roku ukończono pierwszy etap budowy terminalu DTC w gdańskim Porcie Północnym. Kryzys w żegludze światowej z 2009 roku oraz presja przewoźników na obniżenie jednostkowych kosztów przewozu przyspieszyły wymianę tonażu kontenerowego wchodzącego na Bałtyk. W miejsce typowych feederów (statków dowozowych) o pojemności 600 TEU pojawiły się jednostki dwu / trzykrotnie większe o zanurzeniu znacznie przekraczającym możliwości przejścia przez Kanał Kiloński. Większy tonaż to kolejne wyzwanie dla portów, które muszą dostosować się do nowych warunków. Wychodząc naprzeciw temu zapotrzebowaniu w połowie 2013 roku OT Port Świnoujście rozpoczął pierwsze przeładunki kontenerów na Nabrzeżach Hutników – Górników. Coraz większa ilość przewożonego ładunku wymaga ciągłego dostosowywania zarówno jednostek transportowych takich jak statki a także portów, torów podejściowych oraz infrastruktury logistycznej.

2. Materiał i metody

Do badań ruchu kontenerowców w obszarze Morza Bałtyckiego wykorzystano bazy danych z systemu monitoringu ruchu statków AIS(Automtic Identification System) oraz bazy danych statków Sea-web Ships. Analizowane dane obejmowały okres to 2011 - 2016. Łączna

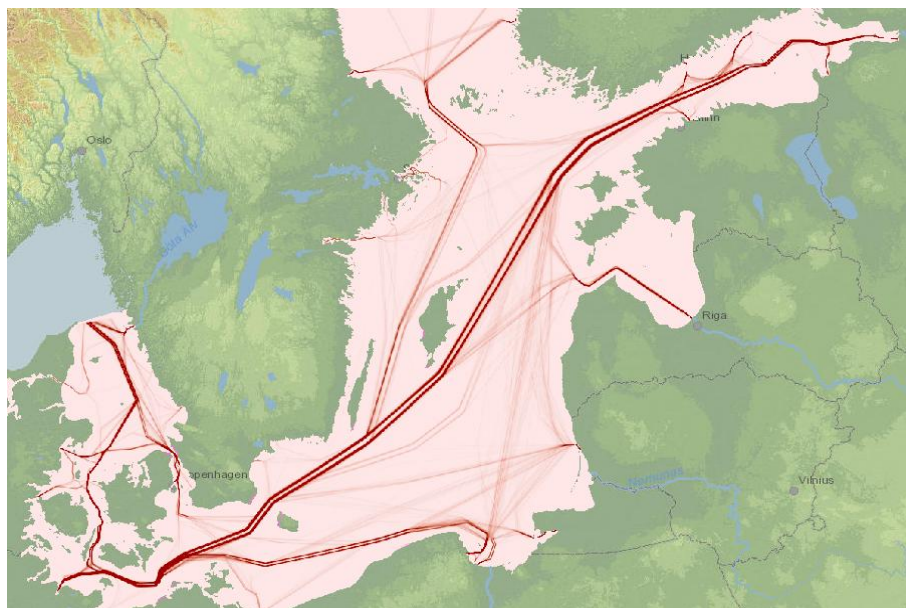
ilość wierszy z informacjami statków dynamicznymi dla tego okresu wynosi ok. 1,7 mld natomiast, ilość wierszy z informacjami statycznymi ok. 27 mln. Po zdekodowaniu danych informacje umieszczono w tabelach. Przykład tabeli przedstawiono na rys 1.

	time timestamp without time z	mmsi integer	imo_number character(7)	call_sign character(7)	ship_name character(40)	type_of_ship smallint	dlugosc smallint	szerokosc smallint	zanurzenie real	destin character(17)
1	2009-12-31 23:59:59	265314000	7015511	SDPG	KRONO	52	35	9	5	UMEA
2	2009-12-31 23:59:59	248229000	8609606	9HA2279	NEDLAND	79	88	13	3.4	TALLINN
3	2010-01-01 00:00:00	219522000	0	OUEU	THETIS	35	120	12	6.5	
4	2010-01-01 00:00:00	211217250	0	DBAP	SK MINDEN	51	23	5	1.8	SAR IN
5	2010-01-01 00:00:00	212123000	9390305	C4XG2	STOC MARCIA	80	100	15	5.3	RAUMA
6	2010-01-01 00:00:00	538090293	9163207	V7MA7	URANUS	79	195	28	10.1	ARHUS
7	2010-01-01 00:00:02	244308000	9421075	PHFX	LINGEDIEP	79	108	18	4.6	HAMINA
8	2010-01-01 00:00:02	219000615	9042087	OVPK	S/P TOSTE	33	0	0	3.5	ESBJERG
9	2010-01-01 00:00:00	219601000	9176058	OZQH	MAX MOLS	49	91	26	3.8	AARHUS-OD
10	2010-01-01 00:00:01	265548360	8701014	SMCV	DUNKER	52	30	10	5	

Rys. 1. Tabelaryczne zestawienie danych AIS

Źródło: badania własne.

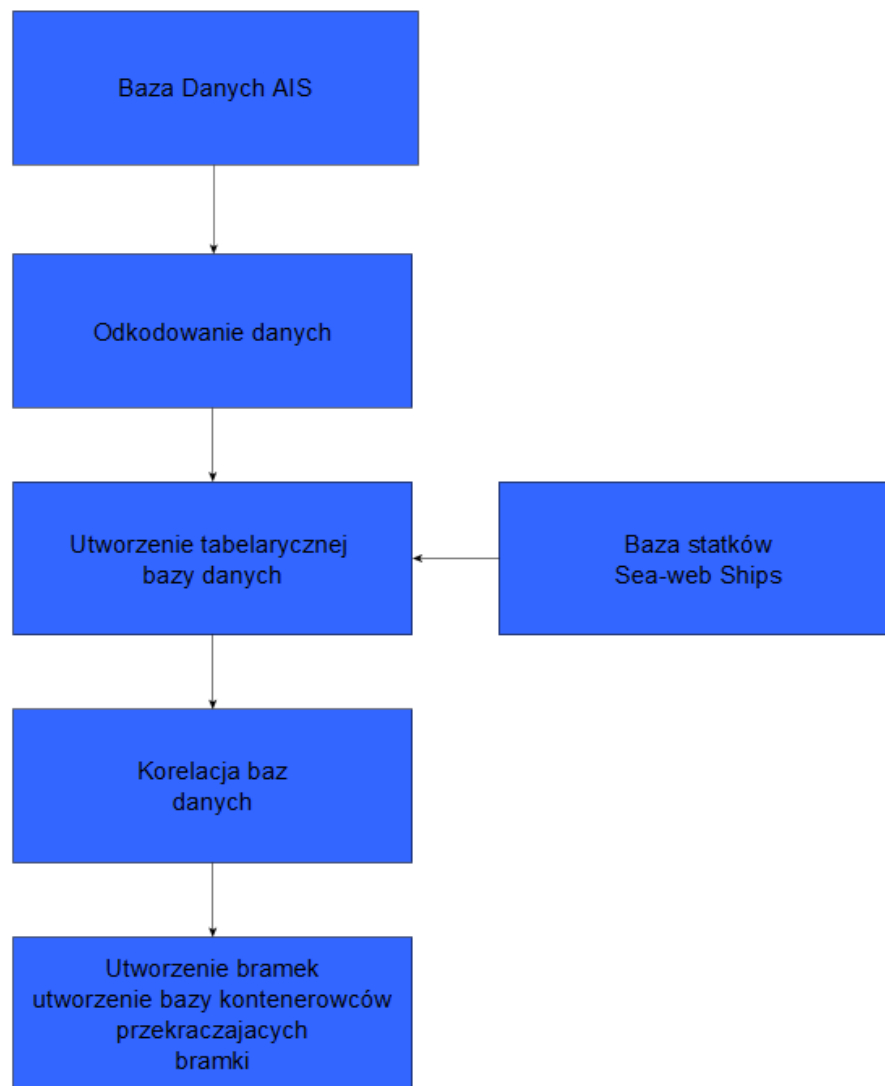
System AIS nie podaje bezpośrednio informacji na temat statków kontenerowych. Kontenerowce przypisane są przez system AIS do grupy statki towarowe. W celu wydzielenia ilości oraz parametrów wyłącznie statków kontenerowych wykorzystano bazę danych statków Sea-web Ships, gdzie kontenerowce wyselekcjonowano oraz pobrano ich MMSI(Maritime Mobile Service Identity) - morski numer identyfikacyjny. Pozwolił on wybrać ze zbioru statków towarowych wyłącznie kontenerowce. Algorytm pozyskania danych przedstawiono na rys. 3. W badaniach wykorzystano także mapy gęstości ruchu na Morzu Bałtyckim utworzone przez organizację HELCOM (The Baltic Marine Environment Protection Commission) – Komisję Helsińską. Na podstawie map gęstości ruchu kontenerowców - rys. 2 zaimplementowano bramki śledzące – rys.4, które pozwoliły na weryfikację ilości oraz parametry statków wchodzących na Bałtyk a także tych, które zawinęły do portów polskich – rys. 6.



Rys. 2. Trasy statków kontenerowych. Przykładowe dane o gęstościach ruchu z roku 2014

Źródło: HELCOM.

Celem analizy ruchu statków kontenerowych była weryfikacja ich ilości w okresach rocznych na Morzu Bałtyckim, określenie ich portów przeznaczenia a także parametrów technicznych takich jak zanurzenie oraz nośność. Proces uzyskania danych mógł być zrealizowany przy korelacji dwóch baz danych: bazy AIS, gdzie znajdują się informacje o wszystkich jednostkach podróżujących po Bałtyku, ich bieżących zanurzeniach, przewożonych ładunkach niebezpiecznych, portach przeznaczenia oraz bazy Sea Web-ships, która daje możliwość wyodrębnienia spośród tych statków kontenerowce a także pozwala na uzyskanie parametrów technicznych statków wchodzących do portów polskich takich jak nośność.



Rys. 3. Algorytm tworzenia bazy danych statków wchodzących do portów polskich

Źródło: badania własne.

Uzyskane dane, w naszym wypadku o ilości kontenerowców, ich nośności i podstawowych parametrach takich jak wymiary (długość, szerokość, wysokość boczna) a przede wszystkim informacje o zanurzeniach, pozwolą w dalszej kolejności na analizę typów statków kontenerowych podróżujących po Morzu Bałtyckim i dostępności portów polskich na ich przyjęcie. Informacje na temat polskich terminali kontenerowych, ich parametrów technicznych w szczególności dostępnych głębokości podejściowych torów wodnych oraz długości nabrzeży przedstawiono w tabeli 2. Pozwolą one na analizę przystosowania portów do przyjęcia kontenerowców.

Tabela 2. Parametry techniczne polskich portów przystosowanych do przyjęcia kontenerowców

Terminal	Dostępne głębokości	Liczba stanowisk statkowych	Zdolność przepustowa [w TEU]	placów składowych [w TEU]	armatorów/liczb a kierunków handlowych
Bałtycki Terminal Kontenerowy	12,7 m	4	750 tys. (do 2015 r. 1,2 mln TEU)	20 tys.	8 / 21
Deepwater Container Terminal Gdańsk	16,7 m Max. Zanurzenie statku 15,0 m	3	1250 tys. (4 mln TEU po przebudowie 2015/2016)	22,5 tys.	2 / 21
DB Port Szczecin/ Terminal Świnoujście	9,15 m 13,2 m	3	12 000 TEU	5 tys.	4 / 16
Gdański Terminal Kontenerowy	9,2 m	2	100 000 TEU	4 tys.	2 / 7
Gdynia Container Terminal	11,0 m	2	400 000 (1 mln TEU po zakończeniu planowanych inwestycji)	6,5 tys.	30 / 13

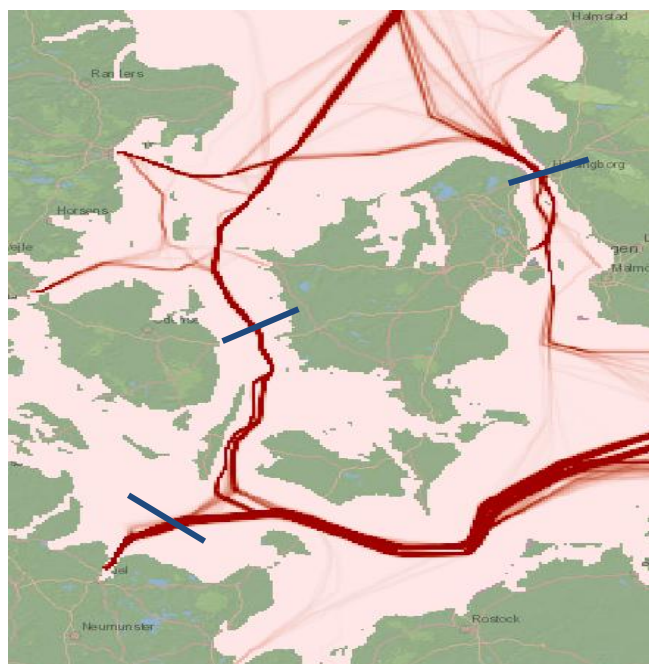
Źródło: Karwacka K., (2011), Rozwój polskich terminali kontenerowych, Logistyka.

Do wymienionych terminali w tabeli 2 należy dodać, że na etapie projektowym jest terminal kontenerowy w Świnoujściu, który w przyszłości ma obsługiwać około 2 mln. TEU rocznie. Terminal ma mieć możliwość obsługi równocześnie dwóch jednostek o długości do 400 m oraz jednej jednostki o długości 200 m. Tor podejściowy ma umożliwić przejście statków o zanurzeniu 14,5 m. Terminal będzie w stanie rocznie obsłużyć około 150 kontenerowców oceanicznych i 330 mniejszych kontenerowców. Na podstawie informacji

o dostępnych parametrach portów polskich oraz kontenerowców odbywających podróże na Bałtyk oceniono przystosowanie portów polskich do przeładunku kontenerowców.

3. Wyniki i dyskusja

Na podstawie analizy gęstości ruchu w cieśninach wejściowych na Bałtyk określono ilość kontenerowców, które w latach 2014, 2015 podróżowały do portów bałtyckich. Cieśniny, dla których zebrano dane to: Sund, Wielki Belt. Uzyskano także dane o statkach, które wchodziły z Kanału Kilońskiego. Strumienie ruchu w wymienionych akwenach przedstawiono na rys 4.

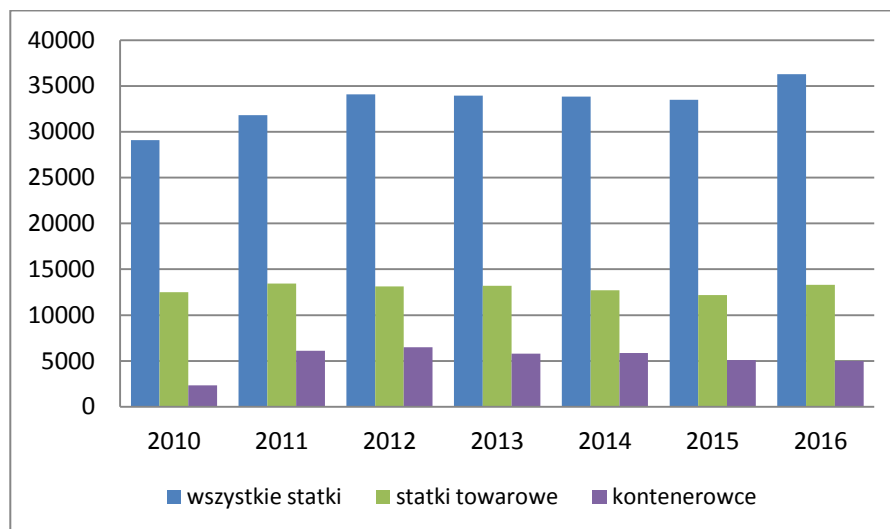


Rys. 4. Akwen wejściowy na Bałtyk. Cieśnina Sund, Wielki Belt oraz Kanał Kiloński

Źródło: badania własne.

Dużym ograniczeniem wejść dużych statków kontenerowych na Bałtyk są Cieśniny Duńskie. Ograniczeniem jest minimalna głębokość cieśnin, która wynosi 17 metrów. Statki muszą zakładać bezpieczny zapas wody pod stępką, która ogranicza ich zanurzenia do około 15 metrów. Po zsumowaniu ilości statków wchodzących na Bałtyk zarówno cieśninami jak i przez Kanał Kiloński otrzymano wyniki przedstawione na rys. 5. Podzielono jednostki wchodzące na: wszystkie wchodzące jednostki, statki handlowe, kontenerowce. Z wykresu widać skok liczby statków wchodzących na Bałtyk w szczególności statków kontenerowych

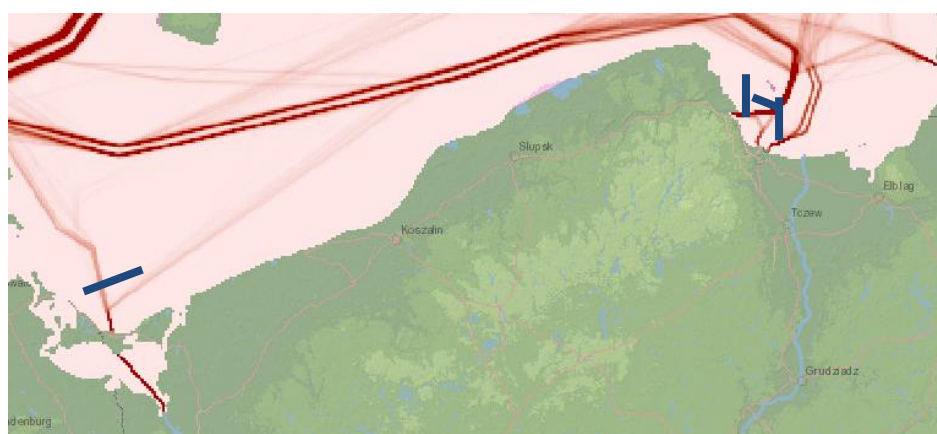
w porównaniu z pozostałymi jednostkami towarowymi, który nastąpił w roku 2010. Potwierdzają to także dane statystyczne zaprezentowane przez [Lewiński, Sterniński, 2016]⁴.



Rys. 5. Liczba statków wchodzących na Bałtyk z uwzględnieniem statków kontenerowych

Źródło: badania własne.

Analiza wejść statków kontenerowych do portów polskich dokonano w oparciu o rys.6. Postawiono bramki na podejściach do portów Szczecin-Świnoujście oraz Gdańsk i Gdynia. Na podstawie zebranych danych dokonano analizy ilości wejść do portów polskich w latach 2013-2016 przedstawionej na rys. 7.

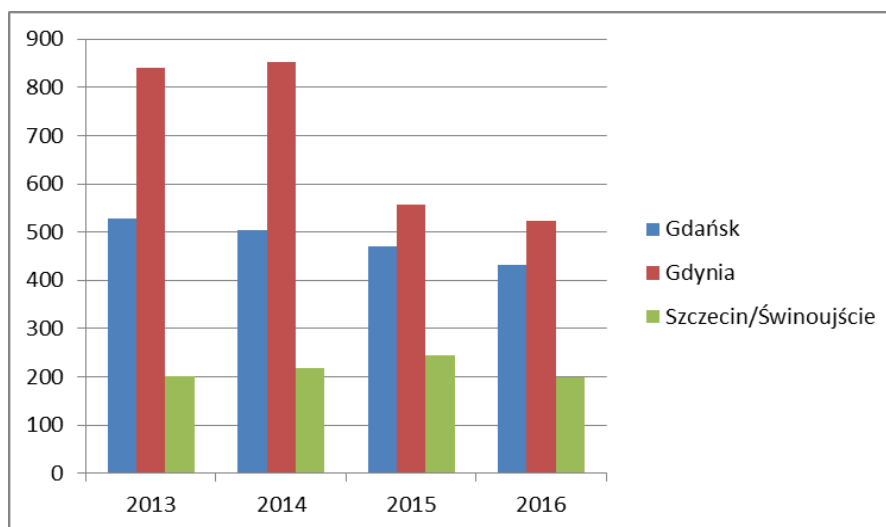


Rys. 6. Podejścia do polskich portów: Szczecin/Świnoujście, Gdańsk, Gdynia

Źródło: badania własne.

⁴ Lewiński A., Sterniński R., (2016), Czynniki determinujące znaczenie i pozycję rynkową wiodących terminali kontenerowych w Polsce w latach 2007–2016, Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie.

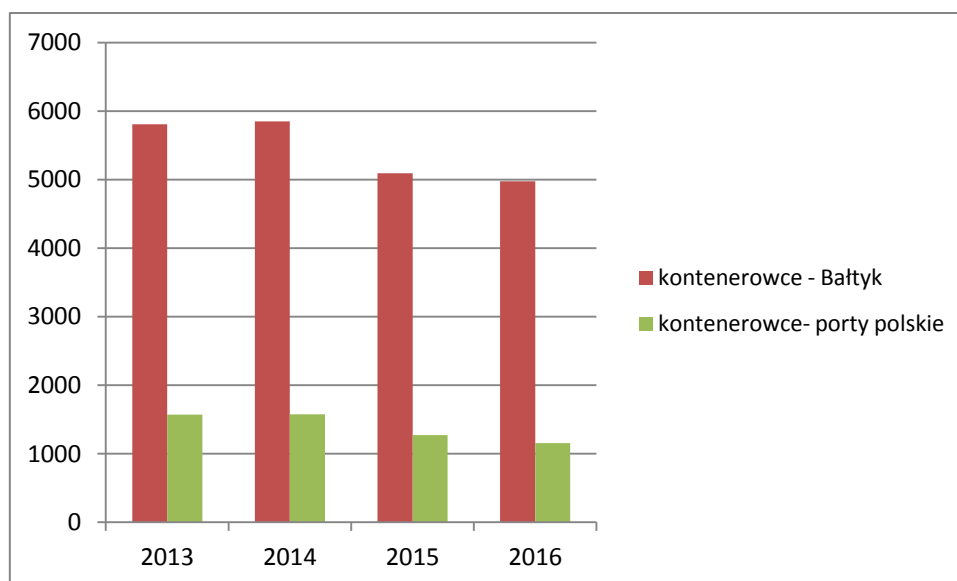
Na podstawie uzyskanych wyników rys. 7 widać, że najwięcej jednostek kontenerowych przyływa do Gdyni. Nie świadczy to oczywiście o ilości przeładowywanych kontenerów w tym porcie, ponieważ dane nie prezentują wielkości i stanów załadowania statków. Od roku 2015 dostrzegalny jest spadek zawinięć do Gdyni. Dane pokazują wyraźną ekspansję rynkową terminalu DCT Gdańsk względem terminali BCT i GCT w Gdyni. Ilość kontenerowców zawijających do zespołu portów Szczecin/Świnoujście jest na stałym poziomie.



**Rys. 7. Liczba kontenerowców wchodzących do portów polskich:
Szczecin/Świnoujście, Gdańsk, Gdynia**

Źródło: badania własne.

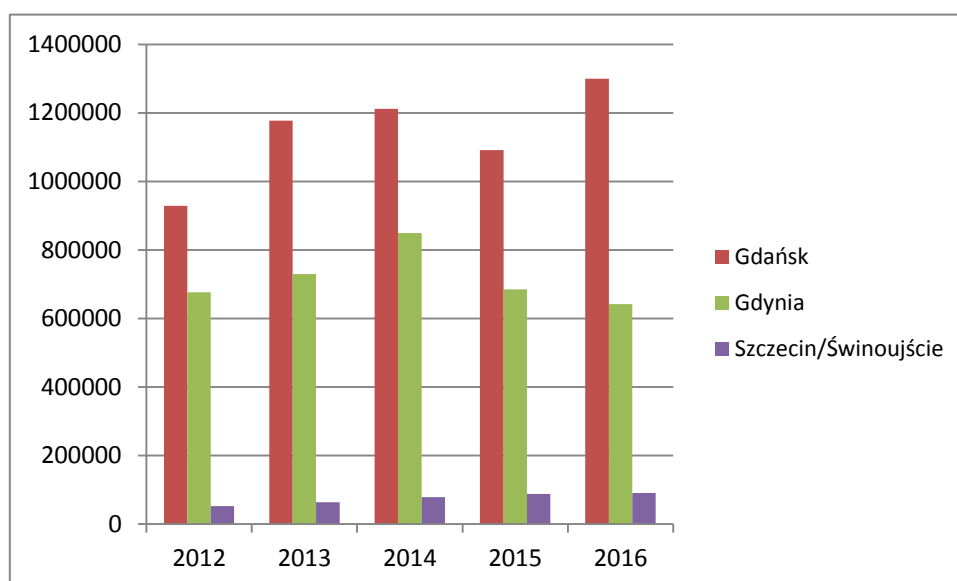
Na dynamikę rozwoju gdańskiego terminalu, było rozpoczęcie obsługi kontenerowców największego armatora na świecie – Maersk Line, o pojemności 15 500 TEU. Podpisane kontrakty pozwoliły przedsiębiorstwu dołączyć do elitarnej grupy europejskich głębokowodnych terminali kontenerowych. Z portu, gdzie zawijały statki typu feeder – rozwożące ładunki otrzymane z dużych kontenerowców Gdańsk stał się wiodącym terminalem Bałtyckim. Tendencje rynkowe wyraźnie wskazują na gwałtowny wzrost znaczenia portów spełniających funkcję tzw. hubu przeładunkowego. Przykładem takiego portu w Europie jest Rotterdam. Oprócz przeładunków eksportowych i importowych obsługują one również tzw. transshipment, czyli transfer kontenerów z dużych jednostek transoceanicznych na małe statki dowozowe. Na Bałtyku taką rolę pełni DCT Gdańsk. Na rys.8 porównano ilość wejść kontenerowców na Bałtyk z ilością zawinięć do portów polskich. Widać nieznaczny spadek ilości pomimo tego, że rośnie ilość przeładowywanych kontenerów (rys. 9).



**Rys. 8. Liczba kontenerowców wchodzących na Bałtyk oraz do portów polskich:
Szczecin/Świnoujście, Gdańsk, Gdynia**

Źródło: badania własne.

Na rys. 9 przedstawiono ilość przeładowywanych kontenerów w portach polskich. Wyróżnia się tu ponownie terminal DCT Gdańsk.

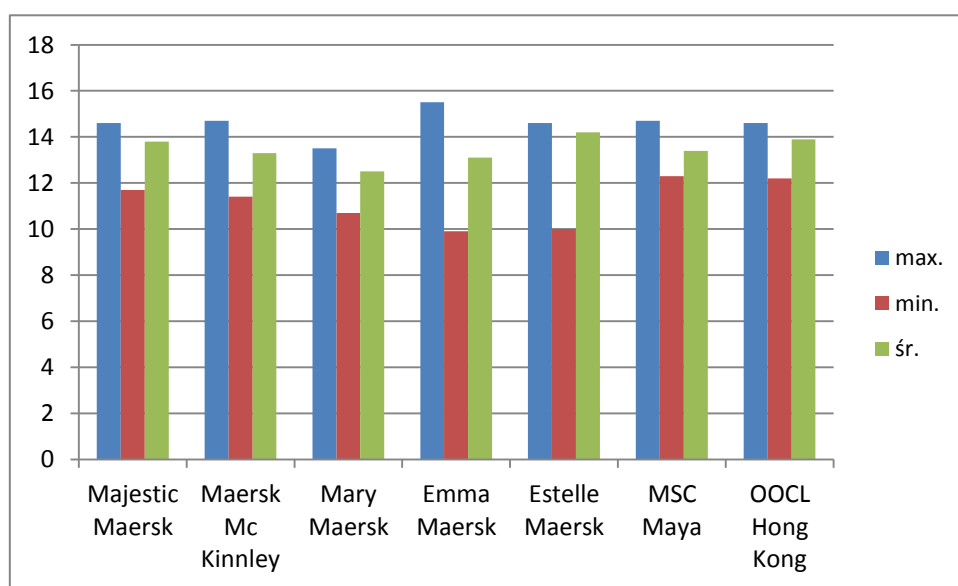


**Rys. 9. Liczba kontenerowców przeładowywanych w portach polskich:
Szczecin/Świnoujście, Gdańsk, Gdynia w TEU(twenty-feet equivalent unit)**

Źródło: badania własne.

Pomimo niewielkiego wzrostu wejść kontenerowców do DCT Gdańsk widać mocny wzrost przeładowywanych kontenerów. Wynika to z faktu, że terminal przyjmuje duże kontenerowce transoceaniczne, które jednostkowo dostarczają dużą ilość kontenerów.

Aktualnie klientami DCT Gdańsk są największe alianse linii żeglugowych, takie jak (Maersk Line, MSC) oraz Ocean Alliance (APL, CMA CGM, COSCO Shipping, Evergreen, OOCL) dysponujące statkami zdolnymi przewieźć 20000 TEU. Spada natomiast ilość ładunku w sąsiadującej Gdyni. Analizowane dane wskazują, że pojawia się potrzeba budowy terminali o podobnych parametrach technicznych w szczególności głębokości torów podejściowych oraz długości nabrzeży i suwnic dostosowanych do dużych kontenerowców. Otrzymane wyniki badań pozwoliły na analizę parametrów technicznych największych kontenerowców wchodzących na Bałtyk. Na rys.10 przedstawiono siedem kontenerowców z ich odnotowanymi zanurzeniami.



Rys. 10. Zanurzenia największych kontenerowców wchodzących na Bałtyk

Źródło: badania własne.

Z badań otrzymano zanurzenia średnie, które wynoszą 13,5 m. Największe zanurzenie to 15,5 metra dla statku Emma Maersk. Pozostałe statki wchodzą na Bałtyk z zanurzeniami około 14,5 m.

4. Podsumowanie

Funkcjonowanie i rozwój polskich portów i terminali kontenerowych uzależnione jest od wielu czynników. Są to zarówno infrastruktura portowa, hydrograficzna a także transportowa. Eksploatacja coraz większych jednostek kontenerowych stawia warunki portom morskim. Odpowiedzią na takie wyzwania są planowane inwestycje.

Pierwszą jest plan budowy terminalu kontenerowego w Świnoujściu w roku 2020. Spośród wariantów lokalizacji tego terminalu wybrano lokalizację na wschód od obecnego

falochronu wschodniego. Planowane jest zapewnienie toru podejściowego o głębokości 17,5 m, oraz zapewnienie obsługi jednostek o zanurzeniu 14,5 - 15,0 m. Problemem staje się rurociąg podwodny Nord Stream, który przechodzi przez tor podejściowy do portu Świnoujście i ogranicza zanurzenia podchodzących jednostek.

Planowane jest także pogłębienie podejścia do portu Szczecin do 12,5 m. W przypadku portu w Gdyni planowane są inwestycje umożliwiające wejście kontenerowców o większych zanurzeniach. Planuje się przebudowę obrotnicy nr 2 do prawie 500 metrów, rozbiorę nabrzeża Gościnnego oraz pogłębienie akwenów portowych do 16,0 m. Tor podejściowy ma być pogłębiony do 17,0 m. oraz poszerzony do 280 m. Poszerzenie wejścia do portu ma umożliwić wejście kontenerowców o długości 400 m. i szerokości 60 m. przy zanurzeniu do 15,0 m. W dłuższej perspektywie port zamierza pozyskać kilkadziesiąt hektarów terenów sąsiadujących z terminalem BCT oraz budowę terminalu głębokowodnego w porcie zewnętrznym dedykowane pod ładunki drobnicowe w szczególności kontenerowe.

Oprócz dostosowania parametrów technicznych portów dużą rolę odgrywa ich położenie w międzynarodowych korytarzach transportowych Północ – Południe szczególnie w planowanym korytarzu VI na trasie Gdańsk - Katowice - Bratysława – Ateny. Nie wystarczy pogłębienie torów podejściowych do portów oraz budowa nowych nowoczesnych terminali. Należy budować równocześnie drogi, obwodnice miast oraz co może być kluczowym przedsięwzięciem rozwoju i utrzymania śródlądowych dróg wodnych do przewozu ładunków w głąb kraju a także do naszych sąsiadów.

Bibliografia:

1. Karwacka K., (2011), Rozwój polskich terminali kontenerowych, Logistyka.
2. Lewiński A., Sterniński r., (2016), Czynniki determinujące znaczenie i pozycję rynkową wiodących terminali kontenerowych w Polsce w latach 2007–2016, Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie.
3. Matczek M., Ołdakowski B., (2011), Polskie Porty Morskie w 2010 r, Raport Actia Consulting.
4. Pietrzak M., Roman M., (2014), Rozwój konteneryzacji ze szczególnym uwzględnieniem polskich portów morskich, Logistyka.
5. Pluciński M. (2013), Polskie porty morskie w zmieniającym się otoczeniu zewnętrznym. Wydaw. CeDeWu ,Warszawa.
6. Polski Rejestr statków, (2012), Przepisy budowy kontenerów.

7. Program rozwoju polskich portów morskich do roku 2020, (2017), Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Śródlądowej, Warszawa.
8. Szwanowski S., (2000), Funkcjonowanie i rozwój portów morskich, Wyd. UG, Gdańsk.

8 WPLYW AKCESJI DO UE NA SYTUACJĘ MATERIALNĄ GOSPODARSTW ROLNYCH Z GMINY BLIZANÓW

Dawid Dobrowolski

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Wydział Ekonomii

Studenckie Koło Naukowe Gospodarki Żywnościowej

al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

e-mail: dawiddobrowolski@onet.pl

1. Wstęp

Pierwszego maja 2004 roku Polska przystąpiła do Unii Europejskiej. Początkowo rolnicy należeli do najbardziej eurosceptycznych grup społecznych. Za akcesją do UE opowiadało się w 2003 roku 30% rolników [Urząd Komitetu Integracji Europejskiej, 2003]. Okres, który miał od akcesji to czas, w którym każdy rolnik zdążył wyrobić sobie własne poglądy na temat tempa i kierunku zmian zachodzących na polskiej wsi. W początkowym okresie transformacji do UE niewielki, krótkookresowy wzrost dochodów rolników miał jedynie miejsce pod koniec lat 80. XX wieku, kiedy uwolniono ceny rolne. Okres tzw. recesji transformacyjnej (w Polsce lata 1990-1991) był dla rolnictwa bardzo trudny. Powodem tego był między innymi spadek popytu na produkty rolne oraz rozwierające się na niekorzyść rolnictwa nożyce cen, oznaczające pogorszenie relacji cen produktów rolnych w stosunku do produktów i usług, które nabywają rolnicy. Jednym z pojawiających się problemów było bezrobocie. W 2000 roku 43% ogółu zarejestrowanych bezrobotnych w Polsce stanowili mieszkańcy wsi (na wsiach mieszkało ponad 38% obywateli Polski) [GUS, 2014], zaś do roku 2004 transfery z budżetu dla rolników były nieznaczne. W latach 1997-2003 udziały wydatków na rolnictwo, rozwój wsi i rynki rolne w budżecie wahały się od 2-3% [Czyżewski i Matuszczak, 2012]. Sytuację poprawił częściowo przedakcesyjny program SAPARD¹ [IMC Consulting, 2007], który przekonał także rolników, że akcesja do UE może być dla nich finansowo korzystna [Wilkin, 2014]. Wraz z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej rodzime rolnictwo wsparte zostało środkami Wspólnej Polityki Rolnej (WPR), które stanowią 38% budżetu całej UE. Polityka ta obejmuje 2 filary. Pierwszy obejmujący głównie dopłaty

¹ Zadaniem programu SAPARD było m.in. wspieranie restrukturyzacji, konkurencyjności, dążenie do poprawy bezpieczeństwa produkcji żywności, wzmocnienie grup producentów rolnych i ich związków, zwiększenie umiejętności i wiedzy rolników czy pomoc techniczna.

bezpośrednie ma na celu poprawę sytuacji w rolnictwie. Drugi filar koncentruje się na rozwoju obszarów wiejskich, a więc dotyczy bezpośrednio wszystkich mieszkańców wsi, nie tylko rolników. WPR powstała na mocy Traktatu Rzymskiego w 1957r., a funkcjonować zaczęła w 1962 roku, a zasadniczym jej celem było zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego dla krajów wspólnoty, co w warunkach powojennych nie było bynajmniej celem łatwym. Wśród kolejnych celów WPR było zapewnienie należytych dochodów ludności rolniczej oraz, co nie było już wyrażone dosłownie, rywalizacja z USA i innymi mocarstwami świata. W krótkim czasie udało się osiągnąć podstawowy cel. Wpływ na poprawę opłacalności przyczynił do powstania kolejnego problemu, przed którym Wspólna Polityka Rolna musiała stawić czoła. Była to nadprodukcja żywności oraz wysokie ceny, które budziły niezadowolenie konsumentów. Wprowadzono kolejne reformy, które polegały na odejściu od instrumentów cenowych na rzecz dopłat bezpośrednich oraz oderwanie dotacji od produkcji [UKIE 2015]. WPR oparta jest na następujących zasadach: jednolitości rynku, preferencji krajów członkowskich i solidarności finansowej [Kowalski 2017]. Inne zmiany dotyczyły między innymi ochrony środowiska. Wyплаты z budżetu wypłacane są jako wsparcie dla rolników (70% wydatków), środki wspierania rynku (np. związane z destabilizacją na rynku z powodu kataklizmów pogodowych, 10% wydatków) i jako środki rozwoju obszarów wiejskich. W latach 2014-2020 cele dotyczą między innymi bezpieczeństwa żywnościowego Europy, wysokiej jakości produktów oraz ochrony środowiska i rozwój obszarów wiejskich [Unia Europejska i wspólna polityka rolna 2005].

Od roku 2004 rolnicy w Polsce mogą korzystać z dopłat bezpośrednich. Jest to instrument pozwalający ograniczyć dysparytet ich dochodów w porównaniu do ludności pozarolniczej. Fundusze Unii Europejskiej mają istotny wpływ na rozwój polskiej wsi. Szacuje się, że 66% środków, które zostały wydatkowane w ramach Programów Operacyjnych w latach 2007-2013 przysłużyło się do postępu na obszarach wiejskich. Daje to kwotę 41 mld euro, z czego ponad 14 mld euro to rezultat wpływu bezpośredniego. Przeprowadzono także badanie empiryczne dotyczące wpływu WPR na polską gospodarkę i wieś. Wynik wskazuje, że WPR przyczyniło się do wzrostu PKB o 1,9%. Płatności bezpośrednie przyczyniają się do wzrostu cen ziemi o 11,7%. Drugi filar wpływa na spadek zatrudnienia w rolnictwie oraz wzrost w przemyśle i usługach. I filar przyczynił się do wzrostu dochodów realnych o 2,38% PKB, a II o 2,89% PKB. WPR może przyczyniać się do wzrostu spójności w kraju, gdyż to właśnie województwa wschodnie w najwyższym stopniu korzystają z jej rozwiązań [Zawalińska 2011].

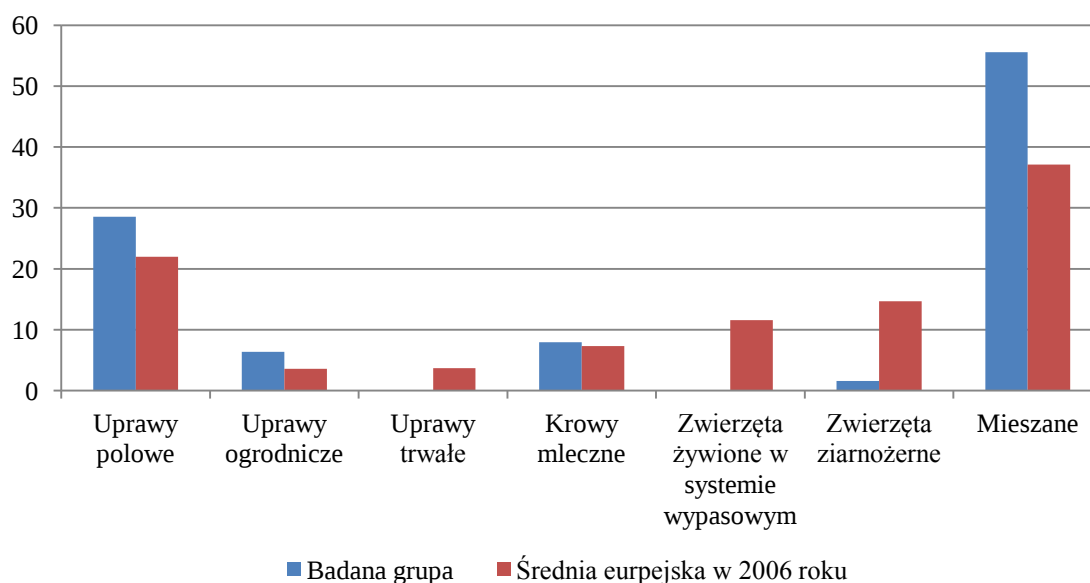
Powyżej nakreślone procesy i uwarunkowania dotyczą całej polskiej wsi, jednak celem niniejszego opracowania jest przedstawienie jak w opinii rolników z gminy Blizanów według badania z 2014 roku członkostwo w Unii Europejskiej przyczyniło się do poprawy sytuacji w sektorze rolnym.

2. Metodyka badania

Badanie ankietowe przeprowadzone zostało wśród rolników na terenie Gminy Blizanów. Zbieranie informacji miało miejsce w ostatnim tygodniu grudnia 2014 roku oraz na początku stycznia 2015 roku. Gmina Blizanów to największa względem powierzchni wiejska gmina powiatu kaliskiego, jej siedziba znajduje się w Blizanowie Drugim. Leży w sąsiedztwie miasta Kalisza, w południowej Wielkopolsce. Powierzchnia Gminy Blizanów wynosi 15782 ha, w tym 10035 ha to użytki rolne. Na jej terenie działa około 1500 gospodarstw rolnych. Jest to gmina typowo rolnicza. W Gminie Blizanów żyje około 9500 osób [Strona internetowa Gminy Blizanów]. Występują przeważnie gleby III a i III b klasy, a lokalnie II klasy. Utrudnieniem dla prowadzenia intensywnego rolnictwa są niezbyt duże opady. Największa liczba gospodarstw mieści się w przedziale od 1 do 5 ha i stanowią one prawie 40% wszystkich gospodarstw. Najmniej jest gospodarstw rolnych, które mają ponad 15 ha, stanowią około 6%. Lokalni rolnicy prowadzą między innymi produkcję zwierzęcą, głównie trzody chlewnej i bydła [Strategia na lata 2012-2021 ze strony internetowej Gminy Blizanów]. Badania zostały przeprowadzone wśród przedstawicieli 75 gospodarstw rolnych. 12 zebranych ankiet (16%) musiało zostać odrzucone, ponieważ zostały wypełnione nieprawidłowo. Do dalszej analizy zostały przeznaczone 63 formularze. Badanie ankietowe składało się z dwóch części: z metryczki i pytań dotyczących zmian warunków życia po akcesji do UE. Rolnicy mogli ocenić między innymi zmianę warunków życiowych, stopień zadowolenia z dopłat bezpośrednich oraz stopień w jakim korzystali z innego rodzaju wsparcia z budżetu Unii.

Wśród osób decyzyjnych w gospodarstwach, 76% (48 osób) stanowili mężczyźni, a 24% (15 osób) kobiety. Średni wiek osoby decyzyjnej wynosił 43 lata. Badane gospodarstwa rolne miały przeciętnie powierzchnię 13,12 ha. Średnia wielkość gospodarstwa dla Polski w 2013 roku wynosiła 10,22 ha [GUS, 2014]. Rozdrobniona struktura agrarna utrudnia efektywne gospodarowanie, przez co również obniża konkurencyjności polskiego rolnictwa na rynkach europejskich. Wśród zbadanych gospodarstw mało popularna była również dzierżawa. Tylko 20 z nich zdecydowało się na tę formę gospodarowania ziemią, dzierżawiąc przeciętnie 4,8 ha. Wśród zbadanej grupy tylko dwie jednostki statystyczne odpowiedziały, że

wydzierżawiają komuś część swoich gruntów. Deklarowany, przeciętny miesięczny dochód rozporządzalny na członka gospodarstwa rolnego wynosił 1056,52 zł, przy analogicznej wartości w skali kraju w 2013 r. na poziomie 1348 zł [Czapiński i Panek, 2014]. Ponad 79% ankietowanych posiadało wykształcenie zawodowe bądź średnie, ponad 12% podstawowe i niewiele ponad 8% wyższe. Choć przeprowadzone badanie bezpośrednio tego nie wykazuje, można zauważyć rosnącą liczbę ludności z wykształceniem wyższym na obszarach wiejskich. Jest to spowodowane między innymi wymaganiami związanymi z uzyskaniem wsparcia finansowego dla gospodarstw z budżetu UE oraz większymi możliwościami edukacyjnymi [Czyżewski i Henisz-Matuszczak, 2006]. Młodzi ludzie przyjmujący gospodarstwo chcą być wykształceni, jest to dla nich zabezpieczenie na przyszłość. Badani rolnicy posiadali przeciętnie 1 dziecko. Ponad połowa badanych (51%) utrzymuje się jedynie z dochodów gospodarstwa rolnego, pozostali dodatkowo prowadzą inną działalność, pracują na umowę bądź pobierają renty. Ponad 46% ankietowanych zadeklarowało posiadanie oszczędności, a niespełna 56% zadłużenie, w formie kredytu lub pożyczki. Ankietowani w większości nastawieni są na produkcję mieszaną. Badania dotyczące produkcji zaprezentował Marcysiak w 2008 roku. Rysunek 1. przedstawia zestawienie typów produkcji prowadzonych w badanej grupie ankietowanych w Gminie Blizanów oraz badanych w Unii Europejskiej.



Rysunek 1. Typy produkcji prowadzonej w gospodarstwach rolnych biorących udział w badaniu oraz gospodarstwa rolne w Unii Europejskiej w 2006 roku w %

Źródło: opracowanie własne, na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego oraz badań A. Marcysiak i A. Marcysiak [Marcysiak i Marcysiak, 2008].

Jak odpowiadali, próbują w ten sposób zminimalizować niepewność w oczekiwanych dochodach. Rolnictwo cechuje bowiem znaczna niepewność, wynikająca ze zmiennych warunków atmosferycznych, zróżnicowanej wielkości plonów, a także dużych wahań cen skupu produktów rolnych i cen artykułów żywnościowych.

3. Wyniki badań

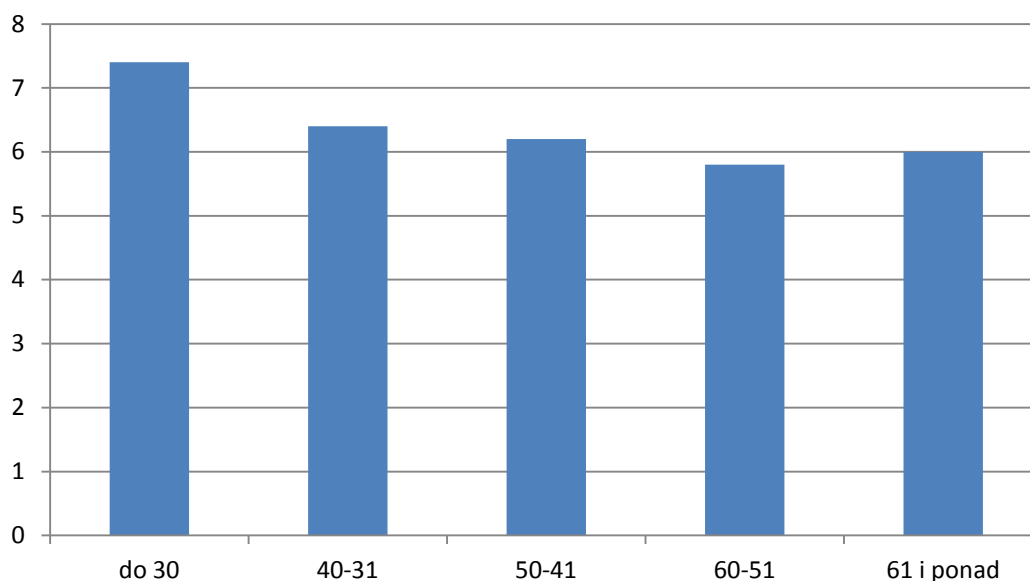
Centralna część badania dotyczyła porównania warunków życia współcześnie z sytuacją sprzed 10 lat. Ponad 47% ankietowanych oceniło, że zaspokojenie potrzeb konsumpcyjnych w ciągu 10 lat trochę się poprawiło. Tylko 3 osoby (4,76%) przyznały, że nastąpiło duże pogorszenie. Przeciętnie oceniono, że zaspokojenie potrzeb konsumpcyjnych uległo niewielkiemu polepszeniu. W podobny sposób oceniono sytuację ekonomiczną gospodarstw rolnych. Ponad 50% ankietowanych przyznało, że ich sytuacja materialna jest lepsza niż w 2004 roku. Ankietowani ocenili satysfakcję z dopłat bezpośrednich na 6 w skali od 1-10. Według ankietowanych zdecydowana większość dopłat bezpośrednich przeznaczona jest na zakup nawozów sztucznych i środków ochrony roślin. Podobnie na to pytanie odpowiadali rolnicy w innych badaniach prowadzonych w Polsce. W ich świetle pieniądze te przeznacza się głównie na środki produkcji [Marks-Bielska i Babuchowska, 2009]. Ponad 2/3 ankietowanych biorących udział w badaniu przyznało, że żyje im się lepiej po wstąpieniu do Unii Europejskiej. Co ciekawe, dwie osoby stwierdziły, że najlepiej żyło się, gdy w Polsce były jeszcze rządy komunistyczne. Przyznali tak dwaj rolnicy, jeden w wieku ponad 60 lat, a drugi z przedziału wiekowego 30-40 lat. Opinie takie wynikać mogą, ze stosowania w systemie gospodarki centralnie planowanej systemu cen administracyjnych, który choć częściowo ograniczał niepewność gospodarowania.

W realiach UE najbardziej powszechną formą wsparcia rolnictwa są dopłaty bezpośrednie. Prawie 81% ankietowanych odpowiada, że wysokość dopłat bezpośrednich jest nieodpowiednia. Oceniono, że przeciętnie odpowiednią stawką byłoby 1730 zł/ha (czyli około 432,50 euro)². Część ankietowanych odpowiedziało, że oczekują zrównania dopłat z dopłatami rolników niemieckich. W 2013 r. polscy rolnicy otrzymali przeciętnie 215 euro/ha, a Niemcy zaś 319 euro/ha [Czyżewski i Stępień, 2015]. Ankietowani takie rozbieżności interpretowali jako dyskryminację. Czternastu ankietowanych (ponad 22%) brało udział w projektach dla "Młodych Rolników". Pozyskane w ten sposób środki przeznaczyli na zakup maszyn rolniczych i traktorów. Ponad 70% osób biorących udział

² Zakładając, że kurs euro wynosi 4 zł.

w badaniu odpowiedziało, że dochód z prowadzenia gospodarstwa rolnego nie jest wystarczające do życia na odpowiednim poziomie. Według rolników 2100 zł na osobę w miesiącu byłoby odpowiednim dochodem. Wystarczyłoby to na zminimalizowanie dysparytetu dochodowego. Duża liczba rolników nie brała udziału w projektach inwestycyjnych finansowanych z budżetu UE, ponieważ mają zbyt małe powierzchniowo gospodarstwa rolne lub są w nieodpowiednim wieku. W przyszłości młode osoby chcą jeszcze skorzystać z dotacji na rozwój. Ponad 80% biorących udział w badaniu deklaruje polepszenie się ogólnego życia na wsi w latach 2004-2014. Odpowiedzi rozkładają się podobnie na trzy możliwości dotyczące powodu polepszenia warunków życia: dopłaty bezpośrednie (23,81%), ogólną poprawą sytuacji ekonomicznej w kraju (25,40%), poprawę stanu infrastruktury na wsi (30,16%), pozostała część ankietowanych nie odpowiedziała na to pytanie.

Poniższe rysunki obrazują wyniki otrzymane podczas badania ankietowego. Można zauważyć dużą zależność między wiekiem osoby decyzyjnej, a stosunkiem do Unii Europejskiej.

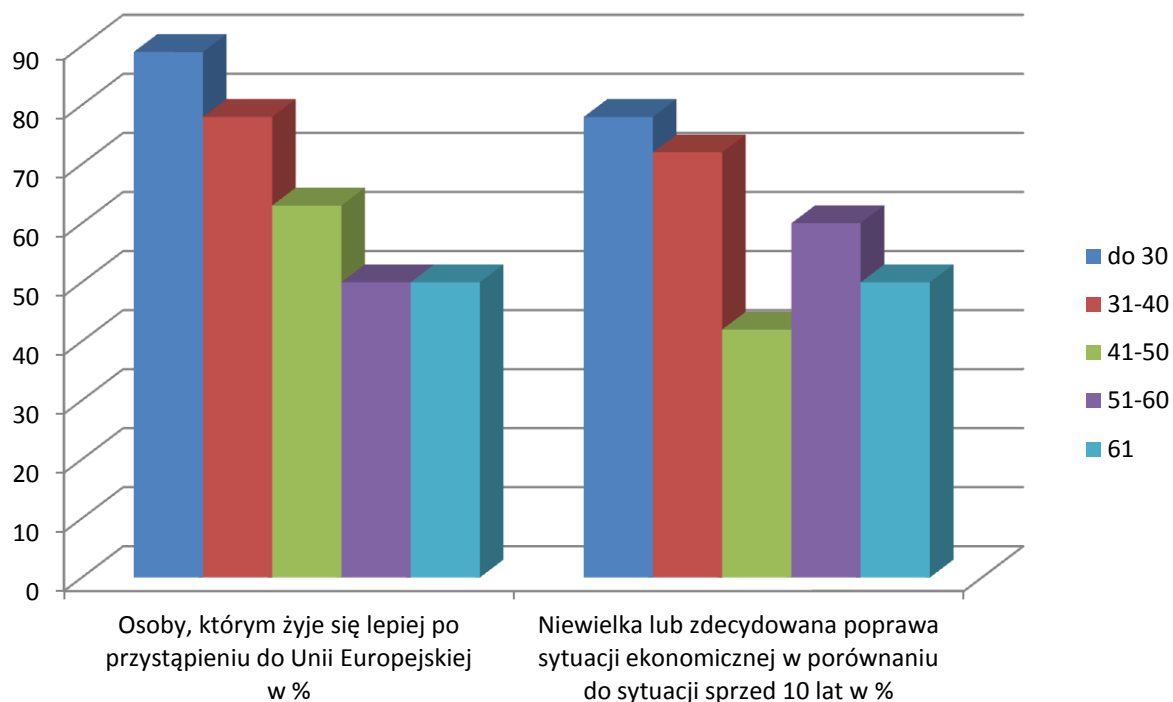


Rysunek 2. Średni stopień satysfakcji z dopłat bezpośrednich w skali od 1 do 10 pkt. w poszczególnych grupach wiekowych

Źródło: opracowanie własne, na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego.

Młodzi rolnicy odczuwają średnio większą satysfakcję z dopłat bezpośrednich. Swoją opinię wyrazili w skali od 1 do 10 punktów. W grupie do 30 lat wartość wynosi 7,4. Następnie wraz ze wzrostem wieku rolników (zmiana grupy na kolejny przedział) średnia ocena maleje do 5,8 w przedostatnim przedziale. Wyjątkiem jest grupa skupiająca

ankietowanych mających 61 lat i więcej, których satysfakcja z dopłat bezpośrednich jest na poziomie 6,0.



Rysunek 3. Opinie ankietowanych dotyczące poprawy sytuacji materialnej i jakości życia jako członków Unii Europejskiej w % w obrębie poszczególnych grup wiekowych

Źródło: opracowanie własne, na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego.

Kolejne oceny młodych rolników prezentują poprawę jakości życia i sytuacji ekonomicznej w czasie badania w porównaniu do okresu sprzed wstąpienia w struktury Unii Europejskiej. Ich satysfakcja jest znacznie wyższa niż rolników w pozostałych grupach wiekowych. 89% ankietowanych do 30 roku życia deklaruje, że żyje im się lepiej po przystąpieniu do Unii Europejskiej. Wraz z wiekiem grupa osób wyrażająca podobną opinię zmniejsza się, dochodząc do 50% w ostatnich dwóch zbiorowościach. W przypadku kolejnego pytania, dotyczącego poprawy sytuacji ekonomicznej w porównaniu do tej sprzed 10 lat, można zauważyć podobną tendencję. Najwyższa średnia osób, które deklarują progres, znajduje się w przedziale do 30 lat. Wraz z wiekiem maleje udział osób deklarujących poprawę sytuacji ekonomicznej. Najniższa wartość i pewnego rodzaju odchylenie od trendu reprezentuje zbiorowość mająca 41 do 50 lat. Z pośród nich jedynie 42% badanych deklaruje progres. Lepsze oceny młodszych rolników mogą wiązać się z wieloma przyczynami. Chętniej korzystali oni z różnego rodzaju programów rozwojowych, szkoleń, a także unowocześniali swój sprzęt rolniczy m.in. przez udział w projekcie "Młody Rolnik".

4. Podsumowanie

Jak wynika z przeprowadzonego badania ankietowego, sytuacja materialna gospodarstw rolnych w gminie Blizanów w 2004-2014 polepszyła się, a przyczyniły się do tego w dużej mierze dopłaty bezpośrednie i pomoc z Unii Europejskiej. Wielu rolników skorzystało z różnego rodzaju projektów inwestycyjnych finansowanych z budżetu wspólnoty. W Polsce wciąż jednak widoczny jest dysparytet dochodowy rolników w stosunku do ludzi zatrudnionych w pozostałych sektorach gospodarki narodowej. Rolnicy zwracali również uwagę na problem dużych różnic w stawkach dopłat bezpośrednich w różnych państwach członkowskich. W latach 2014-2020 różnice te mają być częściowo zmniejszone. Do 2019 roku żadne państwo członkowskie nie otrzyma mniej niż 75% średniej wspólnotowej. Na wsparcie mogą liczyć młodzi właściciele gospodarstw rolnych, które nie są powierzchniowo duże [Przedstawiciel Kancelarii Senatu przy Unii Europejskiej, 2013]. Utrzymano również wsparcie dla młodych rolników i małych gospodarstw [Czyżewski i Stępień, 2015]. Generalnie stwierdzić można, że rolnicy z gminy Blizanów dobrze oceniają fakt ponad dziesięcioletniego stażu w Unii Europejskiej, choć istnieje jeszcze spora grupa nastawionych krytycznie. Istotną determinantą pozytywnego postrzegania integracji z UE okazał się wiek. Młodzi rolnicy zdecydowanie lepiej oceniali wpływ Unii na poprawę jakości życia i pomoc w prowadzeniu gospodarstw przynoszących zyski.

Bibliografia:

1. Aktualizacja Strategii Rozwoju Gminy Blizanów na lata 2012-2021, Blizanów Drugi. (pobrane ze strony internetowej Gminy Blizanów).
2. Czapiński J., Panek T. (red.) 2014: Diagnoza społeczna 2013, Warunki i jakość życia Polaków. Warszawa, s. 57.
3. Czyżewski A., Henisz-Matuszczak A. 2006: Rolnictwo Unii Europejskiej i Polski, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań, s. 40-42.
4. Czyżewski A., Matuszczak A. 2012: Krajowe i unijne finansowanie wydatków budżetowych w sektorze rolno-żywnościowym w latach 1996-2012, Journal of Agribusiness and Rural Development, nr 2 (24), s.7.
5. Czyżewski A., Stępień S. 2015: Wspólna Polityka Rolna (WPR) Unii Europejskiej po 2014 roku z polskiej perspektywy, [w:] Czyżewski A., Klepacki B. (red.) 2015: Problemy rozwoju rolnictwa i gospodarki żywnościowej w pierwszej dekadzie członkostwa Polski w Unii Europejskiej. Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 244.
6. GUS 2014: Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2013 r. Warszawa.

7. GUS 2014: Podstawowe informacje o rozwoju demograficznym Polski do 2013 roku . Warszawa.
8. IMC Consulting 2007: Analiza wyników realizacji poszczególnych działań Programu SAPARD w świetle celów programu oraz wpływ zmian społeczno-ekonomicznych na realizację Programu w latach 2002-2006, Warszawa, s. 76-78.
9. Informacje ze strony internetowej Gminy Blizanów, <http://www.blizanow.ug.gov.pl/index.php?id=96> [dostęp: 09.05.2015].
10. Kowalski S., 2017, Realizacja wspólnej polityki rolnej unii europejskiej i jej konsekwencje dla europejskiego rolnictwa, Zeszyty Naukowe PWZS w Płocku, Tom25/2017, Płock, s. 91–112.
11. Marcysiak A., Marcysiak A. 2008: Typ rolniczy jako czynnik różnicujący poziom wsparcia gospodarstw środkami UE, Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie - Problemy Rolnictwa Światowego, t. 5, nr 20.
12. Marks-Bielska R., Babuchowska K. 2009: Wsparcie dochodów rolników w formie dopłat bezpośrednich, *Ekonomika i organizacja gospodarki żywnościowej*, nr 75, s. 144.
13. Pakiet edukacyjny dla młodych rolników w krajach nowoprzyjętych do Unii Europejskiej, Unia Europejska i wspólna polityka rolna, 2005, Cypr, Nikozja, s. 8-9. http://www.itep.poznan.pl/Leonardo_Da_Vinci/WPR.pdf [dostęp: 09.05.2015].
14. Przedstawiciel Kancelarii Senatu przy Unii Europejskiej 2013: 15. Sprawozdanie na temat Wspólnej Polityki Rolnej 2014-2020, Bruksela, s.19.
15. Urząd Komitetu Integracji Europejskiej, 2009, *Reformy wspólnej polityki rolnej*, <http://archiwumukie.polskawue.gov.pl/www/serce.nsf/0/F1EBF407F4AB1A54C1257188004CC84D?Open> [dostęp 29.04.2015].
16. Urząd Komitetu Integracji Europejskiej 2003: Postawy społeczne wobec integracji Polski z Unią Europejską
17. <http://www.cie.gov.pl/test/www/news.nsf/0/58F170A0D29594E0C1256E7C005E15F3?Open&RestrictToCategory=> [dostęp: 09.05.2015].
18. Wilkin J. 2014: Bilans 10 lat członkostwa Polski w Unii Europejskiej dla rolnictwa i obszarów wiejskich, [w:] Nurzyńska I., Poczta W. (red.) 2014: Polska wieś 2014 - Raport o stanie wsi. Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa, s. 12-15.
19. Zawalińska, K., 2011, *Wpływ WPR na rozwój gospodarczy regionów Polski*, w: Nurzyńska, I., Drygas, M. (red.), *Rozwój obszarów wiejskich w Polsce. Diagnozy strategii, koncepcje polityki*, IRWiR PAN, Warszawa.

9. MATERNITY AND PARENTAL LEAVE AS A POTENTIAL BARRIER FOR THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF WOMEN

mgr Łucja Waligóra

University of Economics in Katowice

e-mail: lucja.waligora@gmail.com

1. Introduction

Work is a form of activity during which a person realizes his goals, material needs and influences the change of the environment in which he lives and functions. Work, especially for women, is very important because it gives them additional motivation to reconcile several of their social roles.

The analysis of the labor market in Poland shows significant differences in the treatment of women and men. This is evidenced by factors that persist for years: a lower rate of women's economic activity, a lower rate of employment among women, a higher level of unemployment among women, a lack of equal pay in women and men, a low presence of women in higher positions and company boards. The more difficult situation of women in the labor market is caused by a number of barriers and obstacles that still have to be faced by women in Poland. This is mainly due to the dual role they play: professionally active mothers / carers. Women have the right to take leave from childcare. It turns out, however, that women who use these forms of childcare may have problems with returning to work and fulfilling their career goals.

The study analyzes the situation of women who play the role of a mother in Poland. The aim of the study was to present the problems of women in the labor market in such a special situation as a return to professional activity after the leave related to child care. The assumption was made that women have a problem with returning to the labor market after the leave caused by looking after a child after birth. The main question was: How do women perceive their situation on the labor market after returning from maternity and parental leave?

2. Unemployment as one of the problems of the modern labor market

The term unemployment was introduced into the literature by the English economist J. A. Hobson in the second half of 90th century. At that time, the definition of unemployment as a forced inaction of workers was given (Kwiatkowski 2002). The negative consequences

for the individual and society as a whole have already been pointed out. Another economist, A. C. Pigou, analyzed unemployment taking into account the processes taking place in the market economy and the relation of supply and demand on the labor market. According to the economist, the most important factor reducing the level of unemployment may be the maintenance of real remuneration at the lowest possible level, which will also be accepted by the employee and the employer. On this basis, Say's law was formulated - after the French economist J.B. Say, the creator of the theory called "law of markets" (Landreth, Colander 2008). According to the views of neoclassicals, which included A. C. Pigou, the market economy is directed by automatic processes, self-regulating and therefore should not be interfered with in economic processes (Retowski 2013). This view was overthrown by J. M. Keynes, the creator of Keynesianism, who believed that properly conducted state intervention policy in the economic sphere could reduce the resulting disorders of the capitalist economy and contribute to the growth of the society's welfare (Góral 2013).

Unemployment is recognized as a macroeconomic and macro-social phenomenon, in terms of subject and object. Unemployment in terms of the subject, is the state of inactivity of people who have the ability to work. The basis of existence for these people is just the income from work. On the other hand, unemployment in terms of the object means the lack of balance between the labor supply and the demand for this labor market (Młonek 2000). According to Freud, unemployment is such a state in which the individual is deprived of the opportunity to adapt to real life. This situation makes it difficult to achieve a mature personality and to satisfy basic needs in a way that is socially accepted, that is through work (Landreth, Colander 2008). According to this opinion, unemployment was defined by M. Jahod. The author noted that work leads to mental resilience, life optimism and individual activity. Lack of professional activity leads to passivity, dysstress and resignation. Negative effects of stress result from the inability to meet work needs (Chmiel 2003). Peter Warr also agrees with this opinion. He points out that certain elements of the social environment, among others: interpersonal contacts, the possibility of using their qualifications, diversifying work, self-development positively affect mental health (Ratajczak 2006). The state of unemployment contributes to the deterioration of mental health (Tomaszewska, Kłos 2013).

Unemployment is a state when there are people in the economy who do not have a job, but are actively looking for it and are ready to start it. The unemployment rate, ie the percentage share of the unemployed in the professionally active group, ie the total of employed and unemployed people, serves to measure the phenomenon of unemployment. A high unemployment rate means that the demand for labor is lower than its supply. This

means that the demand for work is too low compared to the number of people who want to work (Wojciechowski 2007). In the category of the unemployed according to the Central Statistical Office (GUS), there are people aged 15 and more who meet three criteria simultaneously (Grzywacz 2002):

- in the period of the surveyed week, they were not persons performing work generating earnings for at least one hour;
- actively looking for a job, i.e. they have taken specific actions within 4 weeks;
- they were able and willing to work during the week and next.

A person who worked at least one hour a week is already counted as working people, and who has not worked for 1 hour - to the unemployed. Although it is extremely rigorous criterion, it conforms to the international standard defined by the International Labor Organization and is used in most of the developed economies. According to legal regulations in Poland, in the legal sense, the unemployed person is an unemployed person who does not pursue other gainful employment, able and ready to take up full-time employment, does not learn at school on a daily basis, registered in the competent poviast labor office if (Act ... 2004):

- turned 18 years old, with the exception of young graduates;
- a woman under 60 years old and a man 65 years old;
- did not acquire the right to a retirement or invalidity pension;
- is not the owner or possessor of an agricultural property with an area of approx. 2 conversion ha;
- is not a disabled person whose health does not allow him to take up employment even halfway through his working time;
- is not a detainee and does not serve a prison sentence;
- does not receive monthly income in excess of half of the lowest salary;
- does not receive permanent or social pension.

3. The situation of women in the labor market

The analysis of the labor market in Poland shows significant differences in the treatment of women and men. This is evidenced by factors that persist for years: a lower female participation rate, a lower female employment rate, a higher level of unemployment among women, a lack of equal pay in women and men, a slight presence of women in higher positions and company boards (Entrepreneurship ... 2011) . The more difficult situation of women in the labor market is caused by a number of barriers and obstacles that still have to be

faced by women in Poland. This is mainly due to the dual role they play: professionally active mothers / carers. Women who have opted for motherhood have a difficult return to work, and often this means long-term unemployment due to the inability to find a job. As a result, a systematic decrease in fertility is observed. In 1990, this indicator was 2.06, while in 2010 it reached 1.3 (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>). Such an indicator predicts many unfavorable socio-economic situations. Such an indicator should also lead legislators or employers to implement a policy that fosters the reconciliation of parent-employee roles.

Participation in work in Poland is strongly determined by sex and fulfilling social roles. As it was mentioned in the first chapter, half of the unemployed are women. At the end of 2002, women registered in labor offices accounted for 51.2% of all unemployed, and at the end of 2007 this percentage increased to 58.2%. This trend was reversed in 2008. At the end of 2008, there were 833.4 thousand unemployed in the register of the unemployed. women (56.6%), and men there were 640.3 thousand, which means that there were 130 women per 100 unemployed men, compared to 140 a year before (Report ... 2008). A higher number of women employed is represented by countries such as: Denmark, Sweden, Norway, the Netherlands. There, the employment rate of women in the mentioned periods ranged from 68 to 74% (Report ... 2008). The reason why the number of economically inactive women is increasing, especially in the production period, is seen in more women's declarations regarding housekeeping and looking after children (Raport 2008). The Polish market makes it difficult to combine work and the role of the mother and the housewife. Table 1 presents the relations of working men and women.

Tab. 1. Number of working persons in working age in 2012-2015 in Poland

Lata	kobiety	mężczyźni	kobiety	mężczyźni
	w tysiącach		w % ogółu pracujących w wieku produkcyjnym	
2012	6650	8511	43,9	56,1
2013	6714	8520	44,1	55,9
2014	6817	8684	44,0	56,0
2015	6922	8790	44,1	55,9

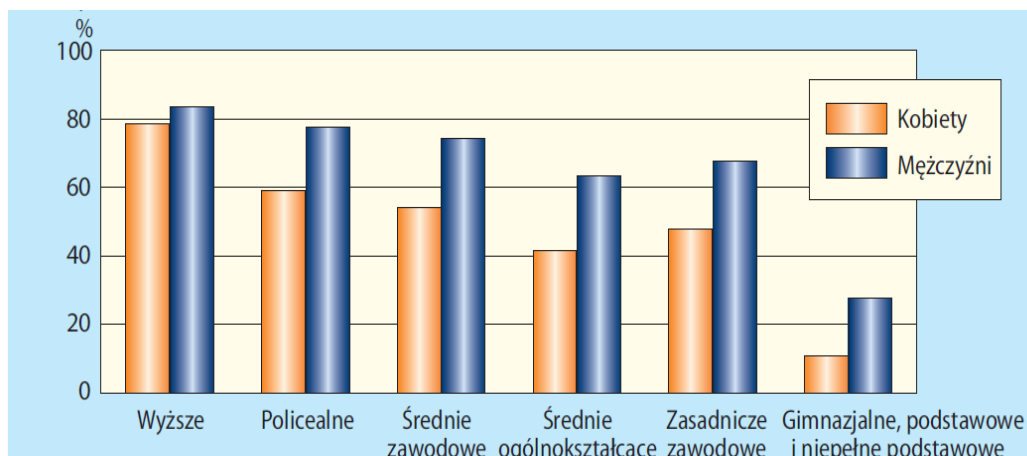
Source: Own study based on: Women and men on the labor market. Central Statistical Office. Warsaw: Department of Demographic and Labor Market Research, 2016 p. 3.

The situation of women in the labor market depends on the age of women and the number of children they have. The highest employment rate is observed in the case of women aged 30-34 (Report ... 2008). It was noticed that the more the age of these children, the lower the professional activity rate of women. When the child is in pre-school age, the professional activity of women increases. The number of children has the least impact on the reduced employment rate in Iceland, Norway and Sweden. The strongest correlation between the number of unemployed women and the number of children held is in Ireland, Italy and Spain. Different relationships are found in Denmark and the United Kingdom, where through the use of family friendly contracts, women with offspring are more often employed than women without children (Families ... www.jrf.org.uk).

In Poland, the unemployment rate of women in 2008 was 8.5%, and in men - 6.7%. In European Union countries, the unemployment rate among women is higher than among men. In Poland, however, women are more often threatened with long-term unemployment. The reason for this unemployment is long-term absenteeism of women on the labor market, caused by parental leave (Women 2016).

Among the economically inactive in 2015, more women than men were recorded. Economically inactive persons are unemployed people who do not seek work. Almost half of professionally inactive women are in working age. The reason for professional inactivity of women is fulfilling household duties and continuing education. Men are also more employed than women. However, these disproportions are large. The smallest activation is observed in the case of women aged 25-34 and 50-59. Young women withdraw from professional life because of starting a family and are fully devoted to household duties. However, young men, who set up a family, focus more on their professional work. In turn, the deactivation of women in the elderly is associated with their grandmother's role. Again these people are devoting themselves to family duties (Women 2016). 1 shows the professional activity of people, taking into account their gender and level of education.

Fig. 1. The coefficient of professional activity of the population by sex and education level in 2015 in Poland (in%)



Source: Own study based on: Women and men on the labor market. Central Statistical Office, Warsaw: Department of Demographic and Labor Market Research, 2016 p. 9.

The chart shows that more men have lower education than women. Mostly women with higher education. The smallest number of women is with basic education. The highest professional activity of women is indicated in the group of people with higher education. Polish women are better educated than men, yet even men with lower education find a job sooner (Women 2016).

4. Own research on the situation of women in the labor market after a break caused by childbirth

4.1. Research problem

The research undertaken in this work is aimed at presenting the problems of women in the labor market, in such a special situation as a return to professional activity after a leave related to child care. The aim of the study is also an attempt to understand why women have a problem with returning to the labor market after the period of parental leave. Such information is provided by the developed literature, but mainly these are the elaborations of expert reports of various companies, labor offices and associations. The research hypothesis assumes that women have a problem with returning to the labor market after the leave caused by looking after a child after birth.

Thus, the main problem question formulated in this paper is: How do women perceive their situation on the labor market after returning from maternity and parental leave?

The basic variable studied in this work is the situation of women in the labor market after a break caused by childbirth, i.e. after maternity and parental leave. It is understood as opinions and beliefs of women about:

- the importance of professional work;
- barriers and facilities for young mothers raising their children;
- discrimination on the labor market of pregnant women and women taking parental leave;
- solutions to help you get back to work.

The survey tool used for the purposes of this work is the questionnaire. It consists of three parts, namely: the introductory part, the general part and questions addressed to the respondent.

Women who took maternity and / or maternity leave participated in the study. Summing up, it can be concluded that the research sample was dominated by married women, aged 31-35 with higher education, working on an employment contract for an indefinite period, with two children of pre-school age.

4.2. Findings

In the main part of the study there were 22 substantive questions. It can be said that women work in places that give them a sense of financial security and the opportunity to improve. Only every fifth woman surveyed treats work only as a source of income. An interesting effect of the observation is the difference between the shortest and the longest period of leave related to childcare. It is evident thanks to how much the issues concerning child-rearing and family issues are individual, dependent on various other elements and difficult to compare in a large research sample.

As it turned out, in most cases there were no problems with the return of a woman to work after the period of holidays due to childbirth. However, if there were any difficulties related to the return of the young mother to work, they were related to the lack of proper child care, which means that the system of public and private kindergartens and nurseries was incorrectly developed. These anomalies are associated with an insufficient number of places in public nurseries and the quality of services being inadequate to the expectations of parents.

More than half of the surveyed women pointed out that the big barrier for a young mother returning to the labor market is the lack of flexible working time, the possibility of working remotely, which would allow to perform family functions. Most women did not suffer discrimination at work due to a return from their postnatal leave. However, if there

were discriminatory activities, these were mainly comments and inappropriate allusions about young mothers.

Most people indicated that they did not take any work during the period of childcare leave. However, a group of women worked full-time, worked remotely at home and took part in various courses and trainings. These activities certainly contributed to the quick and trouble-free return of the young mother to the labor market. One can notice a large discrepancy between people who did not have an active professional life during the holidays and those who were professionally active. Such a large discrepancy may result from a different life situation of a woman, a different financial situation of the family and self-discipline and determination of a woman.

Research results show that young mothers are better organized, focused on a specific task, ambitious, more motivated and resourceful. A very common disadvantage, however, was limited availability, absence associated with child care. This raises the question of what advantages and disadvantages in employing women can be seen by other collaborators and male employers.

Most women would expect from the employer the possibility of flexible work, including working at home, after returning to work. Through such an application it could be to combine the implementation of their plans with the current professional, personal care of the child.

This raises the question: how the issue of support for young mothers actually consider employers in the distinction between the sex of the superior. Will a woman - the boss or a man - be more willing to support a young mother? However, maybe the gender of the superior does not matter. What may be more important is the organization of work, organizational culture, financial possibilities and the industry in which the enterprise is located. In most cases, women had a sense of security that they would not be dismissed while on leave related to childcare.

The elements that most contributed to the return to the work of a young mother were: financial problems, the need for independence, the desire to develop a career and the desire to contact people. These answers indicate that the determination to return to work was guided by positive motives, often individual and dependent on women, related to self-development. The elements that contributed most to staying at home were: the desire to be with the child; stable financial situation and lack of proper care for the child. In this case, it can be seen that the reasons for staying at home with the child were partly dependent on the woman and were indicative of some comfort of private life (willingness to be with the child, financial

situation). However, some reasons for staying at home with the child were independent of the woman (no external child care guaranteed).

5. Summary

Women often have skills, education, motivation and self-discipline higher than men. These are undoubtedly valuable employees. However, due to their mother's role, they face some difficulties at work.

Women are often treated as worse employees because of performing other traditional social roles. Hence, employers tend to be negative about employees - women, due to their lower availability and less desire by the company's environment. It is also connected with objective criteria, including extensive social package for women. On the other hand, for many years more and more are being talked about the problem of women in the labor market, more and more activities are being undertaken to facilitate returning to work after childcare leave and combining the role of the mother with the role of the employee. Interestingly, it seems that women themselves perceive the problem of returning to work after the birth of a child and related barriers.

The research carried out as part of this work showed that - contrary to expectations - only a part of women experienced problems related to returning home after childbirth. They also revealed that issues related to the upbringing of the child and family issues are individual, dependent on various other elements and difficult to compare in a large research sample.

Bibliography:

1. Chmiel N. (2003), *Psychologia pracy i organizacji*, Gdańska, GWP, 18-20.
2. Góral Z. (2013), *Bezrobocie i polityka zatrudnienia*, Warszawa, Wolters Kluwer Polska SA, 87-90.
3. Grzywacz W. (2002), *Podstawy makroekonomii*, Warszawa, PWN, 75-80.
4. *Families and work in the twenty-first century*, www.jrf.org.uk [dostęp: 13.12.2017].
5. Landreth H., Colander D.C. (2008) *Historia myśli ekonomicznej*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 35-39.
6. *Kobiety i mężczyźni na rynku pracy. Główny Urząd Statystyczny*. Warszawa: Departament Badań Demograficznych i Rynku Pracy, 2016.
7. Kwiatkowski E. (2002), *Bezrobocie podstawy teoretyczne*, Warszawa, PWN.
8. Młonek K., Tradycja badań bezrobocia w Polsce – zagadnienia metodologiczne, *Wiadomości Statystyczne*. 2000, nr 6, 52-59.

9. *Przedsiębiorczość kobiet w Polsce*, Warszawa, PARP, 2011, wyd. I, 24-26.
10. *Raport o rynku pracy oraz zabezpieczeniu społecznym, (2008)*, Warszawa, MPiPS, 212-215.
11. Ratajczak Z. (2006), *Psychologia pracy i organizacji*, Warszawa, PWN, 99-113.
12. Retowski, S. (2013), *Bezrobocie i odpowiedzialność*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe Scholar, 45-49.
13. Tomaszewska K., Kłos A. (2013), *Przeciwdziałanie wykluczeniu społecznemu bezrobotnych na przykładzie województwa podkarpackiego*, Rużemberok: Studia Scentifica Facultatis Pedagogicae, Rużemberok, 113-115.
14. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy (Dz.U.08.69.415 ze zm.).
15. Strona internetowa: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/> [dostęp: 05.12.2017 r.].
16. Wojciechowski W. (2007), *Skąd się bierze bezrobocie ?* Warszawa, Forum Odpowiedzialnego Rozwoju, 25-29.

10. THE IMPORTANCE OF THE EMPLOYEE ASSESSMENT IN THE NEUROLOGICAL CLINIC

mgr Łucja Waligóra

University of Economics in Katowice

lucja.waligora@gmail.com

1. Introduction

The general assessment system was presented and discussed in the work. The definition of employee assessment is presented. Conditions for an effective evaluation system are presented. The goals, function and criteria of the assessment system were discussed. The assessment techniques and stages of assessment are indicated. The last element of this chapter was the analysis of errors accompanying the process of employee evaluation.

The proposition of the employee assessment form and the questionnaire reviewing the employee assessment was presented. At the end of this chapter, the conclusions of the survey that gave an opinion on the employee evaluation system were presented. The article uses compact and article items as well as documents provided by the neurological counseling center in which the assessment process was carried out.

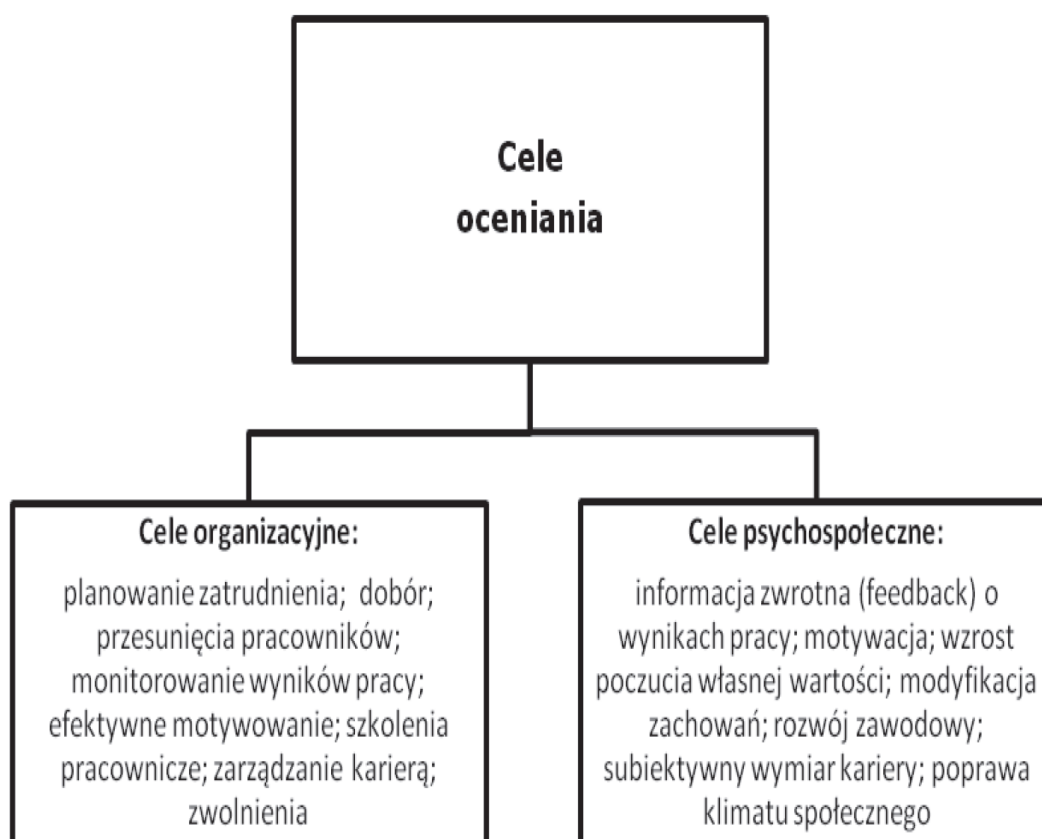
2. Definition, goals, functions, criteria of the employee appraisal system

Assessment is a process carried out using a suitably constructed instrument that allows you to collect information about employees, to determine their attitudes, characteristics and behaviors, taking into account their performance at work (Fitz 2000). The assessment system can be carried out either verbally or in writing, or in a way that both forms are taken into account at the same time. It is a view that values personal characteristics, behaviors or effects of work (Jędrych 2007). The rating system can also be defined as an arrangement of consciously chosen, internally organized and comprehensive assessment criteria, which are developed by the management of the enterprise and accepted by all or most employees (Bańka 2003). The employee appraisal system is a set of purposefully developed elements that aim to increase the efficiency and effectiveness of human resource management. The evaluation system contains such elements as: goals, principles, criteria, subject, subject, methods, tools and procedures for assessing employees (Król 1996). The system of assessing employees can also be understood as the arrangement in the intended manner of selected

criteria, taking into account long-term goals of the organization (Nadolski 1996). The literature on the subject can be found that the assessment of employees consists in expressing a written or oral judgment about employees, about their personal characteristics, behavior, attitudes and effects of work. It is a comprehensive tool that should occupy a central place in the personnel management system (Pocztowski 2000).

Various classifications of assessment objectives can be found in the literature on the subject. One of the authors mentions three basic aims of the assessment system: correction, stabilization and development (Stewart 2002). Another classification of goals presented in the literature distinguishes two goals: organizational and psychosocial (Jędrych 2007). The objectives of the assessment process are illustrated in Figure 1.

Fig. 1. Goals of employee evaluation



Source: Jędrych E.: Human resource management for middle-level managers. Krakow: Economic Office, 2007, pp. 233.

Assessment allows to accomplish the following goals (Jędrych 2007):

- organizational purpose - related to the requirement to obtain information necessary to make decisions that make up personal processes;

- psychosocial goal - it is related to a change in employee attitudes and behavior, thanks to periodic information of employees about achievements or shortcomings as well as opportunities for promotion or available development paths.

Another division of goals of the assessment process is (Sajkiewicz 2000):

- administrative purpose - shaping the HR policy in terms of admission, allocation, remuneration, development, and dismissal;
- motivational goal - providing employees with information that will affect their level of motivation and focus on personal and professional improvement;
- information purpose - providing managers with information on the effects of employees' work, and on employees providing information on their strengths and development pages.

The assessment of the employee's work is a multi-faceted issue. The elements of such an evaluation are: assessment of work type requirements and assessment of work effects, including competences and effects of the employee's work. Each of the above-mentioned elements of work evaluation may have a different purpose, a different test method, and a different subject of the assessment (Sajkiewicz 2000), as illustrated in tab. 1.

Tab. 1. Elements included in the employee evaluation

Przedmiot oceny	Metoda oceny	Sposób wykorzystania
Wymagania pracy	Wartościowanie pracy	Relacje wynagrodzeń zasadniczych
Kompetencje (kwalifikacje, cechy osobowe, zachowanie pracownika)	System ocen okresowych	Przeszeregowanie, awans, nagrody, premie
Wyniki pracy	Formy płac	Premie, nadwyżka akordowa, benefity

Source: Sajkiewicz A.: Human resources in the company. Warsaw: Poltext, 2000, p. 221.

The evaluation system should facilitate the implementation of the following processes (Sidor-Rządkowska 2000):

- increasing the efficiency of the organization's management;
- presentation of achievable level of efficiency and work efficiency;
- providing information necessary for planning and implementing personnel policy;
- improving the quality of the work done;
- creating a rational system of remuneration and motivation;
- determination of weaknesses and development opportunities for employees;
- developing the employee's development potential;

- adequate mobilization of subordinates;
- determination of development opportunities;
- selecting people for horizontal and vertical promotion;
- career planning for employees;
- implementing objective and difficult to challenge criteria for assessing employee performance.

The elements that describe the scoring system are: goals, criteria, method, subject, subject, techniques and frequency of the assessment. The evaluation objectives listed in the literature are divided into two groups. The first one is organizational and technical goals. You can include them (Pocztowski 2000):

- Hiring;
- awarding bonuses, prizes and distinctions;
- imposing fines;
- exemption;
- training planning;
- promotions and relocations;
- career development planning.

For psychosocial and personal purposes, you can include shaping attitudes and behaviors by providing feedback on achievements, failures and development opportunities (Pocztowski 2000).

3. Proposal of an employee assessment sheet in a neurological clinic

The aim of the work is to present a proposal for the preparation and implementation of an employee assessment in a neurological clinic. Five physicians, three nurses and two administrative employees work in the subject under study. Due to the flat organizational structure and small number of employees, it was decided to develop one common assessment sheet.

The employee evaluation was prepared in the form of an employee evaluation sheet. The sheet consists of five parts. The first part is personal data about the person who is to be subject to the assessment process. This information is filled by the superior. The second part of the sheet is the employee's assessment carried out by the supervisor, ie the evaluator and the employee himself. The assessment is on a dual level: on the one hand, the supervisor assesses the employee, but also the employee can make his own self-assessment. This is the main element of the assessment. The evaluation concerns the effects of work in the

quantitative and qualitative scope, the description of behavior relevant to the work, personality traits of the employee being assessed. Elements of the assessment completed by the employee himself (so-called self-esteem) refer to the results of his own work, attitudes towards the company and superiors, willingness to improve his or her professional qualifications, problems and difficulties at work. The third part is a descriptive assessment of the superior. In this part there is a final assessment with justification if it is necessary. The last part, the fifth, contains additional information and comments from the person being evaluated.

The test tool is the evaluation sheet and the interview. The techniques used during the assessment process are: technique for comparing traits with standards, qualifying scale of points and regular notation. The technique of comparing features with standards has been modified. In the literature, one can find information that the technique of comparing features with standards consists in making comparisons of the results of the work of assessed employees with pre-established standards. In the case of the assessment, a comparison list of the same features was used according to the assessment and evaluation opinion. Three different situations can be observed through the use of such activities: the assessed features according to the superior will be scored higher than the employee's rating; the employee will have a higher assessment of the traits than the supervisor or the level of the evaluator's grades and will be similar. The use of such a procedure can contribute to the emergence of interesting applications. The qualification scale enables identification of the intensity of specific employee characteristics based on multi-level, odd scales. An evaluator is required to indicate the degree with each criterion, which in its opinion best characterizes the way the assessed employee works. In the case of an assessment, it is a five-point scale. The scoring scale used in the assessment is as follows:

- 1 - definitely below the standard rating; the employee does not meet expectations;
- 2 - a rating below the standard one; the employee meets certain expectations or meets them to a small extent;
- 3 - standard assessment; the employee meets expectations;
- 4 - above standard rating; the employee achieves good results, completely meets expectations;
- 5 - definitely above the standard rating; the employee clearly stands out from the others, it surpasses expectations.

The last technique used in the evaluation is the usual record. This technique consists in answering several questions by the employee. However, the superior does in the form of

a descriptive evaluation argument, which can also be included in the form of an ordinary record.

The interview between the assessor and the assessed is carried out when the evaluator presented the assessed result to the employee assessed. The conversation includes verbal and non-verbal elements. The conversation can not be a monologue or criticism of the superior, it should be a constructive discussion between the evaluator and the evaluated one. Both parties should prepare for such a conversation.

4. Procedure and schedule of assessment

All counseling staff should be involved in building the assessment system. This is related to the employees' resistance to changes and introducing new elements into the company's organizational processes. Evaluation can have negative effects, because it can be associated with the rewarding process, but mainly punishment. When the employees of various departments, positions and levels are involved in the process of building the assessment system, they will not be negatively approached.

The first stage of building the assessment system belongs to the owner of the neurological clinic, because it sets the goals, principles, subject, subject, criteria and assessment methods. The aim of the assessment in the neurological clinic is to increase the efficiency of all employees and to identify possible training needs and development opportunities of employees in order to improve the qualifications of employees and achieve a competitive advantage. The evaluation criteria are qualifications, abilities and skills of the employee, fulfillment of official duties as well as personal and behavioral features of the assessed employee. The subject of the assessment is all employees of the clinic. Due to the flat organizational structure, the assessment of all employees was made by the employer - the owner of the clinic.

The second stage related to the evaluation system is the implementation of the evaluation system. The second stage should fully involve all employees. This stage includes the preparation of employees in terms of psychosocial. At this stage, it is necessary to familiarize employees with the objectives and methods of evaluation. Employees should familiarize themselves with the real benefits of the evaluation process. The assessment schedule should be prepared and made known. All this information and processes should be based on the culture of voluntary activities, coercion can not be used. Substantive preparation of people assessing by, for example, external experts is necessary in order to make a professional and reliable assessment. Organizational preparation is related to determining

the order of the assessment, specifying the framework assessment schedule and preparing the assessment sheets. The conclusion of these preparations is the performance of assessments.

The last stage related to the assessment procedure to use the effects of the assessment process. After carrying out the assessments and collecting aggregate information, new tasks can be set and the effects of work can be increased. You can point to weak areas of employees and suggest solutions that increase the potential and effectiveness of employees and the entire team. Using the results of the evaluation, employees can be rotated at the workplace. The evaluation is undoubtedly the formulation of a personnel strategy based on the development of employees, the introduction of an appropriate incentive system. The personnel processes are also improved.

The assessment process starts with the correct creation of a job description. Because the assessment sheet can be finally combined with the requirements for the employee presented in the job description. After describing the workplace and ensuring appropriate staff, the owner should think about it over the long-term plans for the development of the clinic. After defining the strategic goals of the organization and the individual goals of the employees, it is necessary to consider the objectives of the evaluation, the subject, the method of assessment. The evaluation criteria are presented in the job descriptions. The management should talk with employees about the planned grades and the content of the assessment sheets. It may turn out that employees can propose interesting solutions, they can present their point of view on the assessment issues. The management should start working on the assessment sheets. It's best to use the help of an expert. A month before the assessment, the management should officially issue a decision to start the assessment process. The general assessment information for the evaluating and assessed employee should then be sent. Then, evaluation sheets should be forwarded to employees, firstly to doctors, then nurses and administrative staff, in order to make a self-assessment. Then the same sheets should be forwarded to the supervisor, director of the clinic, so that he can evaluate the employees. After making final assessments by the superior, he / she should have an individual interview with the assessed employee, during which the assessment will be made and the date of the next assessment will be presented.

5. Employee opinion survey on the implemented assessment system

Assessment of employee's work is a multi-faceted issue, which consists of: assessment of work type requirements and assessment of effects, including competences and effects of

employee's work. Each of the above mentioned elements of work evaluation has a separate research methodology, and is also used in practice for other purposes.

The research undertaken in this work is aimed at presenting whether the evaluation system implemented was effective, effective and professionally prepared. The reviewing questionnaire was intended to show how the evaluation system implemented describes and assesses the employee. The evaluation conversation is also evaluated using this tool. The main goal of this study was to develop possible changes and improvements in the next assessment process in the clinic under study. The questionnaire was treated by the counseling authorities as a guide to improve the level of the assessment system and increase the efficiency and professionalism of the assessment in the future. The survey was anonymous.

The basic variable studied in this work was the employees' opinion on the implemented assessment system. These opinions concerned such processes as:

- expectations regarding the evaluation and evaluation interview;
- feel in relation to the way the assessment is carried out by the evaluator;
- the usefulness of the information obtained for the employer and employee regarding, for example, personal development;
- modification of the assessment system.

A questionnaire reviewing the employee evaluation system was carried out among all employees of the Neurological Clinic. All employees were subject to the assessment process. There were 10 people under evaluation: 5 neurologists, 3 nurses and 2 registrars. The questionnaire was distributed among employees after the assessment period and after the evaluation interview with the supervisor.

The research tool used for this work was the questionnaire. It consisted of three parts: the introductory part, the general part and questions addressed to the respondent. The introductory part was the introduction to the research, where the following issues were explained to the respondents: the topic and purpose of the study and instructions on how to complete the survey. At this point, the respondent was also ensured about the anonymous character of the research and confidentiality of the collected material and he has been asked to provide honest and reliable answers to every research question. The general part of the questionnaire was a part of the questionnaire, that is part of the questionnaire, which allowed the characteristics of the surveyed group in terms of their socio-demographic characteristics.

The following characteristics of the respondents were taken into account: age, gender and position occupied at the neurological clinic. The third part of the survey covered issues that are the main subject of research. The study consisted of 10 questions. The employee

assessment carried out generally satisfied employees. The assessment method was good, according to the majority of respondents. This is information for evaluators and management that you need to work on the assessment process. Send people who have such an assessment to carry out appropriate training. The superior must acquire appropriate competence in conducting assessments. Similarly, the evaluation interview with the employee was assessed. The interview was rated at an affordable level, but there is room for improvement. Evaluators should learn from experts on how to prepare for a conversation and professionally conduct it. Most employees do not see that the information obtained during the assessment influenced the change of individual attitudes and retain. The objective of assessment aimed at changing attitudes and behaviors of individual employees could be unachieved. A more precise way should be given to the employee for individual benefits resulting from the assessment process. The same is the case when determining the usefulness of information acquired during assessment for improvement and changing the various processes taking place in the clinic. Employees do not take into account the effects of assessment neither in individual processes nor in organizational processes. Employees believe that specific forms of competence development proposed by the superior during the interview are interesting for them and meet their expectations. This indicates the willingness to learn and develop the neurological clinic staff. Some employees will implement the proposed changes in their professional life. However, it is 40% of respondents. Employees show some resistance and fear of change. Half of the subordinates assessed in a medium way the procedure of implementing the assessment system and informing employees about the subsequent stages of assessment. Management must take greater account of subordinates in subsequent implementation processes of the interim evaluation. It should be remembered that the assessment is equally important for employees, management and the entire organization. Very satisfying is the fact that the assessment was carried out in a very good atmosphere. This means that there was no pressure from the management regarding the indicated method of employee participation in the assessment. Employees as a team are open to new experiences and it is worth using.

The research shows that the evaluation system implemented and carried out was well carried out but still needs to be improved. Management should participate to a greater extent in the participation of employees in building the evaluation system. Superiors should acquire the required competencies in the field of assessment and evaluation interviews. Employees should be more open to changes and development of individual skills.

6. Summary

Assessment is a process implemented using a properly constructed instrument that allows you to collect information about employees in order to determine their attitudes, characteristics and behaviors, taking into account their performance at work.

The work involved the construction of an employee evaluation form and a questionnaire assessing the employee assessment. The evaluation system was implemented in the Neurological Outpatient Clinic, among its ten employees. The reviewing questionnaire was intended to show how the evaluation system implemented describes and assesses the employee.

The evaluation system carried out was generally well implemented. However, the employees did not provide any proposals for changing the substantive or implementation of the assessment system. This is probably due to the fact that the questionnaire reviewing the evaluation system was carried out too quickly. The small time interval between filling in the evaluation sheet, carried out with the evaluation interview and filling in the opinion poll, did not allow the employees a wider, causal - effective look at the assessment process.

Research shows that employees as a team have successfully passed the assessment process together. However, subordinates, in individual terms, are not fully aware of the positive effects of the assessment process. The proposed changes and development opportunities have been accepted by employees, but this is not always associated with their implementation in professional life.

Bibliography:

1. Bańka W. (2003), *Zarządzanie personelem*, Toruń, Wyd. Adam Marszałek, 208.
2. Fitz J. (2000), *Rentowność inwestycji w kapitał ludzki*, Kraków, Wyd. Oficyna Ekonomiczna, 8.
3. Jędrych E. (2007), *Zarządzanie zasobami ludzkimi dla menedżerów średniego szczebla*, Kraków, Oficyna Ekonomiczna, 233.
4. Król H. (1996), *Zarządzanie zasobami ludzkimi*, Warszawa, PWN, 276.
5. Nadolski J. (1996), *Ocenianie pracowników*, Bydgoszcz, Oficyna Wydawnicza Ośrodek Postępu Organizacyjnego, 14.
6. Piotrowski M. (1996), *Ocena pracy*, Warszawa, Instytut Technologii Eksploatacji, 29.
7. Pocztowski A. (2000), *Technika portfolio w strategicznym zarządzaniu zasobami ludzkimi. Personel*, nr 10.
8. Stewart D.M. (2002), *Praktyka kierowania*, Warszawa, PWE, 250.

9. Sajkiewicz A. (2000), *Zasoby ludzkie w firmie*, Warszawa, Poltext, 221.
10. Sidor-Rządkowska M. (2000), *Kształtowanie nowoczesnych systemów ocen pracowników*, Kraków, Oficyna Ekonomiczna, Dom Wydawniczy ABC, 16.

11. IS EYEWITNESS TESTIMONY A RELIABLE TYPE OF EVIDENCE IN CRIMINAL COURT? A PSYCHOLOGICAL AND LEGAL ANALYSIS

Michał Skorupski

Jagiellonian University

Institute of Applied Psychology

1. Introduction

Since the beginning of code-based law eyewitness testimony has been one of the most important types of evidence – in Ancient Roman Monarchy it has even been the only evidence taken into account in most cases (Wołodkiewicz, Zabłocka, 2014). With the development of cognitive and forensics psychology an increasing number of studies started indicating that using eyewitness testimony as evidence is very often burdened with error, which in criminal justice system can result in wrongful conviction. Nevertheless, in many legal systems eyewitness testimony is still treated as an evidence equally credible to these of physical nature.

The aim of the following work is to gather and analyze studies depicting the reliability of eyewitness testimony, as well as methods of improving credibility of witnesses. In this paper I will also explain the theoretical bases of mechanisms responsible for distortions of cognitive processes and memory, which are the reasons of many false testimonies. Another topic of this work (mentioned mostly in the last 3 paragraphs) is the differences between the approach different legal cultures have towards the problem of unreliable testimony and the methods used to minimize it.

2. Cognitive errors

Human's sensory organs are unable to provide one with fully accurate representations of perceived objects and surroundings. It is so because our emotions and memory takes part in every cognitive process (Tomaszewski, 1996). This may be the reason why victims of violent crimes tend to describe the attackers as higher and heavier than they actually were.

The interference of our previous memories in the process of cognitive perception is the basis of the phenomenon of unconscious transference – a problem highly impacting the credibility of the police line-up technique. It is a process in which a witness unconsciously

transfers an identity of a person familiar to them in a private context to the context of a crime scene (Ross, Ceci, Duning, Toglia, 1994). A very important aspect of this problem is the fact that the suspect doesn't have to be consciously known by the witness in the social context – it may be somebody taking the same bus, seen a couple of times on the street or even met only once, especially if it was near the crime scene.

Another cognitive bias influencing eyewitness testimony is social cognition. It is a process of categorization of the members of other social groups and individualization of the members of our own group. This leads to a phenomenon called the cross-race bias identification effect – it's a tendency to recognize and identify faces of people of one's race quicker and more effectively than those of other races (Young, Hugenberg, Bernstein, Sacco, 2011). This often causes situations in which witnesses are more likely to identify the wrong person as a perpetrator of criminal action, if the suspect is of a different race than they are. It is a very common problem affecting mostly While the cross-race bias identification effect has been confirmed in many studies since the time of its discovery, some of them provided information on significant differences in the strength of the effect between races. Hence, caucasian people are less effective in identifying faces of negroid people than negroid people are in identifying faces of caucasian people and mongoloids identify negroid faces easier than caucasian faces (Johnson, 1984). The own-gender bias identification effect works analogously, but with gender instead of race (Wright, Sladden, 2003).

Psychological or physical stimuli strong enough to induce stress, are able to distort our sensual cognition and memory even more. After analyzing 21 studies on the topic of stress-memory efficiency correlation Deffenbacher (1983) came to a conclusion that, whilst moderate stress even enhances the capability of memorizing, intense stress significantly decreases it.

3. Memory

After being absorbed by the sensory organs, sensory signals are analyzed in the brain, some of them don't even reach our consciousness, other exist very shortly in our short-term memory, the ones that are assessed as somehow valuable leave permanent marks, called memories, in the long-term memory (Tomaszewski, 1996). The quality and accuracy of these traces in witnesses mind are of the utmost importance for the agencies responsible for criminal proceedings. Unfortunately, the memories can be strongly influenced by many factors both right after they were made and years later.

One of the most important phenomena responsible for the changes in our long-term memory is explained by the theory of memory reconsolidation updating. Activating a memory stored in long-term memory makes it temporarily exposed to change – the whole of it, as well as specific elements may be reduced or enhanced (Lee, Nader, Schiller, 2017). While the discovery of this system highly benefits the therapy of post-traumatic stress disorder and other psychological disorders linked to extreme negative memories, it also proves the fragility of long-term memory.

Even a memory that is quite fresh and accurate can be biased in the very moment of reaching for it. In a study conducted on the topic of the influence of language on memories Loftus and Palmer (1974) showed a set of videos of car accidents to a group of 45 people, after each of the videos the participants were asked about the speed of the cars in it using different nouns to describe the accident (crash, collision, bump, hit or contact). The differences between the answers were huge - the average evaluation of the speed of the car made by participants who were asked about 'the crash' was 65km/h, while the average evaluation made by those asked about 'the contact' was 50km/h. This study is extremely important to forensics psychologists, because it shows that memory can be strongly affected by the words that are used to question the witness. It also indicates the need to train professionals involved in the criminal procedure to be able to select and use neutral vocabulary while in any contact with witnesses.

Another phenomenon in which verbal expression strongly influences memory is called verbal overshadowing – it is a situation in which visual information existing in our memory is overwritten in the process of verbalizing it by verbal information (Hatao, Ueno, Kitagami, Kawaguchi, 2015).

4. Cognitive interview

Cognitive interview (CI) is a widely popular method of enhancing both the quantity and quality of eyewitness testimony. It was developed by Ronald Fisher and Edward Geiselman to maximize efficiency of interviews conducted by police officers. Although its effectiveness has been proven countless times in studies (Memon, Meisner, Fraser 2010; Fisher and Geiselman, 1988) and police practice, it can only be used when interviewing a witness who is not only willing to cooperate but also is in a good psychophysiological condition as it often takes time and effort to undergo the interview.

As people differ in the aspect of sensitivity to different types of stimuli, their minds make different types of memory traces based on it. That is why during cognitive interview the

interviewer tries to stimulate a variety of brain-parts responsible for processing different sensual stimuli. This way the possibility of obtaining clear access to hazy a memory rises. The most common techniques were described by Fisher, Geiselman and Amadhor (1989) as the following: - changing the perspective – the witness is asked to imagine the situation from a different perspective. It may be a perspective of another person in the room, the perspective of a physical object or an architectural projection; - focusing on external factors – the surroundings, weather, noises, smells – we can sometimes even be able to recreate some of those for the interview to be more effective; - focusing on emotions and thoughts that occurred during the studied time period; - ‘rewinding’ – asking the witness to try telling the story backwards, starting at the last thing he remembers connected to it (Fisher, Geiselman, Amadhor, 1989).

One of the most important rules of the cognitive interview is to let the witnesses speak freely for as long as they have anything to say – and even when they believe they are unable to think about anything new the interviewer should encourage them to try. Interruptions should be minimized and questions asked after the interviewee ends his statement. An important part of the cognitive interview is to adjust the types of questions and stimuli to the interviewee – the interviewer needs to be very flexible and have a good psychological intuition.

The biggest disadvantages of the cognitive interview method is that it is time consuming and that the interviewer needs to be highly trained to fully take advantage of its possibilities (Monjardin 2015). Both of these characteristics mean that it is very money-consuming. Fortunately, since the birth of cognitive interview, there were many attempts of improving the construction of the interview, so it would be shorter and easier to conduct without a loss in its effectiveness and some of them have proven to be successful (Brunel, Py, Launay, 2013).

5. Hypnosis as a method of memory reconstruction

Hypnosis is a process that Jensen (2011) defines as an interaction between two (or in some cases more than two) parties – a hypnotist and his patient – in which the hypnotist tries to induce the state in which the patient is highly exposed to suggestion and accessing as well as altering subjective feelings, states, emotions and most importantly (when it comes to eyewitness testimony) memories. It is a method used widely in psychotherapy and addiction therapy (Hasan et al., 2014).

As during hypnosis we are able to access deep parts of the mind and repressed memories, its usage in memory reconstruction in criminal cases has always been a topic of heated debate. American courts enable using hypnosis-influenced testimonies as evidence (Perry, Laurence, 1990), while polish code of criminal procedure directly prohibits it in article 171 § 4 point 2, which states: ‘It shall be inadmissible: to apply hypnosis or chemical or technical means affecting the psychological processes of the examined person or aimed at influencing unconscious reactions of his organism in connection with the examination’

Why would any state ban usage of such a promising method of interviewing? While the effectiveness of hypnosis in the field of memory reconstruction is very high, some studies depict that so is a possibility of creating false memories (Geiselman, Fisher Mackinnon, Holland 1985). That is so because while in the state of hypnosis the subject is extremely vulnerable to suggestion and influence, and even if the interviewer is a trained professional it is very hard to determine if he was fully able to avoid making these suggestions (even in the form of a specific voice tone or intonation).

6. The importance of eyewitness testimony in different legal cultures

Eyewitness testimony plays an extremely important role in all modern legal systems. Polish Code of Criminal Procedure states in Article 7:

‘The agencies responsible for the proceedings shall make a decision on the basis of their own conviction, which shall be founded upon evidence taken and appraised at their own discretion, with due consideration to the principles of sound reasoning and personal experience.’

This article constitutes the right of the judge to assess the credibility of different types of evidence, including eyewitness testimony, basing on “sound reasoning and personal experience”. In most Polish universities students of law are not obliged to take courses dealing with topics such as forensics psychology or criminology, which would give them the bases of knowledge needed to rightfully assess the credibility of witnesses. Neither are judges during their post-graduate studies. According to the article 192 § 2 of the polish Code of Criminal Procedure the court is only obligated to use the expertise of an expert psychologist or expert psychiatrist in cases in which the mental state, health, development or perception abilities of the witness are clearly of doubt. Although, as described in points 1 and 2 of this work, even the cognition and memory of the perfectly psychologically and cognitively healthy person may be highly influenced by a vast variety of factors, the polish law does not require the testimonies of most eyewitnesses to be examined by trained professionals.

In those Islamic legal cultures that are highly influenced by Sharia law - a law interpreted solely on religious basis from the Quran - the role of witnesses is a lot stronger than in Continental or Anglo-American jurisdiction. Traditionally every prosecution must have had a basis in at least two eyewitness testimonies, of course in modern times this model was not able to survive, as with technological advance the criminal world also advanced and many types of crimes are not visible with the naked eye (Coulson 1964). However, there are some countries in which Sharias' legal traditions are still in use. The whole criminal law in Saudi Arabia is based on Sharia and so, criminal cases must be based either on confession of guilt or testimony of at least two (or four in case of rape, prostitution or male Islamic eyewitnesses. Of course, in practice it is eyewitness testimony that is almost always used (Kritzer, 2002).

American judicial system is very different from most European, as in most criminal cases it is the jury, consisting of randomly selected citizens, that gives the verdict (Friedman, 2005), as stated in the sixth amendment to the US Constitution: 'In all criminal prosecutions, the accused shall enjoy the right to a speedy and public trial, by an impartial jury of the State and district wherein the crime shall have been committed, which district shall have been previously ascertained by law, and to be informed of the nature and cause of the accusation; to be confronted with the witnesses against him; to have compulsory process for obtaining witnesses in his favor, and to have the Assistance of Counsel for his defence.' Jurors are said to be 'judges of the facts' while the judge is 'judge of the law'. This construction is supposed to give the defendant a more fair trial. But, as the jury is not given any professional training in the matter of questioning the witness or criminology, it is very hard for the jurors to establish the authenticity of testimonies. As the jurors are not professionals it might also be easier to play on the emotions of its members (Semmler, Brewer, 2002). All of these factors leads to a conclusion that a jury-trial is less effective when it comes to establishing the truthfulness of eyewitness testimony.

7. Summary

In most legal cultures eyewitness testimony is treated as a type of evidence at least equally credible to those of physical nature. Yet, as established earlier, eyewitness testimony can be extremely biased, as human memory and cognitive systems are imperfect and the way people process stimuli are very subjective. Although there are methods of improving the credibility of testimony, some of which are more effective (such as cognitive interview) and some, like hypnosis, less – none of them guarantee a success rate that would be satisfying.

According to data gathered by Innocent Project up to 73% of wrongful convictions in USA were made due to eyewitness misidentification. Obliteration of this problem would be a great step towards a more righteous judicial system. It could be accomplished either by educating the agents involved in the judicial process on the topics of cognitive psychology and criminology, increasing the involvement of criminal psychologist in the process or introducing changes to the law system that would reduce the importance of eyewitness testimony compared with other types of evidence.

Bibliography:

1. Tomaszewski, T. (1996). *Psychologia poznania: sposoby rozumienia siebie i świata*. Warsaw: Znak-Język-Rzeczywistość – Polskie Towarzystwo Semiotyczne. (PP.40-65).
2. Wołodkiewicz, W. Zabłocka, M. (2014). *Prawo Rzymskie. Instytucje*. Warsaw: C.H. Beck
3. Ross, D. Ceci, S. Dunning, D. Toglia, M. (1994) Unconscious Transference and Mistaken Identity: When a Witness Misidentifies a Familiar but Innocent Person. *Journal of Applied Psychology*, 79.
4. Young, S. Hugenberg, K. Bernstein, M. Sacco, D. (2011). Perception and Motivation in Face Recognition: A Critical Review of Theories of the Cross-Race Effect. *Personality and Social Psychology Review*.
5. Wright, D. Sladden, B. (2003) An own gender bias and the importance of hair in face recognition. *Acta Psychologica*, 116.
6. Johnson S. (1984) Cross-Racial Identification Errors in Criminal Cases. *Cornell Law Review*, 69.
7. Deffenbacher, K. (1983). *The influence of arousal on reliability of testimony*. In: Lloyd-Bostock, S.M.A. Clifford B.R. *Evaluating witness evidence*. Chichester: Wiley. (pp. 235-251).
8. Lee, J. Nader, K. Schiller, D. (2017) An update on memory reconsolidation updating. *Trends in Cognitive Sciences*, 21. (p.531)
9. Loftus, E. Palmer, J. (1974) Reconstruction of auto-mobile destruction: an example of the interaction between language and memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13. (pp. 585-589).
10. Hatao, A. Ueno, T. Kitagami, S. Kawaguchi J. (2015). Why verbalization of non-verbal memory reduces recognition accuracy: a computational approach to Verbal Overshadowing. Retrieved from: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0127618>

11. Memon, A., Meissner, C. A., & Fraser, J. (2010). The cognitive interview: A metaanalytic review and study space analysis of the past 25 years. *Psychology, Public Policy, and Law*, 16(4), (340-372).
12. Fisher, R. P., & Geiselman, R. E. (1988). Enhancing eyewitness memory with the cognitive interview. In: R. N. Sykes (Ed.), *Practical aspects of memory: Current research and issues*, vol. 1: Memory in everyday life. (pp. 34-39). Oxford England: John Wiley & Sons.
13. Fisher, R.P., Geiselman, R.E., Amador, M. (1989). Field test of the cognitive interview: Enhancing the recollection of actual victims and witnesses of crime. *Journal of Applied Psychology*, 74[5], 722-727
14. Monjardin M.E. (2015) The cognitive interview, exploring its effectiveness in the UK and Mexico. Appeared in collection: Leicester Theses, School of Psychology.
15. Brunel M, Py J., Launay C. (2013) Cost and benefit of a new instruction for the cognitive interview: the open depth instruction. *Psychology Crime and Law*, 19 (10) 846-853.
16. Jensen, Mark P. (2011). *Hypnosis for Chronic Pain Management*. New York: Oxford University Press.
17. Hasan, F.M., Zagarins, S. E., Pischke, K. M., Saiyed, S., Bettencourt, A. M., Beal, L., Macys, D., Aurora, S., McCleary, M. (2014). Hypnotherapy is more effective than nicotine replacement therapy for smoking cessation: Results of a randomized controlled trial. *Complementary therapies in medicine* 22 (1), (1-8).
18. Geiselman R.E., Fisher R.P., Mackinnon D.P., Holland H.L (1985) Eyewitness Memory Enhancement in the Police Interview: Cognitive Retrieval Mnemonics Versus Hypnosis *Journal of Applied Psychology*, 70 (2), 401-412.
19. Perry C., Laurence JR., (1990) Hypnosis with a criminal defendant and a crime fitness: two recent related cases. *The international journal of clinical and experimental hypnosis*. Vol 38, nr 4, 266-282
20. Polish Code of Criminal Procedure of 6 June 1997. Information correct as at 25.11.2017. Retrieved from: http://www.legislationline.org/download/action/download/id/4172/file/Polish%20CPC%201997_am%202003_en.pdf
21. Coulson, N. J. (1964). *A history of Islamic law*. Edinburgh: Edinburgh University Press (p.p. 9-21, 163-202).
22. Kritzer H. M. (2002). *Legal Systems of the World: A Political, Social and Cultural Encyclopedia* (p.1415).

23. Friedman L.M. (2005) *A history of American law*. Third edition. New York: Touchstone.
24. Transcription of the 1789 Joint Resolution of Congress Proposing 12 Amendments to the U.S. Constitution. Retrieved from: <https://www.archives.gov/founding-docs#6>
25. Semmler C., Brewer N. (2002) Effects of mood and emotion on juror processing and judgements. *Behavioral Science and the Law*, 20 (4). P. 423-436.
26. Innocence Project report: *DNA Exonerations in the United States*. Retrieved from: <https://www.innocenceproject.org/dna-exonerations-in-the-united-states/>

II NAUKI HUMANISTYCZNE

1. OBRAZ MIŁOŚCI MAŁŻEŃSKIEJ W POSOBOROWYM NAUCZANIU PAPIEŻY

mgr Zofia Kaczmarek

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wydział Teologiczny

ul. Podolańska 44b/25, 60-626 Poznań

e-mail: zofiakaczmarek25@gmail.com

1. Wstęp

Małżeństwo jest bodaj najbardziej powszechnym związkiem prawnym, który w różnych formach (mono- lub poligamicznych) możemy znaleźć we wszystkich kulturach świata. Gdyby próbować zdefiniować instytucję małżeństwa, to można ująć ją w następujących słowach: „związek prawny mężczyzny i kobiety mający na celu utworzenie rodziny.”¹. Jak widać, małżeństwo z samej definicji ukierunkowane jest na tworzenie wspólnoty i to wspólnoty, która nie kończy się na sobie samej, ale dąży do rozszerzenia w rodzinę. Przenosząc się już na grunt polski, zwrócić należy uwagę, że o tym jak ważny jest to związek (wspólnota) świadczy również fakt, iż doczekał się on ochrony prawnej w Ustawie Zasadniczej czyli Konstytucji. W artykule 18 przeczytać można: „Małżeństwo jako związek kobiety i mężczyzny, rodzina i macierzyństwo i rodzicielstwo znajdują się pod ochroną i opieką Rzeczypospolitej Polskiej.”². Również dalej, w artykule 33 §1 zaznaczona zostaje równoprawność obojga małżonków w życiu rodzinnym, politycznym, społecznym i gospodarczym³. To nieco prawnicze wprowadzenie mogłoby nasunąć wnioski, że instytucja małżeństwa znajduje się tylko w obszarze zainteresowań władz świeckich państwa. Jednak pamiętać należy, że również Kościół otacza ją szczególną troską. Co więcej, Chrystus w swym nauczaniu podnosi małżeństwo do rangi sakramentu. Te wszystkie spostrzeżenia nie mogą jednak przesłonić dwóch niezwykle istotnych i zazębiających się ze sobą kwestii. Po pierwsze, człowiek będący istotą cielesno-duchową w swoim życiu podlega wpływom uczuć

1 *Małżeństwo*, w: *Słownik Języka Polskiego*, red. M. Szymczak, Warszawa, 1984.

2 *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa, 2011, art. 18.

3 *Por. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa, 2011, art. 33 §1.

i emocji, wśród nich szczególne miejsce zajmuje miłość. Tak więc, nie można sprowadzać instytucji małżeństwa jedynie do poziomu umowy prawnej – i tu nasuwa się drugi wniosek – na decyzję o jego zawarciu ma również wpływ właśnie uczucie miłości, którym darzy się współmałżonka. Owo uczucie miłości, którym małżonkowie wzajemnie się obdarzają, stanowi istotę niniejszego artykułu. Jego przedmiotem ma być przedstawienie miłości małżeńskiej w świetle współczesnych dokumentów Kościoła.

Papieżem, który jako pierwszy w XX w. zabrał głos na temat kształtu miłości małżeńskiej był Paweł VI. Poruszył on to zagadnienie w encyklice „*Humanae vitae*”. Wydawać by się mogło, że taka prezentacja zagadnienia, w pełni je wyczerpuje. Jednakże, analizując dokumenty jego następców, w których podjęty jest problem małżeństwa i rodziny, widać pewne przeakcentowania – ukazują oni miłość oblubieńczą, między innymi jako miłość bezinteresowną. Rodzi się więc pytanie – czy nastąpiła swoista ewolucja rozumienia miłości małżeńskiej, czy też tę samą rzeczywistość zaczęto opisywać przy pomocy innych określeń? Przedmiotem niniejszego opracowania ma być próba odpowiedzi na powyższe pytanie. W pierwszej części artykułu zaprezentowane zostanie definicja miłości i małżeństwa w nauczaniu Kościoła. W drugiej części – pojęcie miłości małżeńskiej w rozumieniu papieży: Pawła VI, Jana Pawła II, Benedykta XVI i Franciszka. Zaś w trzeciej części ukazane zostaną punkty styeczne obrazów miłości w nauczaniu poszczególnych papieży oraz wynikające z nich wnioski.

2. Pojęcie miłości i małżeństwa

Poruszanie tematu miłości oraz małżeństwa przysparza współcześnie wielu trudności. Termin „miłość” jest obecnie jednym z najczęściej używanych, by nie powiedzieć nadużywanych słów⁴, tym samym stracił on na swym znaczeniu. Hasłem „miłość” zwykło się określać coś co nią nie jest, myląc to pojęcie z przelotnym uczuciem, pożądaniem lub postawami egoistycznymi. Tym samym również instytucja małżeństwa uległa zdeprecjonowaniu. Odrzucono jego nierozzerwalność, przenosząc ponad nie związki partnerskie, konkubinat. Cały ten nieład leksykalny wymusza więc na początku tego artykułu sprecyzowanie pojęć „miłości” i „małżeństwa” w świetle nauczania Kościoła.

4 Por. Benedykt XVI, *Deus caritas est*, Poznań, 2006, nr 2.

2.1. Miłość

Słowo „miłość” pojawia się na kartach Pisma Świętego wielokrotnie zarówno w Starym, jak i Nowym Testamencie. Ograniczając się tylko do drugiej części Biblii, znaleźć tam można dwa, chyba najbardziej charakterystyczne teksty o miłości. Pierwszym z nich jest Hymn o miłości z 1 Listu św. Pawła do Koryntian: „Miłość cierpliwa jest, łaskawa jest. Miłość nie zazdrości, nie szuka poklasku, nie unosi się pychą; nie dopuszcza się bezwstydu, nie szuka swego, nie unosi się gniewem, nie pamięta złego; nie cieszy się z niesprawiedliwości, lecz współweseli się z prawdą. Wszystko znosi, wszystkiemu wierzy, we wszystkim pokłada nadzieję, wszystko przetrzyma.”⁵. Drugi to fragment z 1 Listu św. Jana: „Umiłowani, miłujmy się wzajemnie, ponieważ miłość jest z Boga. Każdy kto miłuje z Boga się narodził i zna Boga. Ten, kto nie miłuje, nie zna Boga, gdyż Bóg jest miłością.”⁶. Oba teksty ukazują nam niezrównany obraz miłości, której doskonałym wzorem jest sam Stwórca. Od Boga wszelka miłość pochodzi, On jest jej źródłem.

Idąc dalej w refleksji nad pojęciem „miłość”, warto zwrócić uwagę na jego percepcję w Katechizmie Kościoła Katolickiego. Z jednej strony ukazuje on miłość jako najbardziej podstawowe uczucie, którego może doświadczać może człowiek⁷. Z drugiej zaś strony, podążając za słowami św. Pawła, ukazuje ją jako największą cnotę teologalną⁸. Zwraca także uwagę, iż stanowi ona przedmiot nowego przykazania – Przykazania Miłości, które staje się podstawą życia chrześcijańskiego. Tym samym uczucie miłości jest w świetle powyższych tekstów nadrzędnym powołaniem i celem życia każdego chrześcijanina⁹.

Dopełnieniem biblijno-katechizmowych refleksji nad uczuciem miłości niech będą spostrzeżenia na jej temat autorstwa Karola Wojtyły oraz Wandy Półtawskiej. W „Miłości i odpowiedzialności”, studium etycznym nad zagadnieniem miłości i małżeństwa, autor zwraca uwagę na charakter osobowy miłości. Podkreślone zostaje więc, iż uczucie miłości jest wzajemnym odniesieniem dwóch osób¹⁰. Niejako przedłużeniem tych myśli są spostrzeżenia Wandy Półtawskiej w „Przygotowaniu do małżeństwa”. W swojej książce zwraca ona uwagę, że prawdziwa miłość nie jest jedynie porywem uczuć, na które człowiek nie ma wpływu, i które ogarniają go niezależnie od jego woli. To właśnie rozumowi i woli miłość musi bezwzględnie podlegać¹¹. Autorka powyższe spostrzeżenia adresuje do każdego

5 *Pismo Święte Starego i Nowego Testamentu*, Poznań, 1996, 1 Kor 13, 4-7.

6 *Pismo Święte Starego i Nowego Testamentu*, Poznań, 1996, 1 J 3, 7-8.

7 Por. *Katechizm Kościoła Katolickiego*, Poznań, 1997, n. 1765.

8 Ibidem, n. 1822, 1826.

9 Ibidem, n. 1823, 1827.

10 Por. K. Wojtyła, *Miłość i odpowiedzialność*, Lublin, 2011, s. 70.

11 Por. W. Półtawska, *Przygotowanie do małżeństwa*, Kraków, 2000, s. 10, 64.

rodzaju miłości, ale szczególną uwagę w swojej publikacji poświęca miłości małżeńskiej. Zwraca ona uwagę, że miłość między mężczyzną, a kobietą nie realizuje się tylko na płaszczyźnie fizycznej; niemożliwym jest stawianie znaku równości pomiędzy czasownikami „kocham” a „działam seksualnie”, bowiem miłość rozgrywa się w całym człowieku czyli również w jego duszy¹². Ostatnia myśl może stanowić połączenie pomiędzy pojęciem „miłości”, a „małżeństwa”. Otóż, jak pisze autorka: „Istota miłości odnosi się do osób, a nie do płci, chociaż w miłości małżeńskiej kochają się osoby różnej płci i małżeństwo ma zadanie z płciowością związane”¹³ miłość małżeńska ma swoją szczególną specyfikę, jednak nim zostanie ona przedstawiona w nauczaniu papieży, należy jeszcze zdefiniować samo pojęcie małżeństwa.

2.2. Małżeństwo

Już we wstępie poświęcone zostało nieco miejsca instytucji małżeństwa z punktu widzenia prawa świeckiego. Teraz zostanie ona zaprezentowana od strony prawa kanonicznego oraz nauczania Kościoła.

W kanonie 1055 §1 Kodeks Kanoniczny podaje zwięzłą definicję sakramentu małżeństwa: „Małżeńskie przymierze, przez które mężczyzna i kobieta tworzą ze sobą wspólnotę całego życia, skierowaną ze swej natury do dobra małżonków oraz do zrodzenia i wychowania potomstwa, zostało między ochrzczonymi podniesione przez Chrystusa Pana do godności sakramentu.”¹⁴. Wynika z niej jasno, że prawodawca mianem małżeństwa określa jedynie związek mężczyzny i kobiety. Co więcej, określa go mianem przymierza, czym nawiązuje do starotestamentalnej idei przymierza Boga z ludźmi. Zwraca również uwagę, że wspólnota małżeńska dotyczy wszystkich aspektów życia. Małżonkowie wzajemnie oddają się sobie. Z jednej strony ich relacja ukierunkowana jest na dobro obojga, a z drugiej na zrodzenie i wychowanie potomstwa. Wreszcie, prawodawca podkreśla niezwykłą godność małżeństwa, a to za sprawą podniesienia go przez Chrystusa do rangi sakramentu. Innym znakiem, w którym Kościół widzi potwierdzenie dla wyjątkowości małżeństwa jest obecność Jezusa na weselu w Kanie Galilejskiej. Odczytywane jest to jako potwierdzenie, że małżeństwo jest czymś dobrym¹⁵. Cud przemiany wody w wino na weselu w Kanie było zapoczątkowaniem działalności Pana Jezusa. W dalszym Swym nauczaniu podkreślał On

12 Ibidem, s. 13-14.

13 W. Półtawska, *Przygotowanie do małżeństwa*, Kraków, 2000, s. 65.

14 *Komentarz do Kodeksu Prawa Kanonicznego*, red. J. Krukowski, t. III/2, Poznań, 2011, kan. 1055.

15 Por. *Katechizm Kościoła Katolickiego*, Poznań, 1997, n. 1613.

nirozzerwalność związku małżeńskiego, ponieważ oboje małżonków łączy Bóg: „Co zatem Bóg złączył, człowiek niech nie rozdziela.”¹⁶.

Podsumowując refleksje nad pojęciami „miłości” i „małżeństwa” wysnuć można następujące wnioski. Miłość jest uczuciem najbardziej podstawowym, które dotyczy relacji międzyosobowych. Nie jest jedynie chwilowym porywem, a raczej decyzją woli człowieka. Małżeństwo zaś jest przymierzem jednoczącym w sposób nierozzerwalny mężczyznę i kobietę. Ukierunkowane jest na ich wspólne dobro, a owocem tegoż przymierza jest zrodzenie i wychowanie dzieci. Spiowem jednoczącym oboje małżonków (poza działaniem łaski sakramentu) jest miłość. Właśnie miłość małżeńska będzie przedmiotem kolejnej części artykułu.

3. Miłość małżeńska w nauczaniu papieskim

Poprzednia część artykułu była skróconym przedstawieniem, co Kościół rozumie przez pojęcie „miłość” i „małżeństwo”. Już ta minimalistyczna prezentacja ukazuje, że oba hasła zajmują poczesne miejsce w nauczaniu Magisterium. Oczywistym jest więc fakt, że również kolejni papieże zabierali głos w kwestii małżeństwa. Ta część artykułu ma być poświęcona analizie refleksji poszczególnych papieży na miłością małżeńską.

3.1. Paweł VI – *Humanae vitae*

Papież Paweł VI jest bodaj pierwszym papieżem, który poświęcił osobny dokument oraz otwarcie mówił o kwestii przekazywania życia oraz przestrzeni, w której się to dokonuje (a przynajmniej powinno) czyli miłości małżeńskiej. W encyklice *Humanae vitae* przypomniał, że jej źródłem jest sam Bóg, który sam jest miłością i od Niego bierze początek wszelkie ojcostwo¹⁷. Papież podkreślił również, że małżeństwo nie jest wynikiem przypadku, do którego doszło na drodze ewolucji. Jest natomiast wynikiem działania Opatrzności Bożej; ustanowione zostało przez Boga, aby w ten sposób mógł urzeczywistniać, za pośrednictwem ludzi, swój plan miłości¹⁸. Przejawem realizacji tego planu jest oczywiście dążenie do wspólnoty osób oraz współpraca z Bogiem w przekazywaniu życia. Co więcej, Paweł VI przypomina o godności sakramentalnego małżeństwa, które staje się pod wpływem działania łaski wyrazicielem związku Chrystusa z Kościołem¹⁹.

16 *Pismo Święte Starego i Nowego Testamentu*, Poznań, 1996, Mt 19, 6.

17 Por. Paweł VI, *Humanae vitae*, Wrocław, 1999, n.8.

18 Ibidem.

19 Ibidem.

W swojej refleksji nad miłością małżeńską Papież wymienia cztery cechy charakterystyczne tejże miłości. Są nimi określenia: ludzka, pełna, wierna i wyłączna oraz płodna²⁰. W dalszej części Paweł VI analizuje co oznaczają poszczególne cechy miłości. I tak, określenie ludzka oznacza, że dotyczy ona całości człowieka, zarówno jego sfery zmysłowej, jak i duchowej. Nie jest ona jedynie wynikiem popędu, ale stanowi akt wolnej woli. Zostaje tutaj podkreślone, że człowiek kocha całym sobą, we wszystkich wymiarach. Ten akt woli ma jednocześnie mobilizować do nieustannego rozwoju i wzrastania w doskonałości²¹. W dalszej części zostaje wyjaśnione co oznacza pełna. Taka miłość ma zachęcać małżonków do dzielenia się między sobą wszystkim. Tym samym mają unikać postawy egoistycznej, wyczekującej zysków czy otrzymania czegoś od współmałżonka. Taka miłość sama niesie w sobie chęć ubogacenia drugiego darem z siebie²². Wymienienie kolejnej cechy (a właściwie dwóch cech opisujących to samo zagadnienie) - wierna i wyłączna – ma przypominać o nierozzerwalnym charakterze węzła małżeńskiego. Na te dwie cechy Papież wskazuje, mówiąc, że stanowią one źródło trwałego i głębokiego szczęścia małżeńskiego²³. Wreszcie ostatnia cecha miłości, którą wymienia Paweł VI czyli miłość płodna. Przypomniane zostaje tym samym, że miłość małżeńska nie ogranicza się jedynie do samej siebie, ale dąży do rozwoju, do wyjścia poza siebie. Jest ukierunkowana na zrodzenie i wychowanie potomstwa²⁴.

Papież Paweł VI opisując te cechy charakterystyczne miłości małżeńskiej zwraca jednocześnie uwagę, że są to również wymogi stawiane tej miłości. Jak pokazały lata późniejsze, jego encyklika nie była jedynym dokumentem papieskim mówiącym o miłości małżeńskiej. Owa tematyka była również przedmiotem refleksji wśród jego następców.

3.2. Jan Paweł II – *Familiaris consortio*

Bezpośrednim kontynuatorem myśli Pawła VI na temat małżeństwa i miłości małżeńskiej był Jan Paweł II. Kwestii rodziny poświęcił odrębną adhortację zatytułowaną *Familiaris consortio*, w której opisywał zadania rodziny we współczesnym świecie. Papież określa, że każda rodzina jest wspólnotą osób i jako taka jest wezwana by pod wpływem miłości rozwijać ową wspólnotę²⁵. Budowanie tej komunii osób spoczywa w znacznej mierze na barkach małżonków, ponieważ pomiędzy nimi tworzy się ona w pierwszym rzędzie.

20 Ibidem, n. 9.

21 Ibidem.

22 Ibidem.

23 Por. Paweł VI, *Humanae vitae*, Wrocław, 1999, n. 9.

24 Ibidem.

25 Por. Jan Paweł II, *Familiaris consortio*, Wrocław, 2000, n. 18.

Dzieje się to za sprawą obopólnego daru z siebie²⁶. Ta potrzeba komunii, wzajemnego obdarowywania się wynika z naturalnego uzupełniania się mężczyzny i kobiety. W dalszej części Jan Paweł II, podobnie jak Paweł VI, wymienia cechy komunii (miłości) małżeńskiej, są wśród nich: jedność, nierozzerwalność i wierność. Jako argument uzasadniający ową nierozzerwalność i wierność podane zostaje zakorzenienie w osobowym charakterze miłości małżeńskiej oraz fakt, iż w zamyśle Bożym małżonkowie mają być znakiem miłości Boga do człowieka²⁷. Miłość małżeńska, o której pisze Jan Paweł II znajduje później swoje rozwinięcie w miłości w rodzinie, nastawiona jest więc na dzielenie się, przekazywanie dalej i pogłębianie komunii rodzinnej²⁸.

3.3. Benedykt XVI – *Deus caritas est*

Papież Benedykt XVI poświęcił tematyce miłości odrębną encyklikę. Nie odnosi się w niej bezpośrednio do miłości małżeńskiej, ale szczegółowo opisując miłość jako taką, pozwala pozwała przenieść te refleksje na grunt małżeński. W *Deus caritas est* Papież Benedykt XVI posługuje się dwoma greckimi określeniami miłości: *eros* i *agape*. W pierwszej części dokumentu zwraca uwagę na różnice zachodzące między tymi określeniami oraz to co je jednoczy. Pisząc o przedchrześcijańskim rozumieniu *erosa* zwraca uwagę, iż starożytni Grecy nazywali tak miłość, która narzucała się mężczyźnie i kobiecie, była poza ich wolą. Starożytni widzieli w nim boską siłę, przez którą człowiek mógł zjednoczyć się z bóstwem, uczestniczyć w nieskończoności. W praktyce jednak oznaczało to wprowadzenie w kultach płodności „świętego nierządu”, który w rzeczywistości nie uwzniaślał człowieka, ale go uprzedmiotawiał, a tym samym doprowadzała do degradacji i upadku człowieka oraz samej miłości (*eros*)²⁹. Papież zwraca w ten sposób uwagę, iż miłość nie może podążać za instynktem, ale wymaga dyscypliny i oczyszczenia. W tym momencie wkracza już drugie określenie miłości, którym w swej encyklice posługuje się Benedykt XVI czyli *agape*, które jest pojęciem charakterystycznym dla biblijnego pojęcia miłości. Pojawia się ono w greckim przekładzie *Pieśni nad pieśniami* czyli księgi wysławiającej miłość małżeńską we wszystkich jej wymiarach. W samej tej księdze (w oryginalnym tekście) pojawiają się dwa określenia na słowo miłość: *dodim* i *ahaba*. Pierwsze oznacza miłość niepewną, poszukującą, przywodzi na myśl bardziej greckie *eros*. Drugie sformułowanie przypomina greckie *agape*, to ono stopniowo zastępuje *dodim*. Właśnie to drugie określenie

26 Ibidem, n. 19.

27 Ibidem, n. 20.

28 Ibidem, n. 21.

29 Por. Benedykt XVI, *Deus caritas est*, Poznań, 2006, n. 4.

czyli *ahaba* jest wyrażeniem miłości, która pragnie przekraczać postawę egoistyczną, dąży do odkrycia drugiego człowieka. Ta miłość jest wyrazem troski o drugiego człowieka, posługi wobec niego. *Ahaba* oznacza też miłość, która jest zdolna i gotowa do poświęceń³⁰.

Papież Benedykt pisząc o tym rodzaju miłości (który bez wątpienia możemy odnieść do miłości małżeńskiej) zwraca uwagę na jeszcze jeden fakt. Otóż, miłość *ahaba* poszukuje definitywności i to w dwóch wymiarach. Po pierwsze – w rozumieniu wyłączności – uczucie miłości ma dotyczyć tylko jednej, konkretnej osoby. Po drugie – w rozumieniu czasowości (na zawsze) – miłość przekracza ramy czasowe czyli zmierza ku wieczności. Tym samym, taka miłość staje się drogą, która wiedzie ku Bogu³¹.

3.4. Franciszek – *Amoris laetitia*

Ostatnim dokumentem, który został poddany analizie jest posynodalna adhortacja *Amoris laetitia*. Papież Franciszek poświęca w niej cały rozdział, aby opisać miłość małżeńską. Jako jej wzorzec wskazuje tekst *Hymnu o miłości* św. Pawła, podkreślając przy tym, że zadaniem małżonków jest przeżywanie i udoskonalanie tegoż wzorca w ich codziennym życiu. W kolejnych punktach adhortacji Papież szczegółowo analizuje tekst biblijny, wskazując jednocześnie jak poszczególne wezwania hymnu mogą być stosowane w codziennym życiu małżeńskim i rodzinnym. I tak „miłość cierpliwa jest” ma oznaczać miłość, która nie daje się ponieść impulsom i unika napaści na drugiego³². „Łaskawa jest” jest rozumiana jako miłość, która jest pełna życzliwości i pragnie okazywać miłość w czynach w codziennym życiu³³. „Miłość nie zazdrości” - tę cechę Papież wyjaśnia, pisząc o uzdrowieniu z zazdrości czyli docenieniu osiągnięć innych³⁴. Wers „nie szuka poklasku, nie unosi się pychą” zostaje wyjaśniony w adhortacji jako nie wynoszenie się nad innych³⁵. Kolejne zdanie „nie dopuszcza się bezwstydu” paradoksalnie nie zostaje wyjaśnione w kontekście seksualności. Papież zaznacza przy tym określeniu, że miłość nie działa w sposób brutalny, szorstki, ale delikatnie, z wyczuciem i uprzejmością³⁶. „Nie szuka swego” - ten wers zostaje wyjaśniony jako miłość hojna, która pragnie ofiarowywać się innym, dawać darmo³⁷. Kolejne wersy mówiące o gniewie i złości zostają wyjaśnione jako przedstawienie

30 Ibidem, n. 6.

31 Ibidem.

32 Por. Franciszek, *Amoris laetitia*, Kraków, 2016, n. 91.

33 Ibidem, n. 93.

34 Ibidem, n. 95.

35 Ibidem, n. 97.

36 Ibidem, n. 99.

37 Ibidem, n. 101.

miłości, która nie stosuje przemocy, także wewnętrznej³⁸. Dalsze wersety „nie cieszy się z niesprawiedliwości lecz współweseli się z prawdą” mają zdaniem Papieża przypominać o tym, iż miłość powinna przebaczać. Ostatnie zwroty: „Wszystko znosi, wszystkiemu wierzy, we wszystkim pokłada nadzieję, wszystko przetrzyma.” są zdaniem Papieża Franciszka przypomnieniem, że miłość małżeńska oraz rodzinna jest ukierunkowana na postawę ufności, wytrwałości i przebaczenia³⁹. Wszystkie te wezwania opisują doskonały obraz miłości małżeńskiej i rodzinnej. Oczywistym jest fakt, iż nikt w momencie zawierania małżeństwa nie jest w pełni zdolny do takiej miłości. Jednakże te refleksje są drogowskazami na drodze małżeńskiego życia.

4. Wnioski

Nie sposób zamknąć refleksji nad miłością małżeńską i co więcej wyczerpać jej na przestrzeni kilku stron artykułu. Jednak już te krótkie rozważania mogą doprowadzić do pewnych konkretnych wniosków.

Pierwszym z nich jest zwrócenie uwagi na samo pojęcie „miłość”. To podstawowe uczucie jakiego może doświadczać człowiek dotyczy relacji międzyosobowych. Jak można było zaobserwować, różni autorzy opisują ją w różny sposób, zwracają uwagę na różne jej aspekty i wymiary, ale samo uczucie miłości pozostaje jedno i niezmiennie.

Drugi wniosek dotyczy instytucji małżeństwa. Wbrew wszelkim współczesnym przekazom, na gruncie wiary, małżeństwo pozostaje związkiem kobiety i mężczyzny, opartym na miłości, która łączy oboje małżonków w sposób nierozwalny.

Trzeci wniosek jest odpowiedzią na pytanie, które zostało postawione we wstępie - czy nastąpiła swoista ewolucja rozumienia miłości małżeńskiej, czy też tę samą rzeczywistość zaczęto opisywać przy pomocy innych określeń? Rzeczywiście, analizując refleksje poszczególnych papieży nad zagadnieniem miłości małżeńskiej można odnieść wrażenie, że nastąpiła swego rodzaju ewolucji. Jednakże, gdy przyjrzeć się bliżej tym dokumentom można spostrzec punkty styczne. Po pierwsze – miłość małżeńska ukazana zostaje jako obraz miłości Boga do człowieka. Po drugie – każdy z papieży bardzo wyraźnie podkreśla nierozwalność małżeństwa. Po trzecie – wszyscy wspomniani w artykule papieże w różny sposób, ale konsekwentnie wskazują na cechę miłości małżeńskiej jaką jest bezinteresowność. Wszyscy oni mówią o miłości oddanej, skłonnej do poświęceń, ukierunkowanej na wyjście poza siebie, troszczącej się o innego, pragnącej ofiarować coś z siebie bez oczekiwania zysku. Myślę

38 Ibidem, n. 103.

39 Ibidem, n. 111-113.

więc, że właśnie to sformułowanie – bezinteresowność – stanowi istotę miłości małżeńskiej, do której małżonkowie dzień po dniu powinni dążyć.

Bibliografia:

1. *Amoris laetitia*. Franciszek. (2016). Kraków.
2. *Deus caritas est*. Benedykt XVI. (2006). Poznań. Księgarnia św. Wojciecha.
3. *Familiaris consortio*. Jan Paweł II. (2000). Wrocław. Wydawnictwo TUM.
4. *Humanae vitae*. Paweł VI. (1999). Wrocław. Wydawnictwo TUM.
5. *Katechizm Kościoła Katolickiego*. (1997). Poznań. Pallottinum.
6. *Komentarz do Kodeksu Prawa Kanonicznego*. (2011). red. Krukowski J.. t. III/2. Poznań. Pallottinum.
7. *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej*. (2011). Warszawa. C.H. Beck.
8. *Małżeństwo*, w: *Słownik Języka Polskiego*. red. Szymczak M. (1984). Warszawa. PWN.
9. *Miłość i odpowiedzialność*. Wojtyła K. (2010). Lublin. Towarzystwo Naukowe KUL.
10. *Pismo Święte Starego i Nowego Testamentu*. (1996). Poznań. Pallottinum.
11. *Przygotowanie do małżeństwa*. Półtawska W. (2000), Kraków. Wydawnictwo WAM.

Streszczenie

Artykuł stanowi refleksję nad zagadnieniem miłości małżeńskiej. Składa się z czterech części: części pierwszej - wstępu, części drugiej mówiącej o pojęciu miłości i małżeństwa, części trzeciej opisującej percepcję pojęcia miłości małżeńskiej w nauczaniu papieży: Pawła VI, Jana Pawła II, Benedykta XVI, Franciszka i części czwartej czyli konkluzji. Miłość rozumiana jest jako uczucie podstawowe, mające charakter osobowy. Małżeństwo przedstawione jest jako przymierze kobiety i mężczyzny; z punktu widzenia wiary podniesione do rangi sakramentu. Poszczególni papieże w swoich refleksjach zgodnie wskazują na nierozzerwalność małżeństwa oraz wieloznaczność pojęcia miłości małżeńskiej. Główny wniosek artykułu wskazuje, iż istotą miłości małżeńskiej jest bezinteresowność. Słowa klucze: miłość, małżeństwo, bezinteresowność

2. ASYSTENT RODZINY – WSPÓŁCZESNA FORMA POMOCY RODZINIE

Patrycja Bielak

Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej w Lublinie

Wydział Pedagogiki i Psychologii

Ul. Narutowicza 12, 20-004 Lublin

E-mail: patrycjab789@interia

Pierwsze publikacje dotyczące asystentury definiowały ją jako nowa metoda. Zdaniem A.Dębskiej - Cenian [za: Krasiejko, 2013] asystowanie jest metodą „specjalizacją wsparcia”.

Natomiast A. Kotlarska-Michalska [za: Krasiejko, s. 42, 2013] asystenturę, uważa jako zindywidualizowaną pracę „w” lub „z” rodziną, jak również „dla ” rodziny. Jej zdaniem „w modelu pracy z rodziną ukierunkowaną na asystowanie, czyli towarzyszenie rodzinie i doradzanie jej w poszukiwaniu trafnych rozwiązań, zarówno asystent, jak i członkowie rodziny są autorami scenariusza i odtwórcami ról”.

Asystenturę rodziny można również pojmować jako towarzyszenie w rozwoju biologicznym, społecznym oraz kulturalnym, pomoc, wsparcie, dopomaganie człowiekowi w takich płaszczyznach jak: informacyjna, wartościująca, emocjonalna, duchowa oraz instrumentalna [Krasiejko, 2013].

Także kilka ważnych czynników miało wpływ na powstanie asystentury rodziny w Polsce. Pierwszym takim aspektem, była duża liczba ludzi, którzy po transformacji polityczno - gospodarczej nie mogli odnaleźć się w nowej, odmienionej rzeczywistości, kolejne przeformowywanie w kraju, a także nasilające się problemy społeczne, takie jak: wyuczona bezradność, długotrwałe bezrobocie czy dziedziczenie biedy. Wiele deficytów pojawiających się w niektórych rodzinach, żyjących w ubóstwie o różnorodnych problemach, aranżuje niewłaściwą sytuację, aby samodzielnie, o własnych siłach przezwyciężyć trudne okoliczności towarzyszące problemom. Wśród takich rodzin, zdarza się też tak, że nie ma chęci oraz gotowości podjęcia działań zmierzających do polepszenia sytuacji. Czasem nie ma nawet przekonania, że istnieje taka możliwość [Krasiejko, 2013].

Kolejnym aspektem była bezwzględna potrzeba pomocy rodzinom, a przede wszystkim dzieciom w rodzinie tym, samotnym, głodnym, molestowanym, niechcianym i krzywdzonym. Głównie towarzyszenie im w przezwyciężeniu i szukaniu rozwiązań trudnej

sytuacji życiowej.

Trzecim aspektem, było to, iż praca istniejących profesji społecznych, nie była zadawalająca i wystarczająca, mając na uwadze obniżone możliwości wpływu na rodzinę. Potrzebna była nowa służba, która dogłębnie wspierałaby rodzinę w przezwyciężaniu trudności, przede wszystkim w wypełnianiu funkcji opiekuńczo-wychowawczej w jej środowisku zamieszkania. Asystentura rodzin dlatego, też jest skierowana dla rodzin, którym bieżąco funkcjonujący system pomocy nie jest w stanie zapewnić należytego wsparcia. [Krasiejko, 2013].

Asystent rodziny jest profesją, która jest odpowiedzią na deficyty całego systemu pomocy społecznej. Asystent rodziny został oficjalnie powołany, aby pomagać i wspierać pracownika socjalnego, który jest obciążony dużą ilością zadań. Jest jego pomocnikiem w wykonywaniu pogłębionej pracy socjalnej z rodziną dysfunkcyjną. Wykonuje pracę z rodziną problemową, naturalną czy zastępczą spokrewnioną, która ma obniżony poziom rozwoju umiejętności wychowawczych i problemy w prowadzeniu gospodarstwa domowego, gdzie dzieci są zagrożone umieszczeniem w placówkach opiekuńczo-wychowawczych [Krasiejko, 2010].

„Asystent rodziny: pomocnik, mediator – doradca ma przede wszystkim wspierać i aktywizować rodziny poprzez: zmianę stosunku tych osób do własnej sprawczości, zwiększanie ich wpływu na swoje życie, zmianę samooceny” [Kotlarska-Michalaska, 2011].

Praca asystenta rodziny ma charakter pracy socjalno - wychowawczej i/lub terapeutycznej. Zajmuje się administrowaniem usług związanych z daną rodziną, jest koordynatorem działań innych służb społecznych, działających na rzecz dobra jednostki i rodziny [Krasiejko, 2012].

Zgodnie z założeniami Ustawy o wspieraniu rodziny i systemu pieczy zastępczej nad dzieckiem, asystent rodziny powinien być *„powiernikiem, przyjacielem rodziny, wspólnie pracującym z rodziną, a nie autorytarnie wyznaczać cele. Asystent rodziny musi unikać oceniania i pouczania, a do problemów rodziny podchodzić ze zrozumieniem”*.

Głównym zadaniem asystenta rodziny jest *„niedopuszczenie do oddzielenia dzieci od rodziny oraz podjęcie działań zmierzających do zażegnania kryzysu w rodzinie”* [Świdarska, 2013, s.33]. Jak nazwa wskazuje, asystenci rodziny mają asystować (towarzyszyć) środowiskom, w których występują dogłębne trudności w pełnieniu funkcji opiekuńczo-wychowawczej oraz w których następuje zagrożenie pozbawienia pieczy rodziców, jeśli sposób funkcjonowania rodziny nie zostanie zmieniony, przede wszystkim na linii matka/ojciec – dziecko [Szpunar, 2011].

Na podstawie Art. 12, Ustawy o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej, asystent rodziny powinien posiadać określoną wiedzę i umiejętności, które powinien uzyskać:

- 1) w trakcie studiów wyższych na kierunku psychologia, praca socjalna, pedagogika, socjologia, nauki o rodzinie;
- 2) w czasie co najmniej 230-godzinnego szkolenia kwalifikacyjnego dla osób, które posiadają wyższe wykształcenie na dowolnym kierunku, oprócz wyżej wymienionych lub wykształcenie średnie), którego zakres programowy określony jest *Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 grudnia 2011r. w sprawie szkoleń na asystenta rodziny. wykształcenie średnie i szkolenie z zakresu pracy z dziećmi lub rodziną, a także udokumentuje co najmniej 3-letni staż pracy z dziećmi lub rodziną* [Dz.U. 2017,poz. 697].

W placówkach pomocowych są określone normy pracy asystenta rodziny. Ponadto zdaniem profesjonalistów wymagania zawarte w ustawie nie są wystarczające. Konieczne jest doświadczenie zawodowe i życiowe osoby ubiegającej się na stanowisko asystenta rodziny. Wskazano, iż: „*Profesjonalizm, jakim jest świadczenie pomocy, związany jest z kilkoma elementami. Wcześniej omówiona etyką zawodową, określonym wykształceniem wraz z uprawnieniami (certyfikowane szkolenia) do wykonywania zawodu, supervizją, konsultacją pracy oraz zatrudnieniem (pozostawaniem w związku z instytucją)*” [Krasiejko, 2013].

Również zgodnie z Art. 12, Ustawy o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej pracę asystenta rodziny może wykonywać osoba, która :

- 1) nie jest i nie była pozbawiona władzy rodzicielskiej oraz władza rodzicielska nie jest jej zawieszona ani ograniczona;
- 2) wypełnia obowiązek alimentacyjny – w przypadku gdy taki obowiązek w stosunku do niej wynika z tytułu egzekucyjnego;
- 3) nie była skazana prawomocnym wyrokiem za umyślne przestępstwo lub umyślne przestępstwo skarbowe [Dz.U. 2017,poz. 697].

Asystenta rodziny zatrudnia kierownik jednostki organizacyjnej gminy, która organizuje pracę z rodziną, lub podmiot, któremu gmina na podstawie art. 190 zleciła organizację pracy z rodziną. Praca asystenta rodziny jest wykonywana w ramach stosunku pracy w systemie zadaniowego czasu pracy albo umowy o świadczenie usług, do której, zgodnie z ustawą z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz. U. z 2016 r. poz. 380, 585, 1579 i 2255), stosuje się przepisy dotyczące zlecenia. Również praca asystenta rodziny nie może być łączona z wykonywaniem obowiązków pracownika socjalnego na terenie gminy, w której praca ta jest prowadzona. Asystent rodziny nie może prowadzić postępowań

z zakresu świadczeń realizowanych przez gminę. Liczba rodzin, z którymi jeden asystent rodziny może w tym samym czasie prowadzić pracę, jest uzależniona od stopnia trudności wykonywanych zadań, jednak nie może przekroczyć 15. Ponadto asystentem powinna być osoba, która nie miała konfliktów z prawem. Może być też taka osoba, która wcześniej pracowała jako: terapeuta, psycholog, pracownik socjalny, pedagog w placówce oświaty lub jednostce organizacyjnej pomocy społecznej [Dz.U. 2017,poz. 697].

Na podstawie Art. 15, Ustawy o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej do zadań asystenta rodziny należy:

- 1) opracowanie i realizacja planu pracy z rodziną we współpracy z członkami rodziny i w konsultacji z pracownikiem socjalnym;
- 2) opracowanie, we współpracy z członkami rodziny i koordynatorem rodzinnej pieczy zastępczej, planu pracy z rodziną, który jest skoordynowany z planem pomocy dziecku umieszczonemu w pieczy zastępczej;
- 1) udzielanie pomocy rodzinom w poprawie ich sytuacji życiowej, w tym w zdobywaniu umiejętności prawidłowego prowadzenia gospodarstwa domowego;
- 2) udzielanie pomocy rodzinom w rozwiązywaniu problemów socjalnych;
- 3) udzielanie pomocy rodzinom w rozwiązywaniu problemów psychologicznych;
- 4) udzielanie pomocy rodzinom w rozwiązywaniu problemów wychowawczych z dziećmi;
- 5) wspieranie aktywności społecznej rodzin;
- 6) motywowanie członków rodzin do podnoszenia kwalifikacji zawodowych;
- 7) udzielanie pomocy w poszukiwaniu, podejmowaniu i utrzymywaniu pracy zarobkowej;
- 8) motywowanie do udziału w zajęciach grupowych dla rodziców, mających na celu kształtowanie prawidłowych wzorców rodzicielskich i umiejętności psychospołecznych;
- 9) udzielanie wsparcia dzieciom, w szczególności poprzez udział w zajęciach psychoedukacyjnych;
- 10) podejmowanie działań interwencyjnych i zaradczych w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa dzieci i rodzin;
- 11) prowadzenie indywidualnych konsultacji wychowawczych dla rodziców i dzieci;
- 12) realizacja zadań określonych w ustawie z dnia 4 listopada 2016 r. o wsparciu kobiet w ciąży i rodzin „Za życiem”;
- 13) prowadzenie dokumentacji dotyczącej pracy z rodziną;
- 14) dokonywanie okresowej oceny sytuacji rodziny, nie rzadziej niż co pół roku;
- 15) monitorowanie funkcjonowania rodziny po zakończeniu pracy z rodziną;
- 16) sporządzanie, na wniosek sądu, opinii o rodzinie i jej członkach;

- 17) współpraca z jednostkami administracji rządowej i samorządowej, właściwymi organizacjami pozarządowymi oraz innymi podmiotami i osobami specjalizującymi się w działaniach na rzecz dziecka i rodziny;
- 18) 19) współpraca z zespołem interdyscyplinarnym lub grupą roboczą, lub innymi podmiotami, których pomoc przy wykonywaniu zadań uzna za niezbędną [Dz.U. 2017,poz. 697].

Artykuł 16, Ustawy o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej, określił, iż asystent rodziny, w związku z wykonywaniem swoich zadań, ma prawo do:

- 1) wglądu do dokumentów zawierających dane osobowe członków rodziny, niezbędne do prowadzenia pracy z rodziną, w tym: a) imię i nazwisko, b) datę urodzenia, c) obywatelstwo d) adres miejsca zamieszkania, e) stan cywilny, f) wykształcenie, g) zawód, h) miejsce pracy, i) źródła dochodu, j) dane dotyczące warunków mieszkaniowych, k) dane dotyczące sytuacji prawnej oraz aktualnego miejsca pobytu dziecka, dane o rozwoju psychofizycznym dziecka;
- 2) występowania do właściwych organów władzy publicznej, organizacji oraz instytucji o udzielenie informacji, w tym zawierających dane osobowe, niezbędnych do udzielenia pomocy rodzinie;
- 3) przedstawiania właściwym organom władzy publicznej, organizacjom oraz instytucjom ocen i wniosków zmierzających do zapewnienia skutecznej ochrony praw rodzin [Dz.U. 2017,poz. 697].

Asystentowi rodziny, który wykonuje czynności należące do jego obowiązków, przysługuje ochrona przewidziana dla funkcjonariuszy publicznych. Aby zachować i wzmocnić swoje kompetencje, a także zapobiegać zjawisku wypalenia zawodowego asystentowi rodziny przysługuje prawo do korzystania z poradnictwa [Świdarska, 2013].

Funkcje asystenta rodziny wpisują się w szersze pojęcie roli zawodowej, szczególnie pracownika socjalnego. Zdaniem M. Raclaw [za: Krasiejko, s. 25, 2013] „funkcja asystenta rodziny, zaprojektowana w ustawie o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej, ma stanowić *antidotum* na podnoszony często w literaturze przedmiotu paradoks łączenia w jednej osobie (pracownik socjalny) obowiązku pełnienia kontroli i władzy nad rodziną oraz potrzeby – opartego na zaufaniu członków rodziny – towarzyszenia jej w procesie usamodzielniania. Ponadto ustawowo wyznaczona mniejsza liczba rodzin, z którymi będzie pracował asystent, ma zagwarantować większą intensywność i efektywność działań niż

w przypadku interwencji pracownika socjalnego”. Można wyróżnić następujące funkcje realizowane przez asystenta rodziny:

- 1) Funkcja wsparcia psychiczno - emocjonalne
- 2) Funkcja wsparcia diagnostyczno - monitorujące
- 3) Funkcja opiekuńcza
- 1) 4) Funkcja mediacyjna
- 2) 6) Funkcja wychowawcza
- 3) 7) Funkcja motywująco - aktywizująca
- 4) 8) Funkcja koordynacji działań skierowanych na rodzinę [Krasiejko, 2013].

Wyżej wymienione funkcje asystenta rodziny ukazują w jaki sposób można ująć całkowity tok postępowania, który rozpoczyna się od spotkania z rodziną doznającą kryzysu, przez wstępne wsparcie, któremu towarzyszy postępowanie diagnostyczne, będące podstawą do wszczęcia prawidłowych oraz skutecznych działań opiekuńczych, które są wzmocnione doradztwem, aż do potrzeby oddziaływań wychowawczych a także mediacji. Podczas realizacji działań asystentowi nie może zabraknąć motywacji i aktywizacji całej rodziny, wszystkich jej członków, w związku z czym powinna nastąpić odbudowa rodziny [Malinowski, 2011].

W jednych z prowadzonych badań, warto przytoczyć, również odpowiedź asystent rodziny z Górnego Śląska, na pytanie: „Jakie funkcje przypisałby asystentowi rodziny”, wyróżnił:

- 1) „Diagnozę problemów występujących w rodzinie.
- 2) Wsparcie w podejmowaniu decyzji oraz docenianie postępów.
- 3) Zachęcanie do wyjścia z izolacji społecznej.
- 4) prowadzenie treningów: zarządzania czasem, zarządzania budżetem.
- 5) Motywowanie do przestrzegania higieny osobistej oraz dbania o zdrowie własne i najbliższych.
- 6) Szeroko rozumiane poradnictwo” [Krasiejko, 2010].

Naczelnym celem pracy asystenta z rodziną jest ochrona dzieci. Jeśli uzna on, iż dobro dzieci jest zagrożone, że zaniedbywane są najważniejsze obowiązki rodzicielskie, wtedy konieczne jest włączenie innych organów, instytucji czy też urzędów. Również pomagając rodzinie asystent traktuje wszystkich członków rodziny jako tworzących jedność i stara się uwzględnić potrzeby i rozwój każdego członka rodziny odpowiednio do jego możliwości samodzielnego brania odpowiedzialności za swój styl życia, podejmowanie decyzji i dokonywanie wyborów [Wowra, 2011].

Do zakresu działań asystenta rodziny należą cztery obszary:

- bezpośrednia praca z rodziną,
- bezpośrednia praca z dzieckiem,
- działania pośrednie realizowane na rzecz dziecka i rodziny,
- organizację własnego warsztatu pracy [Świdarska, 2013].

Również asystent rodziny pomaga rodzinie w: rozwiązywaniu problemów wewnątrzrodzinnych, w wyjściu z trudnej sytuacji życiowej, która doprowadziła do apatii, w uzyskaniu stałego źródła dochodu, w zakresie prowadzenia gospodarstwa domowego oraz w procesie wychowywania dzieci [Malinowski, 2011].

Zgodnie z Ustawą o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej na pracę z rodziną składa się:

- ocena sytuacji rodziny ,
- planowanie,
- realizacja zadań, które mają na celu poprawę aktywności rodziny w obszarze ekonomiczno – socjalnym, opiekuńczo – wychowawczym, jak również społecznym [Świdarska, 2013].

Asystent w pracy z rodziną opiera się na zasobach rodziny i jej środowisku lokalnym oraz posługuje się różnorodnymi technikami i metodami pracy. Metody pracy socjalnej można wyróżnić, ze względu na:

1. System kliencki tj. metoda pracy grupowej, metoda pracy z indywidualnym przypadkiem, metoda organizacji społeczności lokalnych i ich odmiany.

2. Udział klienta w procesie pomocowym, wyróżniając za C. Robertis i Ch. Garvin, B. Seabury:

- metody bezpośrednie, odnoszące się do podopiecznych, a także wymagające ich obecności, np. wyjaśnianie, rozumienie siebie, porada, wzmacnianie pozytywnych zachowań, wspieranie, strukturyzacja w czasie, czy też uczenie technik rozwiązywania problemów,
- metody pośrednie, są to takie działania, które asystent rodziny może wykonywać bez bezpośredniego kontaktu z klientem, np. planowanie działań bezpośrednich, działania z instytucjami publicznymi, współpraca z pracownikami służb społecznych , jak również dokumentacja.

3. Strefę oddziaływania na klienta, dzieląc ją za Ch. Gavin i B. Seabury:

- metody ukierunkowane na poznanie, np. umiejętność rozwiązywania problemów, podnoszenie świadomości, podnoszenie poczucia własnej godności,

- metody nastawione na zachowanie, np. modelowanie, wzmacnianie, przydzielanie zadań,
- metody ukierunkowane na emocje, np. relaksacja czy odreagowanie.

4. Rodzaj aktywności klienta

- metody oparte na aktywności intelektualnej tzw. wyglądzie, np. podnoszenie poczucia własnej wartości i własnej świadomości,
- metody oparte na działaniu, np. powierzanie zleceń i zadań.

5. Jawność celu i zamierzeń asystenta rodziny:

- metody jawne; oparte są na komunikacji terapeutycznej np. wzmacnianie, nauczanie technik rozwiązywania problemów,
- metody nietypowe, fortele i triki; można je wykorzystać wtedy gdy metody typowe nie sprawdzają się i klient pozostaje w systemie uwarunkowań, które mogą być dla niego i dla jego bliskich szkodliwe, np.: świadoma beczynność pracownika, atakowanie klienta przez pracownika, wywoływanie kryzysu czy żądanie od klienta czegoś niemożliwego [Krasiejko, 2010].

Można również wyróżnić metody pracy socjalno – wychowawczo - terapeutycznej asystenta rodziny. Do takich metod należą:

- 1) Metoda prowadzenia indywidualnego przypadku.
- 2) Metoda pracy z indywidualnym przypadkiem.
- 3) Kierowanie przypadkiem, zarządzanie, administrowanie.
- 4) Metoda omawiania przypadku.
- 5) Metoda konferencji grupy rodzinnej.
- 6) Metoda sieciowa.
- 7) Metoda pracy grupowej.
- 8) Metoda środowiskowa.
- 9) Generalistyczny model interwencji [Krasiejko, 2010].

Ponadto asystent rodziny pracujący na rzecz poprawy sytuacji w rodzinie współpracuje z innymi służbami społecznymi, między innymi: pracownikiem socjalnym, kuratorem sądowym, opiekunką, psychoterapeutą jak również koordynatorem pieczy zastępczej.

Ważnym aspektem jest współpraca asystenta rodziny z pracownikiem socjalnym. Po pierwsze asystent rodziny zastępuje pracownika socjalnego w pracy socjalno - wychowawczej i terapeutycznej z rodziną w wieloma problemami. Po drugie asystent rodziny wspomaga pracownika socjalnego, to znaczy, że współpracują razem na wszystkich etapach

metodycznego działania. Jednak koordynatorem działań jest pracownik socjalny. Kolejno asystent rodziny może prowadzić prace z rodziną bez udziału pracownika socjalnego, współpraca ta jest najczęściej prowadzona w organizacjach pozarządowych. Oba zawody pomocowe mogą współpracują ze sobą, prowadząc pogłębioną i specjalistyczną pracę socjalną. Od 2012 r. w Ustawie o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej jest zapis, że praca asystenta rodziny nie może być łączona z wykonywaniem obowiązków pracownika socjalnego na terenie gminy, w której praca ta jest prowadzona [Krasiejko, 2013].

Wspieranie rodziny powinno być prowadzone w formie pracy z nią oraz pomocy w opiece i wychowywaniu dziecka. Musi się odbywać za zgodą rodziny oraz z jej aktywnym udziałem, biorąc pod uwagę zasoby własne, a także źródła wsparcia zewnętrznego. Asystent rodziny prowadzi pracę z rodziną w miejscu jej zamieszkania lub w miejscu wskazanym przez rodzinę w formie:

- konsultacji i poradnictwa specjalistycznego,
- pomocy prawnej,
- terapii i mediacji,
- usług dla rodzin z dziećmi,
- organizowanie dla rodzin spotkań, których celem jest wymiana doświadczeń, a także zapobieganie izolacji, oznacza to organizowania „grup wsparcia” albo „grup samopomocowych” [Wowra, 2011].

Asystent rodziny ma również do dyspozycji różne sposoby pracy z rodziną, są nimi: coaching, dokumentacja, działania wychowawcze, ekogram rodziny, falowanie rozmowy, genogram rodziny, informowanie, interpretacja, interwencja psychosocjalna, konfrontacja, modelowanie, modyfikowanie atrybucji, nadzór, narzucanie wymagań i ograniczeń, odreagowanie, otwarcie się i ujawnienie możliwości, perswazja, podnoszenie poczucia własnej wartości, podnoszenie umiejętności rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji, pomoc materialna, poradnictwo, przydzielanie zadań, rozszerzanie sieci kontaktów, rozumienie siebie, spotkanie w pół drogi, strukturalizacja relacji pracy z podopiecznym, towarzyszenie, tracking, trening, trzy razy tak, wspieranie, współpraca z innymi pracownikami służb społecznych, wyjaśnianie, wyliczanie, wzmacnianie [Krasiejko, 2013].

Zawody pomocowe w dużym stopniu polegają na pracy z klientem przez stosowanie wiedzy naukowej dotyczącej problemów i ich rozwiązań. Nową taką rolą, jest asystent rodziny, który swoim efektywnym działaniem zmierza do wspierania rodzin, pomagając im przezwyciężać trudne sytuacje oraz odzyskać kontrolę nad własnym życiem. Nadrzędnym

celem asystentury jest zwiększenie umiejętności opiekuńczo – wychowawczych rodziców lub opiekunów dzieci., aby środowisko rodzinne sprzyjało rozwojowi i bezpieczeństwu małoletnich. Praca z rodziną powinna koncentrować się głównie na wspieraniu więzi uczuciowych w rodzinie, integracji rodziny oraz pomocy w integrowaniu rodziny z otoczeniem. Asystent rodziny przede wszystkim ma na celu zwalczanie szerzącej się patologii w rodzinach.

Bibliografia:

1. Kotlarska-Michalska A. (2011). Praca socjalna w rodzinie, z rodziną i dla rodziny w perspektywie ról zawodowych pracownika socjalnego i asystenta rodziny [W:] A. Żółkiewicz (red.), Asystent rodziny: nowy zawód i nowa usługa w systemie wspierania rodzin. Od opieki i pomocy do wsparcia, Kraków.
2. Krasiejko I. (2010). Metodyka działania asystenta rodziny. Podejście Skoncentrowane na Rozwiązaniach w pracy socjalnej, Katowice.
3. Krasiejko I. (2012). Różne modele pracy socjalnej i terapeutycznej z rodziną, Katowice.
4. Krasiejko I. (2013). Zawód asystenta rodziny w procesie profesjonalizacji. Wstęp do teorii i praktyki nowej profesji społecznej, Toruń
5. Malinowski J. A. (2011). Role, funkcje i zadania asystenta rodzinnego, [W:] A. Żółkiewicz (red.), Asystent rodziny: nowy zawód i nowa usługa w systemie wspierania rodzin. Od opieki i pomocy do wsparcia., Kraków.
6. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej (Dz.U. 2011, Nr149, poz.887)
7. Szpunar M., (2011). Ku profesjonalizacji zawodu asystenta [W:] M. Szpunar (red.),
 - 1) Asystentura rodziny: nowatorska metoda pomocy społecznej w Polsce, Gdynia.
8. Świderska M. (2013). Asystent rodziny-współczesna forma pomocy rodzinie, Łódź
9. Wowra I. (2011). Asystent rodziny – profesjonalista w pracy z rodzinami wieloproblemowymi [W:] A. Górak., M. Sosnowski, I. Wowra, B. Flak (red.), Nowatorskie instrumenty w pracy z klientami pomocy społecznej: asystent rodziny, trener pracy, klub integracji społecznej, asystent osoby niepełnosprawnej, Wrocław.

3. RODZICIELSTWO ADOPCYJNE W POLSCE- WYBRANE ZAGADNIENIA

Daria Kiraga

Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie

Wydział Pedagogiki i Psychologii

Ul. Narutowicza 12, 20-004 Lublin

e-mail: daria.kiraga@onet.pl

1. Wstęp

Rodzina jest dla dziecka pierwszym środowiskiem, z którym ma ono kontakt po przyjściu na świat. Dzięki niej dziecko poznaje podstawy społecznej egzystencji oraz osiąga dojrzałość osobowościową. Rodzina stwarza warunki, które pozwalają na budowanie poczucia bezpieczeństwa, akceptacji, stabilizacji oraz miłości, co wskazuje na jej podstawową rolę w życiu człowieka (A. Wąsiński, 2005).

W Polsce narasta skala zjawiska bezdzietności małżeństw, a także sieroctwa społecznego. Rośnie liczba dzieci, których biologiczni rodzice nie chcą lub nie są w stanie wychować, jednocześnie wzrasta liczba dorosłych pragnących mieć dzieci, ale którzy nie mogą ich sami urodzić (A. Wąsiński, 2005). Dla takich małżeństw rodzicielstwo adopcyjne staje się jedyną szansą aby realizować potrzeby macierzyństwa oraz ojcostwa. Najczęściej decyzję o adopcji dziecka podejmują osoby, które znajdują się w przedziale wiekowym od 30. do 40. lat. Ich staż małżeński zawiera się w granicach 8-15 lat. Są to zazwyczaj pary nieposiadające własnych dzieci, które przedtem poddały się diagnozie medycznej i leczeniu (A. Jarmołowska, 2007).

Obecnie sprawy adopcji reguluje Kodeks rodzinny i opiekuńczy. W polskim prawie termin „adopcja” jest zamiennie używany z terminem „przysposobienie”. Zatem słowem „adopcja” określa się przysposobienie dziecka, przybranie, które polega na uznaniu za swoje dziecka, zrodzonego przez innych rodziców, tylko dla jego dobra (A. Jarmołowska, 2007). Zgodnie z art. 119 Kodeksu rodzinnego i opiekuńczego „do przysposobienia jest potrzebna zgoda rodziców przysposabianego, chyba że zostali oni pozbawieni władzy rodzicielskiej lub są nieznani albo porozumienie się z nimi napotyka trudne do przezwyciężenia przeszkody” (Dz. U. 2015.2082).

2. Rodzaje adopcji

Można wyróżnić trzy rodzaje przysposobienia: niepełne, pełne rozwiązywalne oraz pełne nierozwiązywalne.

Przysposobienie niepełne to typ adopcji, który jest rzadko stosowany, ale w niektórych sytuacjach rodzinnych, może okazać się korzystny. Szczególnie jest praktykowany wobec starszych dzieci, których rodzice nie żyją. Istotą tego przysposobienia jest przyjęcie dziecka do nowej rodziny przy zachowaniu więzi rodzinno-prawnych z dotychczasowymi krewnymi. Natomiast nie powstaje stosunek prawny, który łączyłby dziecko z krewnymi przysposabiających. W tym przypadku dziecko ma jednocześnie dwie rodziny. Może dziedziczyć zarówno po swoich krewnych, jak i rodzicach adopcyjnych (M. Kolankiewicz i A. Zielińska, 2013).

Przysposobienie pełne rozwiązywalne jest najczęściej orzekane wobec dzieci, których rodzice biologiczni zostali pozbawieni władzy rodzicielskiej. Dziecko zostaje w pełni włączone do rodziny adopcyjnej. W akcie urodzenia dokonuje się wpisu o nowych rodzicach. Przysposobiony po ukończeniu pełnoletności ma prawo do poznania swojego pochodzenia (A. Jarmołowska, 2007).

Przysposobienie pełne nierozwiązywalne (całkowite) polega na całkowitym włączeniu dziecka do rodziny przysposabiającej, dzięki czemu tworzą się identyczne stosunki prawno-rodzinne, jak w przypadku rodziny biologicznej, a także ustają prawa i obowiązki wzajemne w stosunku do rodziny naturalnej. Dotychczasowy akt urodzenia ulega zniszczeniu i jest sporządzony nowy (A. Gutowska, 2008). Niezbędna jest zgoda rodziców naturalnych, ale bez wskazania rodziny przysposabiającej. Z tego powodu przysposobienie całkowite nazywane jest anonimowym, czy też blankietowym oraz jest formą nieodwoalną (A. Jarmołowska, 2007).

3. Obecny stan prawny

Warunkiem przysposobienia dziecka jest złożenie wniosku do sądu przez małżonków pragnących adopcji. Istnieje możliwość przysposobienia przez jednego z małżonków, lecz za zgodą drugiego (Kodeks rodzinny i opiekuńczy, art. 116). Każda osoba przysposabiająca musi spełnić kilka warunków:

- pełna zdolność do czynności prawnych- posiada ją osoba pełnoletnia i nieubezwłasnowolniona;

- kwalifikacje osobiste, uzasadniające przekonanie, że wywiąże się ona z obowiązków rodzicielskich (obowiązek posiadania opinii kwalifikacyjnej, a także świadectwa ukończenia szkolenia wydanego przez ośrodek adopcyjny);
- odpowiednia różnica wieku między przysposabiającym a przysposobionym (M. Kolankiewicz i A. Zielińska, 2013).

Innym warunkiem orzeczenia adopcji jest uzyskanie zgody osób wskazanych w ustawie. Zgodę muszą wyrazić rodzice naturalni nawet, gdy są małoletni oraz częściowo ubezwłasnowolnieni. Wyłącznie rodzice, którzy są pozbawieni władzy rodzicielskiej przez sąd, nieznani oraz których tożsamości nie udało się ustalić, nie muszą być pytani o zgodę na adopcję. Zgoda jest także wymagana od adoptowanego, gdy dziecko ukończyło 13 lat. Dzieci poniżej 13 r.ż. nie wyrażają zgody na przysposobienie, nie mniej jednak sąd ma obowiązek je wysłuchać, jeżeli są zdolne zrozumieć istotę adopcji (M. Kolankiewicz i A. Zielińska, 2013).

4. Proces adopcji

Sam proces adopcji jest jednakowy we wszystkich ośrodkach w Polsce, może różnić się jedynie w sprawach organizacyjnych tj. okres przygotowania do adopcji. Niektóre ośrodki po zakwalifikowaniu kandydatów preferują dziewięciomiesięczny okres przygotowujący do roli rodzica (J.J. Błeszyński, 2003). W procesie adopcyjnym, można wyróżnić cztery fazy:

1. Podjęcie decyzji o adopcji
2. Kwalifikacja kandydatów na rodziców adopcyjnych
3. Przygotowanie do podjęcia roli rodziców adopcyjnych
4. Oczekiwanie na dziecko (A. Jarmołowska, 2007).

Przy podejmowaniu decyzji o adopcji główną rolę odgrywa zgodność małżonków, dla których celem jest stworzenie pełnej rodziny. Można mówić o różnego rodzaju motywach adopcji, najczęściej wymieniane to:

- potrzeba macierzyńska;
- bezdzietność;
- chęć opiekowania się kimś;
- chęć wychowania kogoś;
- chęć przekazania swojego dorobku;
- potrzeba celu oraz sensu życia;
- chęć związania małżeństwa;
- zapewnienie opieki na starość (A. Jarmołowska, 2007).

Natomiast w badaniach J. Trepka-Starosty (za: J.J. Bleszyński, 2003) wykazano, że rodzice adopcyjni głównie kierują się motywami religijnymi. Zaś jeżeli chodzi o preferencje w wyborze dziecka, najczęściej dotyczyły one jego stanu zdrowia (s. 77-78). Kandydaci na rodziców biorą również pod uwagę wiek, płeć oraz pochodzenie dziecka. Największe obawy wiążą się z cechami odziedziczonymi po rodzicach biologicznych. Część małżeństw zwleka z decyzją o adopcji, wybierając inne alternatywy. Inne pary dokonują takiego wyboru i zgłaszają się do ośrodka adopcyjnego, gdzie podczas pierwszej wizyty otrzymują informacje na temat wymagań do spełnienia, by móc przystąpić do kolejnego etapu, jakim jest kwalifikacja na rodziców adopcyjnych (A. Jarmołowska, 2007).

Kandydaci w tej fazie przechodzą badania psychologiczne, które obejmują: wywiad kierowany, badanie osobowości i postaw rodzicielskich (za pomocą metod kwestionariuszowych) oraz badanie motywacji do adopcji i oczekiwań wobec dziecka (na podstawie metod projekcyjnych). Poprzez badania psychologiczne przyszli rodzice uświadamiają sobie stopień własnej dojrzałości do pełnienia funkcji rodzicielskich oraz precyzyjnie określają oczekiwania wobec adopcji. Małżeństwa, które pozytywnie przejdą ten etap, mogą rozpocząć przygotowania do rodzicielstwa adopcyjnego (A. Jarmołowska, 2007).

Przygotowanie do pełnienia roli rodzica obejmuje: uczenie się roli rodzicielskiej (nie jest to łatwe mając na względzie społeczne tabu dotyczące adopcji), możliwość planowania własnych działań (brak możliwości zaplanowania najbliższej przyszłości ze względu na czas trwania procedury adopcyjnej) oraz wsparcie społeczne (często najbliżsi nie potrafią udzielić wsparcia przyszłym rodzicom, budzą wątpliwości, nie znają swojej roli) (A. Gutowska, 2008).

W ośrodkach adopcyjnych kandydaci otrzymują wiedzę o potrzebach dzieci oraz problemach, które wiążą się z ich wychowaniem. W trakcie szkoleń rodzin adopcyjnych podejmowany jest m.in. temat zerwania pierwotnej więzi dziecka z rodzicami naturalnymi (prowadzi to do konsekwencji psychicznych), czy też problem bezpłodności i jego konsekwencje dla związku. Konieczne jest również poznanie motywacji osób przysposabiających i relacji istniejących w związku, a także przekazanie im informacji na temat dzieci, które trafiają do adopcji, środowisk z jakich pochodzą oraz problemów, które wynikają z faktu okresowego wychowania poza rodziną (M. Kolankiewicz i A. Zielińska, 2013). Podczas spotkań grupowych prowadzonych przez psychologów przyszli rodzice kształtują kompetencje potrzebne do podjęcia roli rodzicielskiej. Przyswajają wiedzę na temat: czynników wpływających na rozwój dziecka, pierwszego kontaktu z dzieckiem, rozwoju przywiązania u dzieci adoptowanych i osób przysposabiających, postaw

rodzicielskich, efektywności oddziaływań wychowawczych, a także informowania dziecka o fakcie adopcji. Celem tych przygotowań jest:

- pełna akceptacja decyzji adopcji;
- identyfikacja z grupą osób, które podjęły podobne zadanie;
- ułatwienie emocjonalnej ekspresji (obaw, lęków, niepewności);
- wsparcie grupy oraz wymiana doświadczeń (A. Jarmołowska, 2007).

5. Specyfika funkcjonowania rodziny adopcyjnej

Rodzina adopcyjna napotyka wiele trudności związanych z tworzeniem się więzi emocjonalnych między członkami. Zdaniem K. Schier (za: J.J. Błęszyński, 2003) można tą problematykę przedstawić na dwóch płaszczyznach: rodziców- przeżywających niemożność posiadania własnego biologicznego potomstwa oraz dziecka, które wchodzi do nowej rodziny z pewnym bagażem doświadczeń wyniesionych z domu rodzinnego lub instytucji. Taka sytuacja może prowadzić do trudności w kształtowaniu się prawidłowych stosunków w rodzinie. Dzieci zwykle uruchamiają mechanizmy obronne, dokonują zaprzeczenia faktu adopcji, mogą przypisywać dobre cechy rodzicom naturalnym, a złe adopcyjnym. Często w rodzinie adopcyjnej pojawiają się trudności wychowawcze, które mogą prowadzić do wystąpienia poczucia niespełnienia- szczególnie u matki (s. 78).

Fakt adopcji wpływa również na charakter relacji rodzic- dziecko oraz na kontakty z dalszą rodziną. Proces ten jest skomplikowany zatem wymaga od rodziców adopcyjnych m.in. znajomości i akceptacji skutków związanych z chorobą sierocą, które mogą prowadzić do fizycznego i psychicznego wyniszczenia. Do czynników, które wpływają na rodzaj relacji można zaliczyć:

- stan psychiczny dziecka przed adopcją- uzależniony jest od jego wieku, traumatycznych przeżyć, a także sytuacji, w której rozstało się z rodzicami naturalnymi;
- postawy rodziców adopcyjnych- niewłaściwe zachowania się wobec dziecka mogą prowadzić do różnego rodzaju zaburzeń u niego oraz niepowodzenia adopcji (u matek adopcyjnych obserwuje się nadmierną koncentrację i tendencję do nadmiernego ochraniania dziecka);
- stosunek otoczenia (negatywny stosunek bliskich osób, czy też brak wsparcia może utrudniać prawidłowe funkcjonowanie rodziny, prowadzić do konfliktów, a w skrajnych przypadkach do rozwiązania adopcji);

- fazę, w której znajduje się rodzina -cykl życia rodziny adopcyjnej składa się z 8 faz:
1. Powstanie decyzji o adopcji; 2. Proces adopcyjny; 3. Otrzymanie dziecka, 4. Rodzina adopcyjna z dzieckiem przedszkolnym; 5. Rodzina adopcyjna z dzieckiem szkolnym; 6. Rodzina adopcyjna z dorastającym; 7. Rodzina adopcyjna z młodszym dorosłym; 8. Rodzina adopcyjna w późniejszym życiu;
- podejście do problemu jawności adopcji- jest to proces przekazywania adoptowanemu dziecku przez nowych rodziców informacji: wiadomości, że nie są oni jego rodzicami biologicznymi oraz danych o jego rodzicach biologicznych (A. Jarmołowska, 2007).

Kiedy w rodzinie adopcyjnej pojawia się dziecko, małżonkowie mają do zrealizowania dodatkowe zadania, które są specyficzne dla tej formy rodziny i odróżniają je od rodzin biologicznych. Sam fakt adopcji może oddziaływać na rodzinę na każdym etapie jej rozwoju, szczególnie to oddziaływanie jest istotne w siedmiu aspektach życia rodzinnego: 1. Poczucie pełnoprawnego rodzicielstwa; 2. Poczucie wzajemnej przynależności dziecka i rodziców, które wymaga poszukiwania wzajemnych podobieństw; 3. Wzajemne oczekiwania; 4. Specyficzne oddziaływanie faktu adopcji na strukturę rodziny- nauka nowych ról; 5. Doświadczenie utraty i żałoby; 6. Kształtowanie więzi i przywiązania w rodzinie adopcyjnej; 7. Formowanie się tożsamości członków rodziny adopcyjnej. Wszystkie te aspekty wpływają na funkcjonowanie rodziny. Prawidłowa komunikacja pomiędzy jej członkami umożliwia otwartą rozmowę także na tematy związane z adopcją (A. Gutowska, 2008).

6. Rozwiązanie przysposobienia

Rozwiązanie adopcji może być orzeczone przez sąd, jeżeli wystąpią ku temu ważne przesłanki oraz będzie to zgodne z dobrem dziecka. Możliwe jest tylko w sytuacji adopcji pełnej i niepełnej, natomiast adopcja całkowita jest nierozwiązywalna. Z wnioskiem o rozwiązanie przysposobienia wystąpić mogą: przysposabiający, adoptowane dziecko oraz prokurator. Sąd w takiej sytuacji zobowiązany jest zbadać sytuację rodziny adopcyjnej oraz ustalić, czy występują powody, by wydać takie postanowienie (E. Kownacka, 2013).

Zdaniem M. Andrzejewskiego (za: E. Kownacka, 2013) powodem uzasadniającym rozwiązanie adopcji może być m.in.: rozwód rodziców przysposabiających i ponowne stworzenie przez matkę rodziny zrekonstruowanej; odnalezienie, uznanych wcześniej za zaginionych rodziców biologicznych dziecka; brak relacji emocjonalnej pomiędzy przysposabiającymi a dzieckiem oraz problemy wychowawcze, które prowadzą do pogorszenia się stanu zdrowia rodziców adopcyjnych; brak więzi uczuciowej pomiędzy

przysposabiającymi a dzieckiem i niemożność jej nawiązania, co wynika z ujawnienia się niepełnosprawności intelektualnej dziecka (s. 256).

Najczęściej unieważnienie adopcji jest orzekane wobec już dorosłych przysposobionych. W sytuacji, gdy rozwiązania domaga się dziecko, sąd ustanawia kuratora, który ma za zadanie reprezentować jego interesy w tej sprawie (M. Kolankiewicz i A. Zielińska, 2013).

7. Podsumowanie

Adopcja oznacza przynależność do nowej rodziny. Dzięki niej, dziecko zyskuje nowy dom, rodziców oraz krewnych. Sytuacja ta wzbogaca także rodziny: o dzieci, czy o doświadczenie rodzicielstwa. Zatem adopcja jest wartościową formą kompensującą brak rodziny naturalnej. Wiąże się jednak z różnymi emocjami oraz refleksami. Proces adopcji jest trudny, pełny wątpliwości, problemów, czy kryzysów. Każde małżeństwo przysposabiające dziecko ma swoje osobiste doświadczenia związane z tą decyzją. Oto wypowiedź pani Agnieszki, mamy Jasia:

„Dziecko bardzo wzmocniło nasze małżeństwo, scalilo je jeszcze bardziej i uszczęśliwiło. Myślę, że nie tylko nas, ale również naszą najbliższą rodzinę. To było jak złapanie oddechu po wynurzeniu się nad powierzchnię wody” (E. Kozdrowicz, 2013, s. 165).

Podsumowując adopcja jest niepowtarzalnym aktem „połączenia dzieci bezrodzinnych z rodzicami bezdzietnymi, osób spragnionych miłości z osobami spragnionymi kochania” (E. Kozdrowicz, 2013, s. 166).

Bibliografia:

1. Błęszyński J.J. (2003). Kluczowe zagadnienia przysposobienia i funkcjonowania rodzin adopcyjnych. Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”.
2. Gutowska A. (2008). Rodzicielstwo adopcyjne. Wybrane aspekty funkcjonowania rodzin adopcyjnych. Lublin: Wydawnictwo KUL.
3. Jarmołowska A. (2007). Adopcja dziecka. Psychologiczna analiza decyzji u kobiet i mężczyzn. Lublin: Wydawnictwo KUL.
4. Kolankiewicz M., Zielińska A. (2013). Adopcja w perspektywie prawno-pedagogicznej. W: E. Kozdrowicz (red.), Adopcyjne rodzicielstwo- dylematy, nadzieje, wyzwania. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.

5. Kownacka E. (2013). Nieudane adopcje. W: E. Kozdrowicz (red.), *Adopcyjne rodzicielstwo- dylematy, nadzieje, wyzwania*. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.
6. Kozdrowicz E. (2013). Rodzice adopcyjni o swojej drodze do rodzicielstwa. W: E. Kozdrowicz (red.), *Adopcyjne rodzicielstwo- dylematy, nadzieje, wyzwania*. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.
7. Ustawa z dnia 25 lutego 1964 r. Kodeks rodzinny i opiekuńczy. Dz.U.2015. poz. 2082.
8. Wąsiński A. (2005). *Dziecko, rodzice, adopcja. Ontologiczne i psychospołeczne aspekty rodzinnych form opieki zastępczej*. Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”.

4. WYKONYWANIE ZAWODU TŁUMACZA PRZYSIĘGŁEGO – SPECYFIKA, WYZWANIA, PERSPEKTYWY

mgr Agnieszka Pietrzak

Uniwersytet Łódzki

Wydział Filologiczny

Instytut Filologii Germańskiej

ul. Pomorska 171/173

90-236 Łódź

1. Wstęp

W wielu krajach istnieje szczególny rodzaj tłumaczenia pisemnego i ustnego, dzięki któremu możliwe jest włączenie obcojęzycznego tekstu źródłowego do obrotu prawnego i które uznawane jest przez organy państwowe za dostatecznie wiarygodne i w pełni zgodne treściowo z tekstem wyjściowym. Przekład taki określany jest w Polsce mianem tłumaczenia poświadczanego [por. Moczulski, 2016].

Posiłkując się Ustawą o zawodzie tłumacza przysięgłego¹ Kubacki [2012b] zdefiniował pojęcie przekładu poświadczanego jako przekład sporządzony przez tłumacza, który jest osobą uczciwą, wiarygodną, posiadającą stosowną kompetencję językową, powołaną do wykonywania zawodu przez ministra sprawiedliwości oraz zaprzysiężoną. Pisemne tłumaczenie poświadczane musi być opatrzone formułą poświadczającą, pieczęcią oraz własnoręcznym podpisem tłumacza.

Z uwagi na rangę tłumaczeń uwierzytelnionych i fakt, że mogą wywoływać konkretne skutki prawne, tłumacz przysięgły musi mieć świadomość ciążącej na nim odpowiedzialności za jakość przekładu [por. Pisarska i Tomaszewicz, 1998]. Jednocześnie, jak zauważa Kubacki [2012b], w doktrynie prawa obecny jest pogląd mówiący, że samo tłumaczenie poświadczane nie stanowi źródła dowodowego, lecz jedynie uzupełnia tekst źródłowy i pomaga w jego właściwym zrozumieniu.

Tłumaczenie poświadczane samo w sobie było jak dotąd stosunkowo rzadko przedmiotem badań przekładoznawczych [por. Moczulski, 2016]. Tematyka ta poruszana była w niektórych opracowaniach dotyczących translatoryki ogólnej oraz publikacjach

¹ Ustawa z dnia 25 listopada 2004 r. o zawodzie tłumacza przysięgłego. Dz.U. 2009 nr 221. Poz. 1746.

omawiających problematykę tłumaczeń prawniczych [np. Jopek-Bosiacka, 2006; Kadric, Kaindl, Kaiser-Cooke, 2005; Pisarska, Tomaszewicz, 1998; Tryuk, 2006; Wiesmann 2004].

Kwestie teoretyczne i prawne dotyczące wykonywania zawodu tłumacza przysięgłego w Polsce przedstawione zostały w komentarzach do Ustawy o zawodzie tłumacza przysięgłego [Cieślik, Laska, Rojewski, 2010; Dostatni, 2005; Mazuryk, Kaczocho, 2006], zaś pragmatyczne aspekty pracy tłumacza przysięgłego i formułowania tłumaczeń poświadczonych przybliżone zostały w monografii Kubackiego [2012b].

Celem niniejszego artykułu jest przybliżenie specyfiki wykonywania zawodu tłumacza przysięgłego, kwestii zdobywania uprawnień oraz przedstawienie praktycznej strony sporządzania tłumaczenia uwierzytelnionego. Jako materiał empiryczny, na podstawie którego ukazane zostaną merytoryczne i formalne zasady sporządzania przekładu poświadczanego oraz omówione zostaną wybrane trudności translacyjne, z jakimi zmagać się mogą tłumacze przysięgli języka niemieckiego, posłuży polski *akt urodzenia*.

2. Zawód tłumacza przysięgłego

Status prawny, kwalifikacje zawodowe oraz kryteria dopuszczające do wykonywania zawodu tłumacza przysięgłego w większości państw europejskich znacząco się od siebie różnią. Niejednolitość ta widoczna jest chociażby w nazewnictwie tłumacza sporządzającego przekład poświadczony. Polskiemu *tłumaczowi przysięgiemu* odpowiada w Danii *tłumacz urzędowy*, w Holandii *tłumacz sądowy i przysięgły*, w Finlandii *tłumacz autoryzowany*, w Wielkiej Brytanii *tłumacz publiczny*, w Luksemburgu *ekspert sądowy*, we Francji zaś *biegły sądowy* [por. Kubacki, 2012b].

W Niemczech, z uwagi na dużą autonomię poszczególnych krajów związkowych, brak jest jednolitego statusu, wymogów zawodowych oraz procedur dopuszczających do wykonywania zawodu tłumacza przysięgłego. Na terenie całego kraju spotkać się można również z różnymi terminami określającymi tłumacza przysięgłego, np. *tłumacz ogólnie zaprzysiężony* (*allgemein vereidigter Dolmetscher und Übersetzer*), *tłumacz ogólnie upoważniony* (*allgemein ermächtigter Dolmetscher und Übersetzer*) czy *tłumacz ustanowiony publicznie i ogólnie zaprzysiężony* (*öffentlich bestellter und allgemein vereidigter Dolmetscher und Übersetzer*) [por. Kubacki, 2012b].

Na Litwie i Łotwie nie istnieją żadne regulacje dotyczące pracy tłumaczy przysięgłych. Aby dany przekład mógł wejść do obrotu prawnego, tamtejszy notariusz musi poświadczyć podpis tłumacza złożony pod tekstem jego translatu. Również w Irlandii status tłumaczy przysięgłych nie został uregulowany prawnie, nie obowiązuje tam także żaden

system ich weryfikacji. Tłumacze wzywani do sądów na rozprawy pochodzą z reguły z prywatnych agencji tłumaczeniowych [por. Kubacki, 2012b].

Historia tłumaczy przysięgłych w Polsce sięga roku 1920, kiedy to w życie weszła ustawa zmieniająca Ustawę o postępowaniu karnem dla b. zaboru austriackiego oraz rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości w porozumieniu z Ministrem Skarbu w przedmiocie wynagrodzenia świadków, znawców i tłumaczy w postępowaniu karnem. Akty te określały w głównej mierze sposób wynagradzania tłumaczy i wysokość ich honorarium. Dopiero 8 lat później, 24 grudnia 1928 r. wydano Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości o tłumaczach przysięgłych, które jako pierwsze regulowało zasady ustanawiania tłumaczy. Na akcie tym wzorowano się jeszcze w latach 50' i 60' XX w. tworząc kolejne rozporządzenia dotyczące tłumaczy przysięgłych [por. Kubacki, 2012b].

Rozporządzenie z 1928 r. nakładało również na władze obowiązek corocznego publikowania ogólnopolskiej *Listy ogólnej tłumaczy przysięgłych*. Na pierwszym wykazie z 31 stycznia 1930 r. widniało 231 nazwisk [por. Kubacki, 2012b].

Tabela 1. Liczba tłumaczy przysięgłych dla wybranych języków w 1930 i 2018 rok

Język	Liczba tłumaczy w 1930 r.	Liczba tłumaczy w 2018 r.
niemiecki	136	3817
francuski	37	1154
rosyjski	35	1304
angielski	31	2770
hebrajski	22	8
żydowski	20	-
ruski	14	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kubacki [2012b] i listy tłumaczy przysięgłych publikowanej na stronie Ministerstwa Sprawiedliwości².

Spośród 231 tłumaczy wymienionych na *Liście ogólnej tłumaczy przysięgłych* 42 posiadało uprawnienia do przekładu w obrębie dwóch języków obcych [por. Kubacki, 2012b]. Zarówno z pierwszego wykazu tłumaczy przysięgłych ze stycznia 1930 r. jak i z aktualnej listy z maja 2018 r. wynika, że najpopularniejszym językiem był i jest język niemiecki. Z ogólnej liczby tłumaczy przysięgłych w Polsce wynoszącej w obecnej chwili 10041 osób³ aż 3817, tj. 38% posiada uprawnienia do sporządzania przekładu poświadczanego w zakresie języka niemieckiego.

² <https://bip.ms.gov.pl/pl/rejstry-i-ewidencje/tlumacze-przysiegli/lista-tlumaczy-przysieglych/search.html> [dostęp: 4.05.2018 r.]

³ Stan na dzień 4.05.2018 r.

3. Uprawnienia do wykonywania zawodu tłumacza przysięgłego

Status tłumaczy przysięgłych w Polsce oraz kryteria, jakie muszą spełniać kandydaci, aby uzyskać uprawnienia do wykonywania tego zawodu reguluje wspomniana Ustawa z 2004 r. o zawodzie tłumacza przysięgłego. Zgodnie z art. 2 ustawy tłumaczem przysięgłym może zostać osoba, która:

- ma obywatelstwo polskie albo obywatelstwo jednego z państw członkowskich Unii Europejskiej, państw członkowskich Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) - stron umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, obywatelstwo Konfederacji Szwajcarskiej albo obywatelstwo innego państwa, jeżeli na podstawie i zasadach określonych w przepisach prawa Unii Europejskiej przysługuje jej prawo podjęcia zatrudnienia lub samozatrudnienia na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej lub, na zasadach wzajemności, obywatelstwo innego państwa,
- zna język polski,
- ma pełną zdolność do czynności prawnych,
- nie była karana za przestępstwo umyślne, przestępstwo skarbowe lub za nieumyślne przestępstwo przeciwko bezpieczeństwu obrotu gospodarczego,
- ukończyła studia wyższe,
- zdała egzamin na tłumacza przysięgłego.

Mimo że zawód tłumacza przysięgłego posiada w Polsce niemalże stuletnią tradycję, to do momentu uchwalenia w 2004 roku cytowanej Ustawy o zawodzie tłumacza przysięgłego weryfikacja umiejętności i kompetencji kandydatów ubiegających się o nadanie im uprawnień nie była dostatecznie uregulowana. Przez wiele lat uznawano dyplom ukończenia studiów filologicznych za wystarczające potwierdzenie zarówno znajomości języka obcego jak i umiejętności przekładu. W 1968 r. wprowadzono egzamin w zakresie tłumaczenia tekstów m.in. prawniczych, jednakże był on przewidziany jedynie dla kandydatów bez wykształcenia filologicznego. 17 lat później nowelizacja rozporządzenia zniósła wymóg składania tego egzaminu, jednocześnie została zastrzeżona możliwość udokumentowania posiadanych kompetencji w inny sposób. W związku z tym prezesi sądów wojewódzkich (a później okręgowych), przy których ustanawiani byli tłumacze, określali dodatkowe wymogi, które w znacznym stopniu różniły się od siebie w zależności od danego województwa, co skutkowało nierównym traktowaniem kandydatów na terenie całego kraju. Dopiero wprowadzenie w styczniu 2005 r. ministerialnego egzaminu na tłumacza przysięgłego

pozwoili ujednolici tryb nadawania uprawniei do wykonywania tego zawodu [por. Biel, 2017].

Zasadniczo egzamin składa si z czci pisemnej i ustnej, a składowany jest przed Państwową Komisją Egzaminacyjną w Warszawie. Częć pisemna polega na przełożeniu w ciągu czterech godzin czterech tekstów: dwóch z języka polskiego na język obcy oraz dwóch z języka obcego na język polski, przy czym w każdej parze pojawia się jedno pismo sądowe, urzędowe lub tekst prawniczy. Podczas egzaminu pisemnego kandydaci mogą korzystać z przyniesionych przez siebie słowników i glosariuszy. Podczas części ustnej egzaminu natomiast przetłumaczyć należy konsekwentnie dwa teksty z języka polskiego na język obcy oraz dwa teksty *a vista* w odwrotnym kierunku. W trakcie tej części egzaminu zabrania się korzystania z jakichkolwiek materiałów pomocniczych [por. § 3 – 10 Ustawy o zawodzie tłumacza przysięgłego].

Zdawalność egzaminu plasowała się w latach 2006-2008 na poziomie 24% [por. Kubacki, 2009]. Wprowadzenie obowiązkowego egzaminu ministerialnego przyczyniło się do zdecydowanie surowszej weryfikacji kompetencji kandydatów oraz w znacznym stopniu utrudniło możliwość zdobycia uprawnień. W samej Łodzi spośród 44 tłumaczy przysięgłych języka niemieckiego tylko jedna osoba uzyskała uprawnienia w nowym trybie, zdając centralny egzamin (tj. w ciągu ostatnich 13 lat)⁴.

Mimo że wprowadzenie egzaminu na tłumacza przysięgłego przyjęte zostało wyjątkowo optymistycznie przez organizacje zawodowe zrzeszające tłumaczy jak i samych tłumaczy przysięgłych, pojawiają się pierwsze głosy krytyki odnoszące się do kwestii merytorycznych i organizacyjnych egzaminu. Do najważniejszych postulatów zaliczyć można umożliwienie zdającym korzystania na egzaminie pisemnym z komputerów z dostępem do Internetu oraz zniesienie zakazu posilkowania się encyklopediami, leksykonami, tekstami paralelnymi oraz tekstami ustaw wraz z ich tłumaczeniami. Sugerowane zmiany odnoszą się również do rozdzielenia uprawnień tłumaczy pisemnych i ustnych oraz definiowania specjalności tłumaczy według dziedzin np. prawo, finanse, medycyna czy technika. Proponowane rozwiązania mają charakter optymalizujący, celem zmian jest zbliżenie egzaminu państwowego do realiów wykonywania zawodu tłumacza przysięgłego [por. Biel, 2017].

⁴ Stan na dzień 6.05.2018 r.

4. Zasady sporządzania tłumaczeń poświadczonych

Przechodząc do praktycznych aspektów wykonywania zawodu tłumacza przysięgłego oraz sporządzania tłumaczeń uwierzytelnionych należy zauważyć, że do 2005 r. nie obowiązywały – przynajmniej na większą skalę – żadne odgórne reguły mające na celu ujednolicić sposób sporządzania tłumaczeń poświadczonych.

31 marca 2005 r. wszedł w życie opracowany przez Radę Naczelną Polskiego Towarzystwa Tłumaczy Przysięgłych i Specjalistycznych TEPIS oraz przedstawicieli Ministerstwa Sprawiedliwości *Kodeks tłumacza przysięgłego* będący zbiorem zleceń i dobrych praktyk w zakresie poświadczonych tłumaczeń pisemnych i ustnych. Choć dokument ten sam w sobie nie jest aktem normatywnym, to stosowanie zawartych w nim zasad stało się powszechnie przyjęte oraz jest wymagane podczas egzaminu na tłumacza przysięgłego [por. Dahlmanns i Kubacki, 2014].

Poniżej przedstawione zostaną najważniejsze formalne zasady sporządzania pisemnych tłumaczeń poświadczonych [por. Dahlmanns i Kubacki, 2014].

1. Części składowe tłumaczenia poświadczonego:

- informacja o kierunku tłumaczenia z podaniem jedynie języka wyjściowego (np. *Tłumaczenie poświadczone z języka niemieckiego*).
 - Dopuszczalny jest w tym miejscu również wariant *Tłumaczenie uwierzytelnione z języka niemieckiego*, ważne jednak aby uniknąć błędnej kolokacji *tłumaczenie przysięgłe* [por. Kubacki, 2012b].
 - Sformułowanie *tłumaczenie poświadczone* występuje w art. 18. Ustawy o zawodzie tłumacza przysięgłego:
 - „Art. 18. 2. Na wszystkich **poświadczonych tłumaczeniach** oraz poświadczonych odpisach pism, które wydaje tłumacz przysięgły, wymienia się pozycję, pod którą tłumaczenie lub odpis są odnotowane w repertorium (...)”.
 - W § 8 rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości w sprawie szczegółowego sposobu przeprowadzenia egzaminu na tłumacza przysięgłego pojawia się natomiast kolokacja *tłumaczenie uwierzytelnione*:
 - „§ 8. 1. Po przeprowadzeniu części pisemnej egzaminu zespół egzaminacyjny ustala jego wynik, stanowiący sumę punktów przyznawanych za następujące elementy oceny, osobno, każdego z 4 tekstów: (...)
 - 5) do 5 punktów za znajomość formalnych zasad wykonywania **tłumaczeń uwierzytelnionych**”.

- dane tłumacza (imię, nazwisko, adres oraz język/języki, w zakresie których tłumacz posiada się uprawnienia),
 - formuła poświadczająca,
 - pieczęć i podpis tłumacza.
2. Układ graficzny tłumaczenia powinien być jak najbardziej zbliżony do układu graficznego tekstu wyjściowego.
 3. Elementy graficzne (np. godło państwowe, logo firmy, emblemat, naklejka, fotografia, znak wodny) powinny zostać jedynie opisane w formie przypisu tłumacza, nie należy ich przenosić żadnym sposobem technicznym z dokumentu oryginalnego.
 4. Tłumacz może zamieszczać w tekście przekładu swoje przypisy, uwagi, wzmianki, powinny mieć one zwięzłą formę oraz być zapisane kursywą w nawiasie kwadratowym.
 5. W formie przypisu tłumacza należy opisać wszelkie nieczytelne elementy dokumentu wyjściowego, dopiski odręczne, podpisy, pieczęcie lub fragmenty w języku obcym, w zakresie którego tłumacz nie posiada uprawnień.
 6. Opisując odcisk pieczęci tłumacz zwrócić musi uwagę na jego położenie, kształt oraz kolor.

5. Problematyka tłumaczeń poświadczonych na przykładzie polskiego aktu urodzenia

Akty stanu cywilnego (akt urodzenia, małżeństwa oraz zgonu) należą do jednych z częściej tłumaczonych dokumentów przez tłumaczy przysięgłych. Fakt ten wynika bezpośrednio z Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 października 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad sporządzania aktów stanu cywilnego, sposobu prowadzenia ksiąg stanu cywilnego, ich kontroli, przechowywania i zabezpieczenia oraz wzorów aktów stanu cywilnego, ich odpisów, zaświadczeń i protokołów. Zgodnie z powyższym rozporządzeniem akty stanu cywilnego mogą być przekładane wyłącznie przez tłumaczy przysięgłych lub polskiego konsula [por. Kubacki, 2012a].

Problemy translacyjne pojawiające się przy tłumaczeniu polskiego aktu urodzenia na język niemiecki odnoszą się na płaszczyźnie merytorycznej głównie do przekładu terminologii specjalistycznej, kolokacji, skrótów, tytułów zawodowych, stopni i tytułów naukowych, oraz do świadomości o istnieniu różnic leksykalno-składniowych w poszczególnych wariantach niemieczyny. Trudności występujące na płaszczyźnie formalnej dotyczą zaś właściwego stosowania zasad sporządzania tłumaczeń poświadczonych, takich jak opis elementów graficznych, pieczęci, podpisów czy stopki wydawniczej [por. Kubacki, 2012a].

Na każdym polskim akcie urodzenia widnieje godło państwowe. Zgodnie z § 30 Kodeksu tłumacza przysięgłego informację o wystąpieniu godła w teście źródłowym należy umieścić w formie przypisu tłumacza nie opisując szczegółowo jego elementów, a jedynie używając sformułowania godło państwowe, po którym następuje pełna, urzędowa nazwa danego kraju np. *[godło państwowe Rzeczypospolitej Polskiej]* czy *[godło państwowe Republiki Federalnej Niemiec]*.

Organem sporządzającym akty urodzenia jest w Polsce urząd stanu cywilnego. Tłumacząc na język niemiecki nazwę tej instytucji, należy zastosować ekwiwalent *Standesamt*, oznaczający USC zarówno w Niemczech jak i Austrii. W tym miejscu w błąd wprowadzać może tłumacza odpowiednik *Zivilstandsamt*, w którym wyraźnie widoczny jest człon *cywilny*, a który to odnosi się jedynie do szwajcarskiego systemu prawa. W związku z tym można wywnioskować, że przy przekładzie dokumentów urzędowych w parze językowej polski-niemiecki tłumacz musi wziąć pod uwagę fakt współistnienia różnych porządków prawnych występujących w obrębie jednego obszaru językowego oraz regionalne warianty języka specjalistycznego stosowane w Niemczech, Austrii, Szwajcarii czy Lichtensteinie.

Cechą charakterystyczną zarówno polskich jak i niemieckich aktów urodzenia jest podawanie nazwy miejscowości po sformułowaniu *Urząd Stanu Cywilnego*. W przypadku polskich aktów używa się w tym miejscu przyimka 'w', podczas gdy w aktach niemieckich przyimek ten nie występuje. Zatem zwrot *Urząd Stanu Cywilnego w Bydgoszczy* należałoby przetłumaczyć na język niemiecki jako *Standesamt Bydgoszcz*. Również dokonując przekładu w przeciwnym kierunku tłumacz musi pamiętać o różnicy w polskim i niemieckim uzusie, a co za tym idzie przetłumaczyć *Standesamt Leipzig* jako *Urząd Stanu Cywilnego w Lipsku*, a nie *Urząd Stanu Cywilnego Lipsk* [por. Kubacki, 2012b].

Kwestia tłumaczenia tytułów zawodowych, stopni i tytułów naukowych występujących w akcie urodzenia pojawia się najczęściej przy nazwisku kierownika USC. Zalecenia dotyczące przekładu tychże tytułów i stopni przez długi czas budziły wątpliwości. Zgodnie z Kodeksem tłumacza przysięgłego z marca 2005 r. należy przytaczać tytuły i stopnie w oryginalnym brzmieniu i nie używać żadnych stwierdzeń na temat równoważności poziomu wykształcenia.

Dopiero znowelizowany Kodeks tłumacza przysięgłego z czerwca 2011 r. wprowadza zapis mówiący, że polskie tytuły zawodowe i stopnie naukowe, mogą zostać uzupełnione w formie przypisu tłumacza wyjaśnieniem w danym języku obcym.

Tłumacząc stanowisko kierownika USC na język niemiecki należy zastosować konwencję języka docelowego i w przypadku gdyby kierownikiem była kobieta użyć sformułowania *Leiterin des Standesamtes (Kierowniczka USC)*.

Zgodnie z § 29 Kodeksu tłumacza przysięgłego we wzmiance tłumacza na temat odcisku pieczęci należy podać informację o jej kształcie, rodzaju oraz kolorze, np. *[Odcisk pieczęci okrągłej w kolorze niebieskim z napisem w otoku o następującej treści]*. W formie przypisu tłumacz zaznacza również, czy pojawiające się na dokumencie podpisy są czytelne, czy też nie.

Stopki wydawnicze zamieszczane na aktach urodzenia jak np. *M-4 PTH „Technika”*, *Gliwice*, będące symbolem danego formularza, nie podlegają tłumaczeniu, należy je przepisać w języku źródłowym lub zamieścić jedynie przypis *[stopka wydawnicza]* [por. Dahlmans i Kubacki, 2014].

6. Podsumowanie

W trakcie niemal stuletniej historii zawodu tłumacza przysięgłego w Polsce udało się wytworzyć mechanizmy weryfikacji kompetencji kandydatów ubiegających się o nadanie im uprawnień do wykonywania tego zawodu. Bez wątpienia najważniejszym elementem tego procesu było wprowadzenie ustawą z 2004 r. egzaminu na tłumacza przysięgłego. Praktyka wykonywania zawodu tłumacza pokazuje jednak, że choć egzamin ten jest zdecydowanie przemyślany, to konieczne będzie wprowadzanie dalszych jego modyfikacji [por. Biel, 2017]. Potrzeba zmian wynika z poziomu trudności tłumaczeń poświadczonych oraz odpowiedzialności, jaką ponoszą tłumacze przysięgli za swoje translaty.

Problemy, z jakimi zmagać się muszą tłumacze przysięgli odnoszą się zarówno do płaszczyzny merytorycznej – w przypadku aktów urodzenia jest to kwestia przekładu terminologii specjalistycznej, tytułów zawodowych, stopni i tytułów naukowych oraz świadomości o nieprzystawalności systemów prawnych obowiązujących w krajach niemieckojęzycznych, jak i do strony formalnej. Należy pamiętać, że prawidłowe stosowanie formalnych zasad sporządzania tłumaczeń poświadczonych przyczynić się może do lepszej przejrzystości przekładu oraz pozwala uniknąć wielu dwuznaczności i mylnych interpretacji dokonanych przez odbiorcę tłumaczenia.

Bibliografia:

1. Biel Ł. (2017). Egzamin na tłumacza przysięgłego a realia wykonywania zawodu: głos krytyczny w sprawie weryfikowania kompetencji kandydatów na tłumacza przysięgłego. *Rocznik Przekładoznawczy*, 12, s. 33-46.
2. Cieślík B., Laska L., Rojewski M. (2010). Egzamin na tłumacza przysięgłego. Komentarz, teksty egzaminacyjne, dokumenty. Warszawa: C.H. Beck.
3. Dahlmanns K., Kubacki A. (2014). Wie fertigt man beglaubigte Übersetzungen von Urkunden an? Jak sporządzać tłumaczenia poświadczonych dokumentów? Chrzanów: KUBART.
4. Dostatni G. (2005). Komentarz do ustawy o zawodzie tłumacza przysięgłego. Warszawa: Translegis.
5. Jopek-Bosiacka A. (2006). Przekład prawny i sądowy. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
6. Kadric M., Kaindl K., Kaiser-Cooke M. (2005). *Translatorische Methodik. Basiswissen Translation 1*. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
7. Kierzkowska D. (1991). Kodeks tłumacza sądowego, Warszawa: TEPIŚ.
8. Kierzkowska D. (2005). Kodeks tłumacza przysięgłego z komentarzem, Warszawa: Translegis.
9. Kierzkowska D. (2011). Kodeks tłumacza przysięgłego z komentarzem, Warszawa: Translegis.
10. Kubacki A. (2009). Fehler in der Fachübersetzung der Kandidaten für einen staatlich vereidigten Übersetzer. *Zeszyty Naukowe Instytutu Neofilologii i Komunikacji Społecznej*, 2, s. 11-28.
11. Kubacki A. (2012a). Problemy terminologiczne w tłumaczeniu uwierzytelnionym polskich i niemieckich dokumentów USC. W: J. Dybiec-Gajer, M. Piotrowska (red.), *Język a komunikacja. Przekład – teorie, terminy, terminologia* (s. 151-160). Kraków: Tertium.
12. Kubacki A. (2012b). Tłumaczenie poświadczane. Status, kształcenie, warsztat i odpowiedzialność tłumacza przysięgłego. Warszawa: Wolters Kluwer Polska – LEX.
13. Mazuryk M., Kaczocha M. (2011). Ustawa o zawodzie tłumacza przysięgłego. Komentarz. Warszawa: LEX.
14. Moczulski M. (2016). Formuła poświadczająca stosowana przez tłumaczy przysięgłych w Polsce – praktyka i zalecenia a Ustawa o zawodzie tłumacza przysięgłego. *Lingua Legis*, 24, s. 23-39.

15. Pisarska A.; Tomaszewicz T. (1998). Współczesne tendencje przekładoznawcze. Podręcznik dla studentów neofilologii. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza.
16. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 października 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad sporządzania aktów stanu cywilnego, sposobu prowadzenia ksiąg stanu cywilnego, ich kontroli, przechowywania i zabezpieczenia oraz wzorów aktów stanu cywilnego, ich odpisów, zaświadczeń i protokołów (Dz. U. nr 136 poz. 884 z 1998 r.).
17. Tryuk M. (2006). Przekład ustny środowiskowy. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
18. Ustawa z dnia 25 listopada 2004 r. o zawodzie tłumacza przysięgłego. Dz.U. 2009 nr 221. Poz. 1746.
19. Wiesmann E. (2004). Rechtsübersetzung und Hilfsmittel zur Translation. Wissenschaftliche Grundlagen und computergestützte Umsetzung eines lexikographischen Konzepts. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

Wykaz stron internetowych:

1. Ministerstwo Sprawiedliwości, <https://bip.ms.gov.pl/pl/rejestry-i-ewidencje/tlumacze-przysiegli/lista-tlumaczy-przysieglych/search.html> (dostęp: 4.05.2018 r.).

III NAUKI BIOLOGICZNE, ZDROWIU I CZŁOWIEKU

1. ADAPTACJA PACJENTA DO WYZWAŃ W NASTĘPSTWIE ZMIAN PATOLOGICZNYCH MÓZGU - WYBRANE ZAGADNIENIA

Daria Ratajska-Faber

Szpital Uniwersytecki
im. K. Marcinkowskiego
ul. Zyty 26
65-046 Zielona Góra
e-mail: faberdaria@gmail.com

Magdalena Urbańska

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Humanistyczny
ul. Wojska Polskiego 69
65-762 Zielona Góra
e-mail: mbandurak@gmail.com

Mózg jest narządem, który reguluje wszystkie funkcje życiowe organizmu ludzkiego. Uszkodzenie tkanki mózgowej może spowodować zaburzenia w różnych obszarach funkcjonowania człowieka. Zakłócenie pracy tego organu może nastąpić z różnych przyczyn i może mieć różny charakter: trwały lub przemijający, ogniskowy lub uogólniony. Do najczęstszych jednostek chorobowych powodujących uszkodzenia mózgu należą:

1. Choroby naczyniowe mózgu
2. Urazy czaszkowo-mózgowe
3. Guzy mózgu
4. Choroby neurodegeneracyjne mózgu.
5. Zatrucia, które mogą być powodowane alkoholem etylowym, tlenkiem węgla, oparami środków chemicznych, ciężkimi metalami, narkotykami, farmakoterapią (Walsh, 2008).

Patomechanizm oraz lokalizacja uszkodzenia mózgu określają rodzaj i głębokość zaburzeń czynności psychicznych. Deficyty poznawcze ujawniają się w obszarach: percepcji, uwagi, funkcji językowych, funkcji wykonawczych, pamięci, orientacji wzrokowo-

przestrzennej czy myślenia. Ponadto pacjenci doświadczają często zmian w zakresie funkcjonowania emocjonalnego, co jest związane zarówno z reakcją adaptacyjną na brak pełnej sprawności jak i konsekwencją uszkodzeń obszarów odpowiedzialnych za regulację afektu oraz kontrolę zachowania.

Niezależnie od deficytów procesów poznawczych na wskutek uszkodzenia mózgu mogą pojawić się w różnym nasileniu **zaburzenia motoryczne** - od plegii po obejmujące różne obszary ciała niedowłady. Do deficytów motorycznych należą również zaburzenia połykania tzw. **dysfagie**, które związane są z porażeniami nerwów czaszkowo-mózgowych odpowiedzialnych za przebieg tego procesu. W sytuacji, gdy chory traci na wadze, gdy istnieje ryzyko niedożywienia lub dochodzi do aspiracji pokarmów do dróg oddechowych - pacjentowi z dysfagią zapewnia się sztuczny dostęp do przewodu pokarmowego, najczęściej za pomocą np. tzw. PEG-a. Jest to zabieg endoskopowy polegający na umieszczeniu w żołądku sondy poprzez ściany jamy brzusznej. Przy takiej sztucznej metodzie karmienia wskazana jest dieta wspomagana specjalistycznymi preparatami.

Obok wielu możliwych konsekwencji uszkodzenia mózgu, które mają bogaty opis w literaturze przedmiotu, (m.in. agnozje, afazje, dyzartrie, apraksje, akalkulie, pomijaniestronne, deficyty pamięci, zespół czołowy, skroniowy, Gertsmana, zaburzenia uwagi, myślenia czy orientacji wzrokowo-przestrzennej) pacjenci doświadczają specyficznego zaburzenia samoświadomości określanego jako **anozognozja**. Objaw ten jest charakterystyczny dla uszkodzeń w okolicy ciemieniowej prawej półkuli mózgu i w znaczący sposób utrudnia proces usprawniania pacjenta. Anozognozja może przejawiać się w różnej formie - pacjent jest nieświadomy istnienia schorzenia mózgowego i jego skutków lub też wie, że ma schorzenie mózgowie, ale nie jest świadomy jego konsekwencji. Pacjent werbalnie zaprzecza obecności deficytu, ale zachowanie wskazuje, że uwzględnia zaburzenie lub też odwrotnie - pacjent werbalnie potwierdza zaburzenie, lecz ujawnia skłonność do zachowań wskazujących że posiada poczucie pełnej sprawności. Pacjent demonstruje nieświadomość jednych deficytów (np. hemiplegii), a ma zachowaną świadomość innych deficytów (np. afazji). Prigatano (1996) w związku z tym dzieli anozognozę na specyficzną – dotyczącą nieuwzględniania przez pacjenta poszczególnego objawu oraz niespecyficzną, która dotyczy braku świadomości wszystkich występujących u pacjenta objawów. Jeszcze inną formą anozognozji jest sytuacja, w której pacjent ma świadomość zaburzenia, ale wyjaśnia je innymi od rzeczywistych przyczynami. (Herzyk, 1999).

Pokrewnym zaburzeniem jest **anozodiaforia**, polegająca na obojętnym stosunku do objawów uszkodzenia mózgu. W przypadku anozognozji nie możemy mówić o obojętnym stosunku do własnych deficytów, bo pacjent zasadniczo nie jest świadomy ich występowania, a zatem nie ma wykształconej wobec nich postawy. Jak podaje Pąchalska (2012), w przypadku konfrontacji z jawnymi dowodami istniejących deficytów pacjent na ogół reaguje zdziwieniem, a poziom niedowierzania skłania do budowania najdziwniejszych koncepcji uzasadniających zachowanie otoczenia skupiające się na objawach, których w opinii pacjenta, po prostu nie ma.

Z punktu widzenia adaptacji do nowej rzeczywistości oraz procesu usprawniania pacjenta anozognozja oraz anozodiaforia stanowi poważną przeszkodę w powrocie do zdrowia. Brak świadomości deficytów lub obojętny stosunek do nich, zaburza proces adaptacji i jak zauważa Prigatano (1999), koreluje z brakiem efektywności procesu rehabilitacji oraz większym ryzykiem zgonu (Pedersen i wsp, 1996 za: Pąchalska 2012). Istotnym aspektem jest różnicowanie tego zaburzenia od mechanizmów obronnych, które nierzadko towarzyszą utracie sprawności w wyniku uszkodzenia mózgu.

Występującym deficytem funkcji poznawczych często współtowarzyszy obniżenie dynamiki procesów nerwowych w postaci **spowolnienia psychoruchowego, adynamii** czy **abulii**. Ponadto często spotykamy podwyższony poziom napięcia emocjonalnego, niepokój, labilność, obniżony nastrój, płaczliwość i trudności w regulacji afektywnej.

Funkcjonowanie osób z deficytami w wyniku uszkodzenia mózgu jest doświadczeniem bardzo trudnym, często ekstremalnym - zarówno dla samych chorych jak i ich rodzin. Poziom adaptacji pacjenta po uszkodzeniu mózgu warunkują **czynniki środowiskowe i indywidualne**, w tym uwarunkowania osobowościowe oraz posiadana sieć wsparcia społecznego.

Istnieje wiele doniesień z badań nad związkiem **właściwości osobowościowych** ze stanem zdrowia somatycznego. Ustalono, że negatywna emocjonalność, czyli skłonność do częstego przeżywania gniewu i/lub lęku oraz hamowanie ekspresji tych emocji jest elementem osobowości stresowej (tzw. osobowość typu D) i stanowi m.in. czynnik ryzyka m.in. chorób sercowo-naczyniowych. U osób wykazujących taki typ reagowania emocjonalnego najprawdopodobniej występuje, analogicznie jak w introwersji, wyższy poziom aktywacji pętli korowo-siatkowatej, a zatem osoby takie wykazują tendencję do szybkiego pobudzenia i długiego utrzymywania się emocji. Zgodnie z ustaleniami z badań Jamesa Pennebaker i Harald Traue (1993) oraz Marianne Frankehaeuser (1991, za: Ogińska-Bulik, Juczyński, 2010) hamowanie emocji wiąże się z większą produkcją hormonu

stresu – kortyzolu, co wg Martine Habra i wsp. (2003), poprzez zwiększenie wydzielania cytokin prozapalnych, osłabia aktywność układu immunologicznego.

Wśród właściwości osobowości, które pozostają w ścisłym związku ze zdrowiem wymienia się przede wszystkim neurotyzm, rozumiany jako skłonność do doświadczania negatywnych stanów emocjonalnych w połączeniu z wysoką labilnością. Wysoki poziom tej cechy pozostaje w związku z chorobami sercowo naczyniowymi (Kissen, Eysenck, 1962; Wiebe, Fortenberry, 2006, za: Ogińska-Bulik, Juczyński, 2010), krótszym okresem życia (Suls, Bande, 2005, za: Ogińska-Bulik, Juczyński, 2010), chorobą wrzodową, nowotworami oraz łuszczycą (Ogińska-Bulik, Juczyński, 2010). Ponadto neurotyzm wpływa na gorsze samopoczucie, skłonność do wyolbrzymiania dolegliwości i koncentrację na symptomach chorobowych.

Doświadczanie **pozytywnych emocji** sprzyja radzeniu sobie ze stresem. W świetle współczesnych badań stres stanowi mechanizm pośredniczący w etiopatogenezie wielu chorób. Aktywuje oś neurohormonalną (ciało migdałowe - podwzgórze - rdzeń nadnerczy), wyzwalając reakcję ucieczki lub walki. **Przewlekły stres** natomiast, poprzez wzmożoną aktywność osi podwzgórze - przysadka - nadnercza i nadprodukcję kortyzolu, osłabia działanie układu odpornościowego (Ogińska-Bulik, Juczyński, 2010). To, że emocje pojawiające się w efekcie odczuwania stresu mogą wpływać na zmiany w AUN i zwiększać ryzyko choroby było przedmiotem badań Waltera Cannona. Założenia te zostały następnie rozwinięte przez Hansa Sely'ego, który opisując procesy adaptacyjne na bodźce stresowe doszedł do konkluzji, że po przekroczeniu krytycznego poziomu zdolności adaptacyjnych mogą zachodzić nieodwracalne zmiany somatyczne. Obecnie zależnością pomiędzy układem nerwowym, hormonalnym, odpornościowym a procesami psychicznymi zajmuje się psychoneuroimmunologia i w świetle doniesień tej dyscypliny poziom odporności może ulegać zmianie pod wpływem stanów emocjonalnych (Basińska, 2012). Indukowany laboratoryjnie lęk w badaniach Welmoeta Gerritsena i wsp. (1996) wywoływał u badanych zmiany liczby komórek NK oraz komórek T (za: Booth, Pennebaker, 2005). Stwierdzono, że po utracie bliskiej osoby następuje spadek odporności układu immunologicznego oraz obniżenie aktywności komórek NK (Herbert, Cohen, 1993, za: Knoll, Schwarzer, 2004). Ponadto śmierć współmałżonka podnosi ryzyko śmierci osoby osamotnionej, zwłaszcza w ciągu pierwszych 6 miesięcy (Stroebe, Stroebe, Hansson, 2000, za: Knoll, Schwarzer, 2004), a jeśli ma charakter doświadczenia traumatycznego, to stanowi czynnik ryzyka chorób psychicznych i somatycznych (Prigerson, Kasl, Reynolds, 1997, za: Knoll, Schwarzer, 2004).

Susan Folkman i Judith Moskowitz wyróżniły trzy sposoby radzenia sobie w **sytuacjach stresowych** spowodowanych chorobą: skoncentrowanie na zadaniu, a zatem niejako przekierowanie uwagi i oderwanie się od dominujących negatywnych emocji, pozytywne przewartościowanie, czyli koncentracja na nowych, pozytywnych aspektach sytuacji oraz nadawanie pozytywnego znaczenia zwykłym zdarzeniom (za: Ogińska-Bulik, Juczyński, 2010). Celowe osłabianie negatywnego afektu mobilizuje zasoby jednostki i sprzyjać lepszemu funkcjonowaniu. Z badań Barbary Fredrickson wynika, że emocje pozytywne neutralizują fizjologiczne konsekwencje emocji negatywnych. Ponadto przeżywanie pozytywnych stanów emocjonalnych zwiększa aktywność układu immunologicznego, obniża poziom kortyzolu, redukuje poczucie bólu, obniża ryzyko udaru i zwiększa czas przeżycia (za: Ogińska-Bulik, Juczyński, 2010). Wg Barbary Fredrickson i Marciała Losady dla optymalnego zdrowia psychicznego stosunek emocji pozytywnych do negatywnych powinien stanowić proporcję 3:1 (za: Ogińska-Bulik, Juczyński, 2010).

Proces usprawniania uwarunkowany jest również współwystępującymi z deficytami poznawczymi **zaburzeniami emocjonalnymi**, będącymi bezpośrednim skutkiem uszkodzenia mózgu lub wtórną konsekwencją sytuacji, jakiej doświadcza pacjent. Najczęściej jest to depresja i zaburzenia lękowe, którym towarzyszy bezsilności, bezradności, zaburzenia snu i rytmu dobowego.

Drugą grupą czynników wpływających na poziom adaptacji chorego są **czynniki środowiskowe**. Zaliczamy do nich sieć **wsparcia społecznego**, w tym oczywiście postawy członków rodziny oraz dostęp do instytucji prowadzących rehabilitację neurologiczną. Dla większości pacjentów rodzina stanowi fundament życia. Choroba neurologiczna wraz ze swoimi konsekwencjami jest chorobą całej rodziny i nierzadko dezintegruje jej strukturę.

Ochronny charakter wsparcia opisywany jest w literaturze jako tzw. hipoteza bufora. Zakłada ona, że wsparcie moderuje wpływ stresu, obniża napięcie, wpływa na ocenę sytuacji, spostrzeganie własnych kompetencji i wybór strategii radzenia sobie. Założenia te zostały potwierdzone w licznych badaniach empirycznych (m.in. Frese, 1999; Gore, 1985, House, 1981; Payne, Jones, 1987; Toits, 1985, Wheaton, 1985, za: Sęk, Cieślak, 2004). Ponadto w badaniach nad rolą wsparcia stwierdzono, że wpływa ono pozytywnie na stan zdrowia, zapobiega stanom patologicznym w sferze psychiki i zdrowia somatycznego (Uchino, Cacioppo, Kiecolt-Glaser, 1996; McGuire, Robles i wsp., 2002, za: Sęk, 2004). Brak wsparcia natomiast w sytuacji utraty zdrowia wpływa na gorsze samopoczucie i zwiększa ryzyko śmierci. Szereg badań (Herbert, Cohen, 1993; Uchino, Cacciopo, Kiecolt-Glaser, 1996, za: Knoll, Schwarzer, 2004) dotyczy związku wsparcia z funkcjonowaniem układów krążenia,

immunologicznego i neurohormonalnego. Otrzymanie pomocy obniża poziom lęku, który może negatywnie wpływać na leczenie. Stwierdzono, że pacjenci posiadający wsparcie skrupulatniej przestrzegają zaleceń lekarza (Kulik, Mahler, 1993, za: Salmon, 2002). Wsparcie pełni rolę pośrednią, modulując działanie stresu wpływa korzystnie na działanie układu odpornościowego i obniża reaktywność sercowo-naczyniową.

Reakcje emocjonalne członków rodziny – strach, lęk, złość, bezradność, niewiedza powodują przyjmowanie różnych **postaw** względem chorego. Do niesprzyjających adaptacji człowieka należą postawy:

- **nadopiekuńcza**, polegająca na wyręczaniu chorego we wszystkich czynnościach, nieliczeniu się z jego zdaniem, traktowaniu jak dziecko itd.
- **stawianie oczekiwań nieadekwatnych do możliwości** (ruchowych, słuobslugowych, komunikacyjnych, błędne utożsamianie np. zaburzeń napędu z lenistwem, czy interpretowanie objawów zespołu czołowego jako bezwstydnosc pacjenta).
- **przekazywanie instytucjom odpowiedzialności za chorego** - umieszczanie pacjentów w domach opieki, seniora, zolach itp., co niekiedy doprowadza do zaniedbywania kontaktów.

Czynnikiem bardzo sprzyjającym adaptacji chorego do wyzwań współczesnego świata jest intensywna **rehabilitacja** – fizjoterapeutyczna, logopedyczna, psychologiczna. Dzięki intensywnej pracy oraz neuroplastyczności mózgu chory ma szansę odzyskać część swoich utraconych możliwości: ruchowych, komunikacyjnych, poznawczych. Z punktu widzenia rehabilitacji najważniejsze i najbardziej efektywne są pierwsze miesiące po uszkodzeniu mózgu.

Znikomy odsetek pacjentów powraca do swojej pracy zawodowej. Większość chorych zależna jest od **świadczeń** wypłacanych przez państwo – zasiłków, rent, odszkodowań itd. W powrocie do zdrowia sprzyja **integracja społeczna**, zwłaszcza z ludźmi, którzy mają podobne doświadczenia. **Przynależność do stowarzyszeń** i możliwość spotkań z ludźmi motywuje do działania i poprawia funkcjonowanie społeczne chorego. O ile można uzyskać wsparcie od stowarzyszeń zrzeszających pacjentów chorujących na choroby neurologiczne i neurozwyrodnieniowe, niewiele jest miejsc, gdzie osoby po udarach i urazach mózgowych mogłyby otrzymać pomoc.

Sukces adaptacyjny pacjentów chorych neurologicznie jest sumą wielu czynników indywidualnych, środowiskowych i systemowych. Punktem wyjścia w procesie usprawniania jest rzetelna diagnoza deficytów i możliwości pacjenta, określenie realnych celów oraz psychoedukacja członków rodziny chorego. W razie konieczności adaptacja obejmuje

również nabycie umiejętności kompensacyjnych, które umożliwiają samodzielnego funkcjonowanie pacjenta w warunkach pozaszpitalnych.

Bibliografia:

1. Booth, R.J., Pennebaker, J.W. (2005). Emocje a odporność. W: M. Lewis, J.M. Haviland-Jones (red.), *Psychologia emocji* (s. 701-713). Gdańsk: GWP.
2. Basińska, M.A. (2012). Psychologiczne czynniki oddziałujące na stan somatyczny – współczesne ujęcie stanu somatycznego. *Przegląd Lekarski*, 69(9), 260-264.
3. Cieślak, R., Elias, A. (2004). Wsparcie społeczne a osobowość. W: H. Sęk. R. Cieślak (red.), *Wsparcie społeczne, stres i zdrowie* (s. 68-90). Warszawa: PWN.
4. Herzyk A. (1999). Anozognozja: mechanizmy mózgowe i objawy. *Przegląd Psychologiczny*, 1999, tom 42, nr 1-2, 99-110.
5. Knoll, N., Schwarzer, R. (2004). Prawdziwych przyjaciół...Wsparcie społeczne, stres, choroba i śmierć. W: H. Sęk. R. Cieślak (red.), *Wsparcie społeczne, stres i zdrowie* (s. 29-49). Warszawa: PWN.
6. Leventhal, H., Patck-Miller, L. (2005). Emocje a zdrowie. W: M. Lewis, J.M. Haviland-Jones (red.), *Psychologia emocji* (s. 657-670). Gdańsk: GWP.
7. Ogińska-Bulik, N., Juczyński, Z. (2010). *Osobowość, stres a zdrowie*. Warszawa: Difin.
8. Pąchalska M. (2012). Neuropsychologia kliniczna. Urazy mózgu. Procesy poznawcze i emocjonalne. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.
9. Sęk, H. (2004). Rola wsparcia społecznego w sytuacjach stresu życiowego. O dopasowaniu wsparcia do wydarzeń stresowych. W: H. Sęk. R. Cieślak (red.) *Wsparcie społeczne, stres i zdrowie* (s. 49-67). Warszawa: PWN.
10. Sęk, H. (2005). Rola wsparcia społecznego w sytuacji kryzysu. W: D. Kubacka-Jasiecka, T. Ostrowski (red), *Psychologiczny wymiar zdrowia, kryzysu i choroby* (s. 88-107). Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
11. Walsh K., Darby D. (2008). Neuropsychologia kliniczna Walsha. Gdańsk GWP.
12. Zawadzka E., Domańska Ł. (2007), Zasady organizacji procesu rehabilitacji neuropsychologicznej, *Roczniki Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej*, tom XX, s. 123-135.

2. ANALOGI SOMATOSTATYNY JAKO METODA LECZENIA NOWOTWORÓW NEUROENDOKRYNNYCH

Patrycja Kopytko, Joanna Bujak, Małgorzata Lubecka, Maciej Tarnowski

Pomorski Uniwersytet Medyczny

Wydział Lekarski z Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim

Katedra i Zakład Fizjologii

Al. Powstańców Wielkopolskich 72

70- 111 Szczecin

e-mail: patrycja.kopytko@pum.edu.pl

1. Wstęp

Pierwsze wzmianki o chorobach nowotworowych miały miejsce kilka tysięcy lat wstecz. Nie jest możliwe podanie konkretnej daty wykrycia pierwszego przypadku nowotworu, jednak przypuszcza się, iż pierwsza diagnoza została postawiona już w starożytności. Nowotwór został rozpoznany przez egipskiego lekarza Imothepa, który to najpewniej wykrył u pacjentki raka piersi. Zaobserwował on „napęczniałe i zimne” guzy na piersi, nie dostrzegł sączenia się z nich żadnej cieczy, ponadto nie posiadały one jakichkolwiek ziarnistości. Zazwyczaj Imothep w swoich zapiskach umieszczał informacje o możliwym leczeniu rozpoznanych przez siebie chorób, jednak w tym przypadku było inaczej. Naukowiec nie był w stanie zaproponować jakiegokolwiek terapii, która mogłaby poprawić komfort oraz wydłużyć życie pacjentki [Mukherjee, 2013].

Termin onkologia wywodzi się z języka greckiego, gdzie „onkos” to gruda, masa, ciężar a „logia” oznacza naukę. Onkologia jest jedną z dziedzin medycyny, która zajmuje się badaniem nowotworów, ich diagnozowaniem, jak również doбором optymalnego leczenia. Można więc stwierdzić, iż ta gałąź medycyny ma charakter interdyscyplinarny, gdyż promuje prozdrowotne zachowania, podejmuje działania, które mają na celu poprawę jakości życia chorych, dodatkowo oferuje psychologiczne wsparcie osobom cierpiącym na nowotwory [Domagała, 2007].

Choroby nowotworowe stanowią jedną z głównych przyczyn zgonów w Polsce i na świecie, przypuszcza się, iż nowotwór złośliwy zostanie rozpoznany u co czwartego mieszkańca naszego kraju, natomiast zgon wystąpi u co piątego. [Kozakiewicz, 2004]. W grupie nowotworów można wyodrębnić ponad 100 postaci, mogą one atakować

praktycznie każdą tkankę organizmu. Transformacja nowotworowa należy do bardzo skomplikowanych procesów, które obejmują wiele etapów. Jednak jej początek ma miejsce w chwili, gdy dochodzi do utraty kontroli nad mechanizmami, których zadaniem jest regulacja podziałów oraz lokalizacji komórek organizmu. Dochodzi wówczas do zaburzenia równowagi pomiędzy komórkami powstającymi w wyniku proliferacji a tymi ginącymi [Bal, 2007]. Takie „zmienione” komórki rozpoczynają namnażać się z dużo większą częstotliwością, dochodzi do ich patologicznego wzrostu i zwiększonej migracji. W następstwie tych zjawisk zaczynają inwazję na pobliskie tkanki, a w zaawansowanym stadium nowotworu tworzą przerzuty odległe. Komórki zyskując złośliwy fenotyp zaczynają niszczyć tkanki i narządy, co w konsekwencji może prowadzić do śmierci żywego organizmu [Weinberg, 1996]. Karcinogeneza jest procesem toczącym się zazwyczaj wiele lat w utajeniu. Często pacjent nie jest świadomy, iż w jego organizmie rozwija się proces nowotworowy, a w rzeczywistości już dawno doszło do dysregulacji wielu genów, które zapewniają homeostazę. Wyodrębnić można cztery podstawowe etapy transformacji nowotworowej:

1. preinicjację- trwającą od momentu urodzenia; na ten etap wpływ mają szczególnie obecne w środowisku kancerogeny, tj. promieniowanie jonizujące, wirusy, toksyny niektórych bakterii oraz czynniki chemiczne.
2. inicjację- jej początek tożsamy jest z powstaniem pierwszej mutacji.
3. promocję- ma miejsce w momencie nagromadzenia mutacji oraz ominięcia przez komórkę nowotworową wszystkich mechanizmów zabezpieczających
4. progresję- jest najbardziej zaawansowanym etapem transformacji nowotworowej, rozpoczyna się w momencie zapoczątkowania procesu unaczynienia guza [Bal, 2007].

Pomimo wielu osiągnięć medycyny oraz jej znacznego postępu bardzo często choroba nowotworowa wykrywana jest w zaawansowanym stadium, co często wiąże się z brakiem możliwości jej całkowitego wyleczenia.

2. Nowotwory neuroendokrynne- a co to takiego ?

Nowotwory neuroendokrynne (NET) należą do wysoce heterogennej grupy nowotworów, które wywodzą się z komórek niegdyś zaliczanych do grupy APUD (ang. Amine Precursors Uptake and Decarboxylation). Komórki te posiadają zdolność syntezy hormonów peptydowych oraz amin biogennych. NET powstają z komórek rozproszonego układu endokrynnego, mające zdolność tworzenia niektórych gruczołów dokrewnych (np. przytarczyc, rdzeń nadnerczy), grupy (m.in. wyspy trzustkowe), mniejsze skupiska (np. komórki C tarczycy), bądź też występować pojedynczo, szczególnie w okolicy przewodu

pokarmowego oraz układu nerwowego. Posiadają one kilka cech wspólnych, do których zaliczyć można ekspresję podobnych genów, co wpływa na zbliżony obraz mikroskopowy, jak również immunohistochemiczny. Komórki NET zdolne są do wydzielania różnorodnych związków czynnych biologicznie, wpływając tym samym w sposób wielokierunkowy na żywy organizm. Fakt ten sprawia, iż diagnostyka tego rodzaju guzów jest często bardzo trudna i długotrwała, a postawienie rozpoznania możliwe jest dopiero w zaawansowanym stadium choroby [Gregory, Kaltsas, Besser, 2004].

2.1. Guzy neuroendokrynne w liczbach

W ostatniej dekadzie wzrasta odsetek osób, u których rozpoznawane są nowotwory neuroendokrynne, obecnie w ciągu roku wykrywane są 30 przypadki na 1 000 000 osób. U kobiet ten rodzaj nowotworu występuje niewiele częściej niż u mężczyzn. Podczas autopsji wykrywa się czasem nawet do 84 guzów NET na 1 000 000 populacji [Ramage, 2005]. Najczęściej diagnozowane są guzy neuroendokrynne żołądkowo-jelitowo-trzustkowe, czyli tak zwane GEP-NET (ang. gastro-entero-pancreatic neuroendocrine tumors), co stanowi około 70 % całkowitej liczby zdiagnozowanych NET. Nowotwory neuroendokrynne przewodu pokarmowego występują z częstością około 2 % wśród wszystkich nowotworów złośliwych przewodu pokarmowego. Szczyt zachorowalności przypada na około szóstą/siódma dekadę życia [Bordi, D'Adda, Azzoni, 2004]. Blisko 50 % GEP-NET stanowią rakowiaki, są one najczęściej wykrywane przypadkowo podczas ingerencji chirurgicznych w jelicie cienkim oraz wyrostku robaczkowym, jak również w chwili wystąpienia przerzutów odległych do wątroby [Vinik, 2004]. Na podstawie danych Krajowego Rejestru Guzów Neuroendokrynnych GEP można stwierdzić, iż najczęściej występują nowotwory wysoko zróżnicowane (ok. 88 %), najrzadziej rozpoznaje się nowotwory niskozróżnicowane (ok. 10 %).

2.2. Typy nowotworów neuroendokrynnych

Uwzględniając kryteria kliniczne, można wyodrębnić dwa zasadnicze podziały guzów GEP-NET: ze względu na zdolność do syntezy substancji czynnych biologicznie oraz ze względu na parametry anatomiczne, kliniczne i embrionalne. Pierwsze z nich to nowotwory czynne bądź nieczynne hormonalnie. Manifestacja kliniczna w tym przypadku zależy w największym stopniu od substancji, które wydzielane są przez guzy GEP. Klinicyści najczęściej dostrzegają u pacjentów zespół rakowiaka, który wywoływany jest głównie przez wyrzut z komórek guza serotoniny, motyliny, dopaminy, histaminy, prostaglandyn,

kortykotropiny. Cechą charakterystyczną tego zespołu są następujące objawy: zaczerwienienie powłok skórnych (tzw. flush), biegunki, bóle brzucha, skurcze mięśni, obrzęki, jak również nieprawidłowości zastawkowe w obrębie prawej części serca [Caplin, Wiedenmann, 2003]. Innymi rzadszymi zespołami, które mogą wystąpić u chorych są zespół Zollinger-Ellisona, zespół glikemiczny oraz zespół Verner-Morrisona. Drugi podział wyodrębnia wśród GEP-NET dwie zasadnicze grupy: rakowiaki, które rozwijają się ze ściany jelita przedniego, środkowego i tylnego oraz nieczynne i czynne hormonalnie (VIP-oma, gastrinoma, insulinoma, somatostatinoma, glucagonoma) guzy trzustki.

Pod względem histopatologicznym wyróżnia się cztery główne typy. Pierwszy z nich to guz neuroendokrynnny o wysokiej dojrzałości posiadający proliferacyjny indeks poniżej 2%, a w obrębie jego dwa podtypy: charakteryzujący się łagodnym przebiegiem oraz przebiegiem trudnym do ustalenia podczas diagnostyki. Kolejny typ to rak neuroendokrynnny wysoko dojrzały o indeksie proliferacyjnym pomiędzy 2 % a 15 %. Trzecim typem są raki neuroendokrynne o niskiej dojrzałości, charakteryzujące się wysoką złośliwością, a ich indeks proliferacyjny osiąga powyżej 15 %. Ostatnim typem są raki wyróżniające się mieszaną budową [Nasierowska-Guttmejer, Malinowska, 2006].

2.3. Po nitce do kłębka, czyli jak rozpoznać NET?

Patogeneza guzów neuroendokrynnnych ma swój początek w momencie wystąpienia mutacji pojedynczej komórki o endokrynnym potencjale. Cechą charakterystyczną komórek NET jest posiadanie na swojej powierzchni receptorów somatostatynowych (SSTR, ang. somatostatin receptor). Obecność tych receptorów stwierdza się w około 70 do 95 % przypadków NET, do wyjątków można zaliczyć insulinomę, gdzie ekspresję receptora somatostatynowego wykrywa się w blisko 50% guzów [Massironi, Sciola, 2008]. Najpowszechniej występującym receptorem powierzchniowym w przypadku guzów NET jest receptor SSTR 2 oraz 5, jednak mogą występować istotne różnice w ekspresji różnych typów. Guzy neuroendokrynne nisko zróżnicowane nie wykazują ekspresji receptorów somatostatynowych, co ogranicza zastosowanie ich zarówno w diagnostyce, jak i późniejszej terapii [Gregory i in, 2004] .

Diagnostyka nowotworów neuroendokrynnnych powinna być przeprowadzona wielotorowo. Należy pamiętać, iż guzy hormonalnie czynne mogą wywoływać wiele różnorodnych objawów związanych z sekrecją związków czynnych biologicznie. Dlatego też niezwykle ważnym elementem jest przeprowadzenie szerokiej diagnostyki biochemicznej. Ustalenie poziomów specyficznych peptydów, hormonów oraz biogennych amin umożliwia

postawienie rozpoznania, ponadto jest niezbędne w późniejszym monitorowaniu skuteczności zastosowanej terapii. W wielu przypadkach występują ogromne trudności w postawieniu prawidłowej diagnozy, gdyż każdy guz może wydzielać nie tylko jedną substancję czynną, co więcej ich stężenia w różnych fazach choroby mogą ulegać wahaniom [Eriksson, Oberg, Stridsberg, 2000]. Pierwszym etapem analizy biochemicznej powinno być oznaczenie we krwi pacjenta stężenia chromograniny A (CgA, ang. chromogranin A), która jest niespecyficznym markerem guzów neuroendokrynnych. Białko to, wydzielane przez komórki guza, wywiera istotne znaczenie w monitorowaniu stanu chorego, kontrolowaniu przebiegu choroby, jak również odpowiedzi na zastosowaną terapię. Kolejnym związkiem, którego oznaczenie w moczu może być pomocne w postawieniu diagnozy jest kwas 5-hydroksyindoloctowy (5-HIAA, ang. 5-hydroxyindoloacetic acid). Należy jednak pamiętać, iż otrzymanie fałszywie dodatniego wyniku może wystąpić po spożyciu niektórych pokarmów, tj. ananasy, cytrusy, banany, kiwi, śliwki, orzechy laskowe oraz leków i substancji, między innymi: paracetamolu, fenobarbitalu, kofeiny oraz nikotyny. Konieczne jest więc zastosowanie na kilka dni przed badaniem restrykcyjnej diety eliminującej wyżej wymienione produkty [Sjoblom, 1988]. Inne niespecyficzne markery oznaczane u pacjentów z NET to neuronospecyficzna enolaza (NSE, ang. neuron specific enolase) oraz gonadotropina kosmówkowa (hCG, ang. human chorionic gonadotropin) [Oberg, Kvols, Caplin, 2004]. Wybór markerów zależy od występowania specyficznych objawów oraz przypuszczeń jaki rodzaj guza może je powodować, mogą być nimi: serotonina, hormon adrenokortykotropowy (ACTH), dopomina, histamina, prostaglandyny i inne. W momencie podejrzeń rakowiaka, jako pierwsze należy wziąć pod uwagę wydalanie 5-HIAA w dobowej zbiorce moczu oraz oznaczenie poziomu serotoniny. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia insulinomy powinno wykonać się następujące testy: stężenie glukozy, proinsuliny, peptydu C oraz 72-godzinna próba głodowa. Do markerów gastrinomy zaliczyć można gastrynę, glukagonomy- glukagon, somatostatinomy- somatostynę, a VIP-omy- wazoaktywny peptyd jelitowy [Kos-Kudła i in., 2008].

Wykrywanie guzów neuroendokrynnych nie byłoby możliwe bez zastosowania czynnościowych oraz anatomicznych metod obrazowych. Użycie ultrasonografii, tomografii komputerowej oraz rezonansu magnetycznego umożliwia wykrycie zmiany pierwotnej u około 40-60 % pacjentów, u 8 na 10 osób za pomocą tych metod znalezione zostaną przerzuty. Nieocenioną rolę w diagnostyce NET pełnią metody radioizotopowe, zastosowanie scyntygrafii receptorów somatostatynowych skutkuje blisko 90 % czułością w wykrywaniu guzów neuroendokrynnych. Ze względu na to, iż najczęściej na powierzchni komórek NET

stwierdza się najsilniejszą ekspresję receptora SSRT 2, w diagnostyce oraz terapii zazwyczaj używa się radiopeptydów mających powinowactwo to tego receptora [Krenning, Kwekkeboom, Oei, 1994].

Coraz większą rolę w diagnostyce guzów NET odgrywa badanie pozytonowej tomografii emisyjnej (PET), wykorzystuje się je zarówno we wstępnej fazie diagnostyki, ocenie zaawansowania procesu nowotworowego, monitorowania leczenia, a także ustalenia prognoz. Najpowszechniej stosowanym radiofarmaceutykiem jest 18FDG. W komórkach nowotworowych nasilają się procesy glikolizy, gromadzenie 18FDG w obrębie nowotworowych ognisk świadczy o zwiększonej intensywności tego zjawiska. W przypadku diagnostyki guzów NET skuteczniejsze okazuje się być wykonywanie PET z zastosowaniem analogów somatostatyny znakowanych 68Ga. Czulość tej metody wynosi około 82 %, gdzie użycie 18FDG już tylko 66 % [Królicki, Kunikowska, Kobylecka, Mączewska, Fronczewska, 2011].

Diagnostyka patomorfologiczna pozwala na ustalenie ostatecznego rozpoznania, podczas badania histopatologicznego określa się obecność „markerów komórek neuroendokrynnych” w masie guza. Są nimi między innymi: neuronospecyficzna enolaza oraz białko 9,5 znajdujące się w cytozolu, chromogranina A, B, C charakterystyczna dla ziarnistości, jak również synaptofizyna, która składowana jest w drobnych ziarnistościach cytoplazmy [Nasierowska-Guttmejer, 2005].

2.4. Leczenie guzów NET

W przypadku guzów neuroendokrynnych wybór metod leczenia zależy od wielu zmiennych, są to między innymi: stopień zaawansowania choroby, zdolność guza do pochłaniania radioznaczników, specyficzne cechy histologiczne guza, jak również manifestacja odpowiednich objawów klinicznych. Złotym standardem w terapii pacjentów z nowotworami neuroendokrynnymi jest resekcja chirurgiczna. Wykonanie zabiegu operacyjnego jest możliwe w przypadku obecności ogniska pierwotnego, zajęcia regionalnych węzłów chłonnych oraz wystąpienia resekcyjnych przerzutów do wątroby. W sytuacji, kiedy chory nie kwalifikuje się do przeprowadzenia resekcji chirurgicznej, leczenie obejmuje poprawę jakości życia. Jako leki pierwszego rzutu wykorzystuje się analogi somatostatyny, jeśli choroba ulega progresji można zastosować interferon α , terapię ablacyjną, terapię radioizotopową lub chemioterapię [Kos-Kudła, Zemczak, 2006].

3. Analogi somatostatyny w terapii nowotworów neuroendokrynnych

Jedną z cech, która charakteryzuje guzy neuroendokrynnne jest obecność receptora somatostatynowego na powierzchni komórek. Aktywowany receptor (np. przez natywną somatostatynę lub syntetyczne analogi) wpływa hamująco na procesy trawienne oraz motorykę jelit. Obecność różnorodnych receptorów transbłonowych peptydowych w ogniskach pierwotnych, jak również błonowego mechanizmu wyłapywania biogennych amin umożliwia diagnozowanie a następnie leczenie guzów NET za pomocą analogów receptora somatostatynowego [Ćwikła, Królicki, Buscombe, Walecki, 2006].

Somatostatyna należy do grupy hormonów peptydowych, nie jest wydzielana przez konkretny gruczoł, co za tym idzie jest szeroko rozpowszechniona w całym organizmie (zarówno w układzie nerwowym oraz poza nim). Jej zadaniem jest inhibicja uwalniania wielu hormonów, wywiera ona również działanie antyproliferacyjne, wzbudzające programowaną śmierć komórki oraz hamujące angiogenezę. Hormon ten działa dzięki obecności występujących w 5 podtypach receptorów sprzężonych z białkiem G. Odkrycie tych receptorów pozwoliło na nowe spojrzenie na terapię chorych z guzami NET [Hubalewska-Dydejczyk i in., 2008]. Analogi somatostatyny (SSTA, ang. somatostatin analogs) wykazują całkowitą aktywność biologiczną somatostatyny natywnej, dodatkowo charakteryzują się korzystniejszą farmakokinetyką. Początkowo wykorzystywane były one w terapii osób z akromegalią, aktualnie są one „złotym standardem” leczenia osób z hormonalnie czynnymi guzami neuroendokrynnymi. Substancje te mają zdolność redukcji wydzielania związków czynnych biologicznie, kontrolując objawy choroby i wpływając na zahamowanie jej rozwoju. Najpowszechniej stosowanymi SSTA są oktreotyd oraz lanreotyd, które zsyntetyzowano dzięki modyfikacji naturalnej cząsteczki somatostatyny. Leki te wykazują bardzo wysokie powinowactwo do SSTR 2 oraz 5, niższe do SSTR3, najniższe do SSTR4 i 1, natomiast somatostatyna w sposób równy wiąże się ze wszystkimi pięcioma typami receptora [Kamińska, Brzezińska, Kamiński, Junik, 2010]. Lanreotyd i oktreotyd posiadają dłuższy okres półtrwania, dodatkowo są bardziej odporne na proces degradacji enzymatycznej niż natywna somatostatyna. Podanie SSTA odbywa się domięśniowo lub podskórnio. Istnieją preparaty o krótkim oraz długim działaniu, pierwsze zazwyczaj stosuje się na początku leczenia w celu zniwelowania objawów np. zespołu rakowiaka. Preparatu o przedłużonym działaniu znacznie poprawiają komfort życia pacjentów, gdyż zastrzyki wykonywane są w zależności od substancji w odstępach 2, 4 lub 6 tygodni. Odnotowuje się podobną skuteczność w przypadku stosowania oktreotydu i lanreotydu. Liczne badania *in vitro* oraz *in vivo* potwierdzają antyproliferacyjne działanie analogów somatostatyny, ponadto

zaobserwowano także działanie cytostatyczne i cytotoksyczne. Prawdopodobnie polega ono na bezpośrednim oddziaływaniu na receptory błonowe guza oraz pośrednim wpływie na hamowanie sekrecji licznych czynników wzrostu, hormonów i innych substancji wzmagających wzrostu guza. Niestety SSTA bardzo rzadko wpływają na redukcję rozmiaru guza, mogą jednak stabilizować rozwój i wzrost nowotworu. Głównymi zaleceniami do podawania analogów somatostatyny jest unormowanie występujących objawów NET czynnych hormonalnie, jak również terapia chorych z zauważalną progresją choroby z obecnością przerzutów (również bez wystąpienia klinicznych objawów) [Kos-Kudła i in., 2008]. Do grupy nowszych analogów SST należą wapreotyd i pasyreotyd. Posiadają one korzystniejsze cechy farmakokinetyczne niż analogi starszej generacji. Pasyreotyd wiąże się z wysokim powinowactwem do receptorów SST typu 1,2,3 oraz 5.

Analogi somatostatyny są lekami bezpiecznymi, nie posiadają wiele działań niepożądanych. U pacjentów mogą wystąpić: bóle brzucha, biegunka, stolce tłuszczowe, zaparcia, ból i/lub zaczerwienienie w miejscu podania związku, czasami stwierdza się kamice żółciową [Krawczyk J., Świeboda-Sadlej A., 2010].

4. Podsumowanie

Nowotwory neuroendokrynne są bardzo rzadką grupą chorób onkologicznych, dlatego też najczęściej diagnozowane są w bardzo zaawansowanym stadium, kiedy obecne są już u pacjenta przerzuty. Rozwijają się powoli i często nie dają charakterystycznych objawów. Najczęściej manifestacja kliniczna związana jest z sekrecją przez komórki guza związków czynnych biologicznych. U pacjentów należy wykonać szereg badań biochemicznych, obrazowych oraz izotopowych. Najskuteczniejszą metodą leczenia jest resekcja chirurgiczna, jednak nie zawsze jest ona możliwa do przeprowadzenia. Jako leczenie uzupełniające najczęściej stosuje się analogi somatostatyny. Konieczne jest przeprowadzanie dalszych badań, które miałyby na celu ulepszenie oraz wprowadzenie nowych SSTA, w celu poprawienia komfortu oraz przedłużenia życia pacjentów.

Bibliografia:

1. Bal J. (2008). *Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki klinicznej* (s. 336-337). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA.
2. Bordi C., D'Adda T., Azzoni C. (2004). *Biological and molecular aspects of gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors*. W: Baldelli R, Casanueva FF, Tamburrano G (red.). *Update in neuroendocrinology*. Udine Centro UD (s. 65–96).

3. Caplin M., Wiedenmann B. (2003). The management of patients with neuroendocrine tumours. *Endocr Relat Cancer* 10 (s. 425–426).
4. Ćwikła J., Królicki L., Buscombe J., Walecki J. (2006). Diagnostyka obrazowa guzów neuroendokrynnych. *Onkologia w praktyce klinicznej* 2 (s.18-31).
5. Domagała W. (2007). Molekularne podstawy karcynogenezy i ścieżki sygnałowe niektórych nowotworów ośrodkowego układu nerwowego. *Pol. Przegl. Neurol* 3 (s. 127-141).
6. Eriksson B., Oberg K., Stridsberg M. (2000). Tumor markers in neuroendocrine tumours. *Digestion* 62 (s. 33–38).
7. Gregory A., Kaltsas G., Besser M. (2004). The diagnosis and medical management of advanced neuroendocrine tumors. *Endocrine Reviews* 25 (s. 458-511).
8. Hubalewska Dydejczyk A., Trofimiuk M., Sowa-Staszczak A., Gilis-Januszewska A., Wierzchowski W., Pach D., Budzyński A., Karcz D. (2008). Ekspresja receptorów somatostatynowych (SSTR1-SSTR5) w guzach chromochłonnych. *Przegląd Lekarski* 65 (s.405-407).
9. Kamińska A., Brzezińska B., Kamiński M., Junik R. (2010). Zastosowanie oktreotydu w leczeniu objawowym chorych z guzami neuroendokrynnymi- doświadczenia własne. *Medycyna Paliatywna w Praktyce* 4 (s. 180–186).
10. Kos-Kudła B., Bolanowski M., Handkiewicz-Junak D., Jarząb B., Królicki L., Krzakowski M., Kunikowska J., Nasierowska-Guttmejer A., Nowak A., Rydzewska G., Starzyńska T., Szablowski A. i wsp. (2008). Zalecenia diagnostyczno-lecznicze w guzach neuroendokrynnych układu pokarmowego(rekomendowane przez Polską Sieć Guzów Neuroendokrynnych). *Endokrynol Pol* 59 (s. 41–56).
11. Kos-Kudła B., Zemczak A. (2006). Współczesne metody rozpoznawania i leczenia guzów neuroendokrynnych układu pokarmowego. *Endokrynol Pol* 57 (s. 174–186).
12. Kozakiewicz B. (2004). *Onkologia kliniczna-wybrane zagadnienia* (s. 5-6). Warszawa: Wydawnictwo Borgis.
13. Krawczyk J., Świeboda-Sadlej A. (2010). Guzy neuroendokrynne (NET) ze szczególnym uwzględnieniem guzów neuroendokrynnych przewodu pokarmowego (GEP-NET) diagnostyka i leczenie. *Medycyna po Dyplomie* 19 (s. 40-47).
14. Krenning E.P., Kwekkeboom D.J., Oei H.Y. i wsp. (1994). Somatostatin-receptor scintigraphy in gastroenteropancreatic tumors. An overview of European results. *Ann N Y Acad Sci* 15 (s. 416–424).

15. Królicki L., Kunikowska J., Kobylecka M., Mączewska J., Fronczewska K. (2011). Znaczenie pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) w diagnostyce schorzeń onkologicznych. *Borgis - Postępy Nauk Medycznych* 2 (s. 104-108).
16. Mukherjee S. (2013). Cesarz wszech chorób. Biografia raka (s. 66-68). Wołowiec: Wydawnictwo Czarne.
17. Nasierowska-Guttmejer A. (2005). Patomorfologia guzów neuroendokrynnych układu pokarmowego. *Onkologia po Dyplomie* (s. 25–30).
18. Nasierowska-Guttmejer A., Malinowska M. (2006). Guzy neuroendokrynnego przewodu pokarmowego (GEP-NET)-dyskusja wokół nazewnictwa i klasyfikacji. *Przegl Gastroenterol* 1 (s. 16–21).
19. Oberg K., Kvols L., Caplin M. i wsp. (2004). Consensus report on the use of somatostatin analogs for the management of neuroendocrine tumors of the gastroenteropancreatic system. *Ann Oncol* 15 (s. 966–973).
20. Ramage J.K., Davies A.H.G., Ardill J. i wsp. (2005). Guidelines for the management of gastroenteropancreatic neuroendocrine (including carcinoid) tumours. *Gut* 54 (s.1-16).
21. Sjoblom SM. (1998). Clinical presentation and prognosis of gastrointestinal tumors. *Scand J Gastroenterol* (s. 779).
22. Vinik A. Diffuse Hormonal Systems. (2017). In: De Groot LJ, Chrousos G, Dungan K, et al., editors. *Endotext* [Internet].
23. Weinberg R.A. (1996). Jak powstaje rak? *Świat Nauki* (s. 32-41).

3. ROLA HASPINY W PROCESIE KARCINOGENEZY

Joanna Bujak, Patrycja Kopytko, Małgorzata Lubecka, Maciej Tarnowski

Pomorski Uniwersytet Medyczny

Wydział Lekarski z Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim

Katedra i Zakład Fizjologii

Al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70- 111 Szczecin

e-mail: joanna.bujak@pum.edu.pl

1. Wstęp

Choroby nowotworowe zaliczane są do chorób cywilizacyjnych XXI wieku. Według badań statystycznych przeprowadzonych w Unii Europejskiej w roku 2014, nowotwór jest drugą co do częstości przyczyną zgonu w krajach wysoko rozwiniętych. Do rozwoju chorób onkologicznych przyczynia się wiele czynników, spośród nich można wyróżnić czynniki: genetyczne (mutacje w sekwencji DNA, modyfikacje epigenetyczne), fizyczne (promieniowanie jonizujące, promieniowanie ultrafioletowe), chemiczne (węglowodory aromatyczne, aflatoksyny, azbest), środowiskowe (wirus zapalenia wątroby typu B, wirusy brodawczaka ludzkiego) oraz nieprawidłowy styl życia (palenie wyrobów tytoniowych, brak wysiłku fizycznego, nadmierne spożywanie alkoholu) [Bujak, Kopytko, Lubecka, Piotrowska, Tarnowski, 2018]. Karcinogeneza jest skomplikowanym i wieloetapowym procesem, podczas którego dochodzi do transformacji prawidłowych komórek w komórki o charakterze nowotworowym. Zezłośliwienie komórek skutkuje utratą kontroli nad cyklem komórkowym, powodując ich wzmożoną proliferację oraz nieograniczoną liczbę podziałów komórkowych [Białkowska, Koczorowska, Kluzek, 2014]. Zjawisko to jest charakterystyczne dla wszystkich typów nowotworów, dlatego konieczne jest dogłębne poznanie mechanizmów molekularnych uczestniczących w przebiegu cyklu komórkowego [Kłyszejko-Stefanowicz, 2012]. Celem niniejszej pracy było sprawdzenie, w jaki sposób haspina uczestniczy w regulacji cyklu komórkowego oraz czy zahamowanie jej aktywności może okazać się skutecznym sposobem terapii chorób nowotworowych.

2. Cykl komórkowy

Warunkiem życia każdego żywego organizmu jest wytwarzanie nowych komórek w tempie przewyższającym ich obumieranie. Cykl komórkowy opisuje szereg procesów

zachodzących w komórce eukariotycznej, prowadzących do jej podziału [Kilarski, 2012]. Przełomowym wydarzeniem w badaniach nad cyklem komórkowym było wyizolowanie nietkniętego aparatu mitotycznego w 1952 roku przez Mazia i Dana. Odkrycie to zapoczątkowało szereg badań skoncentrowanych na rozwikłaniu zagadki: "Co kieruje cyklem komórkowym?". Na początku lat 70 XX wieku uczeni poznali poszczególne stadia cyklu komórkowego w aspekcie morfologicznym. Kolejnych ważnych odkryć dotyczących podziału komórkowego dokonano na przełomie XX i XXI wieku, dzięki rozwojowi biologii molekularnej. Zastosowanie nowoczesnych technik laboratoryjnych umożliwiło poznanie procesów zachodzących w trakcie cyklu komórkowego na poziomie molekularnym [Kłyszewko-Stefanowicz, 2015].

Cykl życiowy komórki składa się z czterech etapów: fazy M (mitoza i cytokineza), fazy G₁, fazy S oraz fazy G₂. Czas pomiędzy końcem fazy M i początkiem nowej fazy M nazywany jest interfazą. Jest to okres wzrostu komórki i syntezy materiału genetycznego [Alberts i in., 2009].

Interfaza stanowi najdłuższy etap cyklu komórkowego. Faza G₁ rozpoczyna się zaraz po podziale komórki i trwa około kilku godzin. W tym czasie nowo powstała komórka pomnaża swoje błoniaste organelle i podwaja swoje rozmiary. Faza S utożsamiana jest z fazą syntezy. Podczas fazy S komórka podwaja ilość DNA oraz zachodzi synteza histonów i duplikacja centrioli. Bezpośrednio po fazie S zachodzi faza G₂, w której ma miejsce synteza tubuliny (niezbędna do wytworzenia wrzeciona podziałowego) oraz nadmierna produkcja składników błon na potrzeby dwóch komórek potomnych. Jeżeli w komórce nie zostaną wytworzone białka odpowiedzialne za wyjście z fazy G₁ lub G₂ do następnego etapu cyklu komórkowego, przechodzi ona w fazę G₀, co w praktyce oznacza wyjście z cyklu podziałowego [Konturek, 2013].

Mitoza to proces podziału jądra komórkowego. Do efektywnego zajścia mitozy w komórce musi zajść szereg zjawisk: kondensacja chromosomów, powstanie wrzeciona podziałowego, ustawienie chromosomów w płaszczyźnie równikowej wrzeciona kariokinetycznego, przejście zreplikowanych chromatyd na dwa przeciwległe bieguny komórki, dekonkondensacja chromosomów i powstanie jąder potomnych. Zasadniczo wyróżnia się 5 faz mitozy: profazę, prometafazę, metafazę, anafazę oraz telofazę [Kilarski, 2012]. Podczas profazy następuje kondensacja chromatyny, co ułatwia przejście materiału genetycznego do komórek potomnych. Centrosomy potomne ulegają rozdzieleniu i po przyporządkowaniu własnych układów mikrotubul przesuwają się na dwa przeciwległe bieguny komórki. Mikrotubule dwóch przeciwległych chromosomów oddziałują ze sobą, co

stabilizuje ich strukturę i zapobiega ich depolimeryzacji. Oba zespoły mikrotubul wiążą się ze sobą, a powstała w ten sposób struktura nosi nazwę wrzeciona mitotycznego (kariotycznego) [Kłyszejko-Stefanowicz, 2015]. Profaza ma swój początek w momencie rozpadu otoczki jądrowej. Dezintegracja otoczki jądrowej umożliwia dostęp mikrotubulom do skopiiowanych chromosomów. Chromosomy łączą się z mikrotubulami wrzeciona przy pomocy wyspecjalizowanych kompleksów białkowych - kinetochorów (powstają w późnej profazie na skondensowanych chromosomach). Kinetochory są obecne na każdym centromerze, dlatego każdy podwojony chromosom posiada dwa kompleksy białkowe, skierowane w przeciwnych kierunkach. Do każdego kinetochoru przymocowane są mikrotubule biegnące od przeciwległych biegunów wrzeciona [Alberts i in., 2009]. Gdy wszystkie chromosomy złączone z wrzecionem mitotycznym ustawiają się w płaszczyźnie równikowej, tzn. w połowie drogi pomiędzy dwoma biegunami wrzeciona podziałowego. Za początek anafazy przyjmuje się przerwanie połączeń znajdujących się pomiędzy chromatydami siostrzanymi. Proces ten skutkuje ich rozdzieleniem i od tego momentu chromosomy potomne przyciągane są do przeciwległych biegunów wrzeciona podziałowego [Kilarski, 2012]. Podczas ostatniej fazy mitozy - telofazy wokół chromosomów potomnych odtworzona zostaje otoczka jądrowa i powstają dwa jądra potomne [Alberts i in., 2009].

Cytokineza jest etapem cyklu komórkowego, podczas którego następuje podział cytoplazmy pomiędzy dwie komórki potomne. Proces cytokinezy rozpoczyna się zazwyczaj w anafazie i trwa do momentu, aż uformowane zostaną jądra potomne. Za pierwszy etap podziału cytoplazmy uznaje się pojawienie bruzdy w błonie komórkowej. Wcięcie bruzdowate powstaje prostopadle do osi podłużnej wrzeciona podziałowego, co gwarantuje podział kompletnych zestawów chromosomów w komórkach potomnych [Kilarski, 2012]. Pod zawiązkiem bruzdy podziałowej powstaje pierścień kurczliwy, który utworzony jest z zachodzących na siebie filamentów aktynowych i miozynowych. Struktura pierścienia kurczliwego jest elementem przejściowym charakterystycznym dla procesu cytokinezy. Pierścień kurczliwy poprzez skurcze filamentów powoduje podział cytoplazmy na dwie komórki potomne [Kłyszejko-Stefanowicz, 2015].

Główną funkcją cyklu komórkowego jest zduplikowanie zawartości DNA w chromosomach i rozdzielenie go do dwóch identycznych genetycznie komórek potomnych. Jeżeli w trakcie podziału komórki dojdzie do błędów, a w konsekwencji do nadmiernych i niekontrolowanych podziałów komórkowych, może prowadzić to do rozwoju choroby nowotworowej [Alberts i in., 2009].

3. Kinazy uczestniczące w kontroli cyklu komórkowego

Przebieg podziału mitotycznego komórki eukariotycznej polega na zrealizowaniu wielu istotnych procesów, niezbędnych do przejścia komórki przez kolejne stadia podziału, prowadzące do powstania dwóch genetycznie identycznych komórek. Proces ten jest koordynowany poprzez kinazy, w szczególności przez: kinazy zależne od cyklin (CDKs, ang. *cyclin-dependent kinases*), Aurora, Polo [Dai, Sultan, Taylor, Higgins, 2005]. Istotą działania kinaz jest katalizowanie fosforylacji różnych białek jądra i cytoplazmy. Procesowi fosforylacji ulegają zazwyczaj: tyrozyna, seryna i treonina [Kłyszajko-Stefanowicz, 2015].

Szczególnie istotną rolę w cyklu komórkowym pełnią kinazy zależne od cyklin. Jak sama nazwa wskazuje, są one aktywowane w odpowiednim momencie cyklu poprzez cykliny. Aktywowane CDKs powodują fosforylację substratów niezbędnych do dalszego przebiegu cyklu komórkowego. W zależności od fazy cyklu komórkowego kontrolę nad dalszym przebiegiem podziału komórki sprawują inne cykliny oraz kinazy zależne od cyklin. Przykładowo wzrost stężenia cykliny D prowadzi do aktywacji CDK4 i CDK6. Aktywacja powyższych cyklin warunkuje przejście komórki do fazy S. Natomiast podwyższone stężenie cykliny E i A oraz CDK2 niezbędne jest do zapoczątkowania biosyntezy DNA w fazie S. Za przejście komórki z fazy G2 do fazy M odpowiedzialna jest kinaza zależna od cykliny 1, która aktywowana jest przez cyklinę B. Zaburzenie poziomu cyklin bądź CDKs może skutkować nieprawidłowym przebiegiem cyklu komórkowego [Murray, Granner, Rodwell, 2008].

Rodzina kinaz Aurora obejmuje trzy homologii: A, B, C, które różnią się od siebie lokalizacją wewnątrzjądrową. Kinazy Aurora są odpowiedzialne przede wszystkim za: kontrolowanie prawidłowego funkcjonowania centrosomów, tworzenie wrzeciona mitotycznego, segregację chromosomów i podział cytoplazmy na dwie komórki potomne. Nieprawidłowe funkcjonowanie tych kinaz może prowadzić do niestabilności genomu, transformacji nowotworowej lub śmierci komórki [Bukowska i Marczak, 2015].

Polokinazy mitotyczne uczestniczą kilkakrotnie podczas regulacji cyklu podziałowego komórki. Dowiedziono, iż polokinazy są sprzężone z aktywnością i dezaktywacją kinaz zależnych od cyklin. Podczas podziału komórka napotyka na swojej drodze punkty kontrolne, które w przypadku pojawienia się błędów mogą zatrzymać przebieg cyklu. Polokinazy uczestniczą w aktywacji niektórych punktów kontrolnych cyklu komórkowego poprzez ich degradację (ubikwitylację) bądź aktywację. Mutacje powodujące niestabilność białka polokinazy są bardzo często obecne w komórkach nowotworowych, gdzie punkty kontrolne podziału komórki działają nieprawidłowo [Kaczanowska, Piwońska, Kaczanowski, 2006].

Niedawno do grupy kinaz uczestniczących w cyklu komórkowym dołączona została haspina. Białko to jest niezbędne do prawidłowego wyrównania chromosomów podczas mitozy [Dai i Higgins, 2005].

3.1. Haspina

Pierwsze informacje dotyczące haspiny pojawiły się w latach 90 XX wieku, gdy odkryto jej mRNA w mysich komórkach rozrodczych. Homologi haspiny zidentyfikowano w szeregu linii eukariotycznych, w tym u kręgowców, stawonogów, nicieni, grzybów oraz roślin. Pomimo tego, iż haspina nie zawiera wysoce konserwatywnego motywu ATP/Mg^{2+} + Asp-Phe-Gly obecnego w innych kinazach białkowych, została zaliczona do grupy kinaz o aktywności serynowo-treoninowej [Higgins, 2010]. Dalsze analizy wykazały, iż haspina kodowana jest przez gen Gsg2 (germ cell-specific gene 2), a jego ekspresja jest znacznie podwyższona w komórkach o dużym potencjale proliferacyjnym, między innymi w: grasicy, szpiku kostnym oraz w śledzionie [Amoussou, Bigot, Roussakis, Robert, 2017].

Określenie lokalizacji endogennej haspiny w komórkach somatycznych jest trudne, ponieważ do tej pory nie poznano przeciwciał, które umożliwiłyby wizualizację haspiny przy pomocy immunofluorescencji lub immunohistochemii. Obecna wiedza dotycząca lokalizacji tej specyficznej kinazy serynowo-treoninowej w komórce opiera się na wynikach badań uzyskanych poprzez zastosowanie transfekowanych konstruków znakowanych barwnikiem fluorescencyjnym. Charakterystyczne zielone świecenie białka fluorescencyjnego (EGFP)-haspiny można zauważyć w centrosomach podczas mitozy, co sugeruje, iż haspina uczestniczy w procesie mitozy [Higgins, 2010].

Haspina jest aktywna podczas mitozy, gdzie fosforyluje histon H3 na Thr-3 (H3T3ph). Fosforylacja treoniny 3 jest wykrywana podczas profazy, prometafazy i metafazy, jej ilość ulega znacznemu zmniejszeniu w trakcie anafazy, a podczas telofazy H3T3ph jest praktycznie niewykrywalna [Amoussou i in., 2017]. Fosforylacja H3T3 generuje miejsce wiązania dla surwiwiny, a tym samym pozycjonuje CPC (ang. *chromosomal passenger complex*) w centromerach i reguluje proces segregacji chromosomów [Cuny i in., 2012].

Badania wykazały, iż podczas interfazy haspina jest automatycznie hamowana przez podstawowy segment hamujący haspinę (HIBS, ang. *haspin basic inhibitory segment*), który oddziałuje na N-koniec kinazy. Ponowna reaktywacja haspiny następuje podczas fazy M, kiedy pod wpływem fosforylowanej Cdk1 następuje aktywacja kinazopodobnej kinazy-1, która z kolei fosforyluje N-koniec haspiny [Amoussou i in., 2017].

3.2. Fosforylacja histonu H3T3

W cyklu życiowym komórki fosforylacja histonu H3T3 po raz pierwszy pojawia się w późnej fazie G2 lub we wczesnej profazie na ramionach chromosomów, ale najsilniej występuje w rejonach centromerowych [Higgins, 2010]. Fosforylacja histonu 3 może powodować zmianę właściwości fizykochemicznych H3, a tym samym zmieniać upakowanie nukleosomów. Dodatkowo może wytwarzać miejsca wiązania dla białek uczestniczących w procesie mitozy oraz wpływać na stabilność innych histonów [Dai i Higgins, 2005].

Wyciszenie haspiny poprzez interferencję jej RNA zasadniczo eliminuje fosforylację histonu 3 na Thr-3 w komórkach mitotycznych, zaś jej nadekspresja powoduje anomalną fosforylację H3T3 podczas interfazy [Markaki, Christiogianni, Politou, Georgatos, 2009]. Uznaje się, iż fosforylacja H3T3 podczas wczesnej mitozy może indukować kondensację ramion chromosomu. W bardziej zaawansowanym stadium mitozy fosforylacja H3T3 odgrywa dominującą rolę w centromerze, gdzie kontroluje koherencję chromatydy siostrzanej [Dai i Higgins, 2005]. Wyciszenie ekspresji haspiny w komórkach mitotycznych upośledza proces układania chromosomów podczas metafazy, czyniąc je niezdolnymi do włączenia do płytki metafazowej, zatrzymując dzielące się komórki w stanie podobnym do prometafazy [Hooser, Mancini, Allis, Sullivan, Brinkley, 1999].

3.3. Rola haspiny w procesie karcynogenezy

Dotychczasowe badania dostarczają niewielu informacji odnośnie ekspresji haspiny w tkankach nowotworowych. Niemniej jednak przypuszcza się, iż nieprawidłowy poziom haspiny może sprzyjać inicjacji karcynogenezy. W warunkach prawidłowych haspina jest niezbędna do prawidłowej segregacji chromosomów, a jej nieprawidłowe stężenie może prowadzić do niestabilności chromosomów. U człowieka gen Gsg2 kodujący haspinę znajduje się na chromosomie 17p13.2/13.3. Region ten wykazuje utratę heterozygotyczności w przypadku wielu nowotworów [Jensen i Helin, 2004]. Nadekspresja haspiny zaburza przebieg mitozy, co sugeruje, że podwyższone stężenie tej kinazy może sprzyjać powstawaniu chorób rozrostowych [Dai i Higgins, 2005].

3.4. Inhibitory haspiny w terapii chorób nowotworowych

Obecnie coraz większym zainteresowaniem cieszy się opracowanie celowanej terapii chorób onkologicznych, skoncentrowanej na hamowaniu aktywności haspiny. Przypuszcza się, iż specyficzne inhibitory haspiny mogą stać się skutecznymi lekami przeciwmiotycznymi [Han, Wang, Sun, Liu, Dai, 2017]. Dodatkowo substancje te wykazują mniej skutków

ubocznych w porównaniu do obecnie stosowanych inhibitorów kinaz mitotycznych, co uwarunkowane jest nietypową strukturą haspiny. Z tego względu podane pacjentom inhibitory haspiny, będą oddziaływały jedynie na tę specyficzną kinazę serynowo-treoninową, nie zaburzając aktywności innych kinaz mitotycznych [Huertas i in., 2012].

Jednym ze związków hamujących aktywność haspiny jest harmina. Substancja ta pozyskiwana jest między innymi z ruty stepowej (łac. *Peganum harmala*) oraz z męczennicy cielistej (łac. *Passiflora incarnata*). Harmina należy do grupy alkaloidów indolowych. Związek ten jest również inhibitorem monoaminooksydazy, wykazuje działanie psychoaktywne i oddziałuje na ośrodkowy układ nerwowy (OUN), wywołując halucynacje. Negatywne skutki harminy uniemożliwiają stosowanie jej w terapii chorób nowotworowych, ale jej struktura stanowi idealne rusztowanie do projektowania zoptymalizowanych inhibitorów haspiny. Związkiem stworzonym na bazie harminy jest między innymi LDN-211898, który hamuje aktywność haspiny nie wpływając na ośrodkowy układ nerwowy [Amoussou i in., 2017].

Kolejną substancją hamującą aktywność haspiny jest kumesterol. Substancja ta jest estrogenopodobnym związkiem chemicznym pochodzenia roślinnego. Kumesterol znajduje się między innymi w ziarnach lnu zwyczajnego (łac. *Linum usitatissimum*), soi (łac. *Glycine Willd*) oraz szpinaku (łac. *Spinacia*). Kim i wsp. wykazali, iż kumesterol hamuje tempo kinetyki wzrostu komórek czerniaka oraz nowotworu płuc. Dalsze badania udowodniły, iż celem molekularnym kumesterol jest haspina. Kumesterol stosowany w testach *in vitro* w stężeniu 5uM/l hamuje klonalność komórek nowotworu płuc (A549), jelita grubego (HCT 116, HT-29). Ponadto zespół udowodnił, iż badana substancja hamuje aktywność haspiny, a co za tym idzie uniemożliwia fosforylację H3T3 [Kim i in., 2017].

CHR-6494 zaliczany jest do inhibitorów haspiny pierwszej klasy. Związek ten w sposób zależny od dawki hamuje proliferację komórek nowotworowych piersi, jajnika, płuc oraz czerniaka. CHR-6494 hamuje aktywność haspiny, zaburzając prawidłowy przebieg mitozy. Związek ten powoduje nieosiowe ustawienie chromosomów oraz wytworzenie wielobiegunowego wrzeciona kariokinetycznego, co zatrzymuje komórki w prometafazie. Dalsze badania wykazały, iż CHR-6494 hamuje fosforylację H3T3, nie modyfikuje jednak fosforylacji H3S10 i H328 [Han, Wang, Sun, Liu, Dai, 2017]. Dodatkowo badania *in vitro* oraz *in vivo* udowodniły, że CHR-6494 wykazuje działanie proapoptyczne i zatrzymuje komórki nowotworowe w fazie G2/M. Ponadto substancja posiada działanie anty-angiogenne i w istotny sposób hamuje migrację komórek [Huertas i in., 2012].

Ribofuranosyl jest selektywnym inhibitorem haspiny. Związek ten oddziałuje

z podjednostką wiążącą ATP haspiny i powoduje w sposób zależny od dawki przemieszczenie podjednostek CPC. Ponadto ribofuranosyl nie wpływa na aktywność Aurory B, dzięki czemu wydaje się być obiecującym inhibitorem haspiny, umożliwiającym dalsze prowadzenie badań nad aktywnością haspiny [Amoussou i in., 2017].

Innowacyjnym rozwiązaniem w hamowaniu aktywności haspiny wydaje się być projektowanie bisubstratowych analogów regulujących aktywność tej specyficznej kinazy serynowo-treoninowej. Ze względu na dwojaką naturę, związki te wchodzą w interakcję z miejscem wiązania ATP oraz z miejscem odpowiedzialnym za rozpoznawanie substratu białka, co zapewnia duże powinowactwo i selektywność. Kestav i wsp. podjęli się próby stworzenia bisubstratowych analogów regulujących aktywność haspiny, w oparciu o trzy wcześniej już znane inhibitory: 5-ITu, ARC-3353 i ARC-3372. Przedstawione inhibitory reprezentowały koniugaty kwasu adenozyno-4'-dehydroksymetylo-4'-karboksylowego ukierunkowane na miejsce wiążące ATP. Natomiast ich peptydowa część zawierała oligoargininę, która zwiększała aktywność związku, ale zmniejszała jego selektywność w stosunku do haspiny. Otrzymane przez zespół wyniki wydają się być obiecujące i w przyszłości z pewnością przysłużą się do opracowania nowych, skutecznych inhibitorów haspiny [Kestav i in., 2017].

4. Podsumowanie

Nieustanne podziały komórek eukariotycznych zapewniają utrzymanie homeostazy organizmu żywego. Cykl komórkowy pozostaje pod ścisłą kontrolą licznych mechanizmów regulujących przebieg podziału komórki. Zdarza się jednak, iż owe mechanizmy obronne zawodzą, wtedy dochodzi do niekontrolowanych podziałów komórkowych, co może przyczynić się do powstania choroby nowotworowej. Wszystkie komórki nowotworowe charakteryzują się podwyższoną kinetyką wzrostu w porównaniu do komórek prawidłowych, a proces mitozy zdaje się być punktem krytycznym dla samego momentu podziału komórki. Z tego względu mitozę została powszechnie uznana jako atrakcyjny cel dla rozwoju terapii onkologicznej. Zahamowanie mitozy jest niezbędnym krokiem do zatrzymania nadmiernych podziałów komórek rakowych. Nieustanne badania nad przebiegiem cyklu komórkowego dostarczają cennych informacji dotyczących czynników regulujących podziały komórek. Jednym z takich czynników okazała się być haspina - nowa, specyficzna kinaza o aktywności serynowo-treoninowej. Główną funkcją haspiny jest fosforylacja H3T3 oraz regulacja procesu segregacji chromosomów. Zahamowanie aktywności haspiny uniemożliwia pomyślne zakończenie mitozy, zatrzymując dzielące się komórki w prometafazie. Z tego względu

poszukuje się skutecznych inhibitorów haspiny. Pierwsze testy *in vitro* oraz *in vivo* wykazały, iż dobrymi inhibitorami haspiny są: harmina, LDN-211898, kumesterol, ribofuranosyl, CHR-6494 oraz analogi bisubstratowe. Substancje te powodują obniżenie tempa proliferacji komórek, zmniejszają ich klonogenność oraz wykazują działanie anty-angiogenne. Obiecujące wyniki testów laboratoryjnych dają nadzieję, iż w przyszłości zahamowanie aktywności haspiny mogłyby zostać wykorzystane w terapii chorób onkologicznych.

Bibliografia:

- 1) Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Peter W. (2009). Podstawy biologii komórki 2 (s. 611-655). Warszawa: PWN.
- 2) Amoussou N.G., Bigot A., Roussakis C., Robert J-M.H. (2017). Haspin: a promising target for the design of inhibitors as potent anticancer drugs. *Drug Discov Today* (s. 1-7).
- 3) Białkowska A., Koczorowska A.M., Kluzek K. (2014). Rola centrosomów i ich potencjalny udział w kancerogenezie. *Post Hig* 68 (s. 1050-1068).
- 4) Bujak J., Kopytko P., Lubecka M., Piotrowska K., Tarnowski M. (2018). Zaburzenia miRNA w patogenezie nowotworów układu pokarmowego. W: *Ludzie nauki w kręgu interdyscyplinarnych badań cz.2* (s. 135-146). Wałeczów: Wydawnictwo Naukowe INTELLECT.
- 5) Bukowska B., Marczak A. (2015). Inhibitory kinazy Aurora A jako nowe narzędzie walki z nowotworem jajnika. *Post Bioch* 42 (s. 633-644).
- 6) Cuny G.D., Ulyanova N.P., Patnaik D., Liu J.F., Lin X., Auerbach K., Ray S.S., Xian J., Glicksman M.A., Stein R.L., Higgins J.M. (2012). Structure-activity relationship study of beta-carboline derivatives as haspin kinase inhibitors. *Bioorg Med Chem Lett* 22 (s. 2015-2019).
- 7) Dai J, Sultan S., Taylor S.S., Higgins J.M.G. (2005). The kinase haspin is required for mitotic histone H3 Thr 3 phosphorylation and normal metaphase chromosome alignment. *GENES & DEVELOPMENT* 19 (s. 472–48).
- 8) Dai J., Higgins J.M.G. (2005). Haspin: A Mitotic Histone Kinase Required for Metaphase Chromosome Alignment. *Cell Cycle* 5 (s. 665-668).
- 9) Han L., Wang P., Sun Y., Liu S., Dai J. (2017). Anti-Melanoma Activities of Haspin Inhibitor CHR-6494 Deployed as a Single Agent or in a Synergistic Combination with MEK Inhibitor. *Journal of cancer* 8 (s. 2933-2943).

- 10) Han L., Wang P., Sun Y., Liu S., Dai J. (2017). Anti-Melanoma Activities of Haspin Inhibitor CHR-6494 Deployed as a Single Agent or in a Synergistic Combination with MEK Inhibitor. *J Cancer* 8 (s. 2933-2943).
- 11) Higgins J.M.G. (2010). Haspin: a newly discovered regulator of mitotic chromosome behavior. *Chromosoma* 119 (s. 137–147).
- 12) Hooser A.A., Mancini M.A., Allis C.D., Sullivan K.F., Brinkley B.R. (1999). The mammalian centromere: structural domains and the attenuation of chromatin modeling. *FASEB J* (s. 216-220)
- 13) Huertas D., Soler M., Moreto J., Villanueva A., Martinez A., Vidal A., Charlton M., Moffat D., Patel S., McDermott J., Owen J., Brotherton D., Krige D., Cuthill S., Esteller M. (2012). Antitumor activity of a small-molecule inhibitor of the histone kinase Haspin. *Oncogene* 31 (s. 1408–1418).
- 14) Jensen M.R., Helin K. (2004). OVCA1: emerging as a bona fide tumor suppressor. *Genes Dev* 18 (s.245-248).
- 15) Kaczanowska J., Piwońska D., Kaczanowski A. (2006). Rola polo-kinaz(y) w regulacji cyklu komórkowego – mechanizm translokacji i tworzenia kompleksów białkowych przez polokinazy. *Post Bioch* 52 (s. 24-34).
- 16) Kestav K., Whit K., Konovalov K., Enkvist E., Uri A., Lavogina D. (2017). Slowly on, Slowly off: Bisubstrate-Analogue Conjugates of 5-Iodotubercidin and Histone H3 Peptide Targeting Protein Kinase Haspin. *Chembiochem* 8 (s. 700-798).
- 17) Kilarski W. (2012). Strukturalne podstawy biologii komórki (s. 236-252). Warszawa: PWN.
- 18) Kim J-E., Lee S-Y., Jang M., Choi H-K., Kim J.H., Chen H., Lim T-G., Dong Z., Lee K.W. (2017). Coumestrol Epigenetically Suppresses Cancer Cell Proliferation: Coumestrol Is a Natural Haspin Kinase Inhibitor. *Int. J. Mol. Sci* 18 (s. 2228-2238).
- 19) Kłyszajko-Stefanowicz L. (2015). Biochemia niektórych struktur komórkowych (s. 747-755). Warszawa: PWN.
- 20) Konturek S.J. (2013). Fizjologia człowieka (s. 22-24). Wrocław: ELSEVIER.
- 21) Markaki Y., Christogianni A., Politou A.S., Georgatos S.D. (2009). Phosphorylation of histone H3 at Thr3 is part of a combinatorial pattern that marks and configures mitotic chromatin. *J Cell Sci* (s. 2809-2819).
- 22) Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W. (2008). Biochemia Harpera (s. 409-417). Warszawa: PZWL.

4. BIOLOGICAL NITRIFICATION INHIBITORS AS AN OPTION FOR REGULATING NITRIFICATION IN AGRICULTURAL SYSTEMS

Lilianna Głab

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wydział Przyrodniczo Technologiczny

Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej

ul. pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław

e-mail lilianna.glab@upwr.edu.pl

1. Introduction

Organic-N mineralization, N fixation, nitrification, and denitrification are important processes and integral parts of the soil nitrogen cycle [Subbarao et al., 2015]. Nitrification is the biological oxidation of ammonia (NH_4^+) to nitrate (NO_3^-) via nitrite and denitrification is the reduction of nitrate to molecular nitrogen via nitrite (NO_2^-), nitric oxide (NO), and nitrous oxide (N_2O).

In agricultural systems, nitrification is considered as the major pathway for nitrogen flow. There are two groups of organisms responsible for nitrification process: ammonia-oxidizing bacteria (AOB) and ammonia-oxidizing archaea (AOA) [Mosier, Allen, Kim, Ferriera and Francis, 2012; Shen, Zhang, Di and He, 2012; Stahl and de la Torre, 2012]. Nitrification takes place in two steps. In the first step ammonia is oxidizing to hydroxylamine by enzyme termed ammonia monooxygenase (AMO) and the hydroxylamine is oxidized to nitrite by hydroxylamine oxidoreductase (HAO).

2. Implications of agricultural high-nitrifying system

Modern crop production systems are based on high nitrogen fertilizers inputs to maximize yields to meet the growing demand resulting from increasing world population [Le Noë, Billen and Garnier, 2017]. Currently, in intensive agricultural systems nitrogen use efficiency (NUE) tends to be at very low level and is estimated to range merely 33% [Zakir et al., 2008]. Global N fertilizer application ranges 115 Tg year^{-1} [Coskun, Britto, Shi and Kronzucker, 2017; FAO, 2016]. This heavy dependence of N fertilizers leads to the stimulation of activity of nitrifying bacteria and as a consequence to development high-nitrifying soil environments [Bellamy, Loveland, Bradley, Lark and Kirk, 2005]. Soil

nitrification rate is several-fold higher in modern agricultural systems compared to traditional production systems [Norton and Stark, 2010].

As a result of nitrification the relatively immobile NH_4 cation is converted to NO_3 anion which is mobile in soil matrices [Giles, 2005]. Therefore this process strongly affected nitrogen use efficiency and is the major pathway of N-cycle contribute to N leakage from terrestrial ecosystems [Banning, Maccarone, Fisk and Murphy, 2015]. Rapid, unchecked nitrification contributes to inefficient nitrogen use by crops, very poor N recovery and poses hazards to quality of surrounding environment [Subbarao et al., 2017].

Highly mobile nitrate can be easily and rapidly lost through leaching, which contribute to groundwater pollution [Benoit et al., 2015; Demurtas et al., 2016; Kabala, Karczewska, Gałka, Cuske and Sowiński, 2017]. Leaching and runoff is responsible for 19% losses of applied nitrogen [Coskun et al., 2017].

Nitrification is tightly integrated with denitrification process [Sun, Lu, Yu, Kronzucker and Shi, 2016]. These both processes are responsible for production of nitrous oxide N_2O . Nitrous oxide is released an intermediate product of denitrification and by-product of nitrification. N_2O with methane (CH_4), carbon dioxide (CO_2) were reported are deleterious greenhouse gases (GHG) accounting for the majority of the observed global warming. Its estimated warming potential ranges 298-fold higher than that of CO_2 per molecule (IPCC, 2013). N_2O is also well known as the one of the dominant catalytic destructor of ozone in the stratosphere. Even 47% of anthropogenic N_2O emissions are produced from agricultural lands through nitrification and denitrification processes, mainly altered by management practices, such as fertilization and also irrigation [Yu, Zhao and Jia, 2016; Zhang, He and Zhao, 2009; Zhang, He and Zhao, 2010].

3. The need for controlling nitrification

Regulating soil nitrification in modern highly disturbed agroecosystems is considered as critical strategy for increase in nitrogen uptake and improving N-use efficiency in production systems. Reducing nitrification rates will retain N in the root zone for an longer period due to the lower mobility of ammonium, which is electrostatically held by clay surfaces and functional groups of soil organic matter [Subbarao et al., 2015]. It will provide more time to absorb soil-N by plants and contribute to reducing the amount of N losses via leaching and denitrification [Subbarao et al., 2012].

Therefore, during the last decades, compounds that have ability to curtail nitrification has received attention and the coating technology for slow fertilizer release have been

development to increase plant nutrient-efficiency and to reduce nitrogen losses due to improving the synchronization of nitrogen releasing [Azeem, Kushaari, Man, Basit and Thanh 2014; Geng et al., 2017, 2015; Naz and Sulaiman, 2016]. Mechanism of nitrification suppressing activity of commercially available compounds such as nitrapyrin and dicyandiamide relies on blocking the AMO pathway of *Nitrosomonas* [Subbarao et al., 2007].

4. Plant-based manipulation of nitrification

In recent years, considerable effort has been invested to investigate the role of plants in moderating nitrification. Some recent studies suggest that certain plant species are able to suppress nitrification in soil by releasing second metabolites from roots [Byrnes et al., 2017; Gopalakrishnan et al., 2009; Ishikawa, Subbarao, Ito, Okada, 2003; Subbarao et al., 2013b; Sun et al., 2016]. This phenomenon is termed biological nitrification inhibition (BNI) and it was widely described among tropical grasses, in particular among *Brachiaria* species [Subbarao et al., 2007][Subbarao et al., 2009]. Root exudates from *Brachiaria* grasses have been reported to play a major role in mitigating environmental pollution and have a high effect on tightening N cycle [Byrnes et al., 2017].

The strategy to protect available N from loss through BNI is hypothesized as a key factor for development undisturbed low-nitrate ecosystems [Lata et al., 2004]. Under natural ecosystems, nitrification can potentially cause nitrogen starvation, therefore it is hypothesized that BNI activity of plant roots exudates is a response to low N environments and it is considered as a form of plant adaptation [Subbarao et al., 2013c].

Among the staple food crops, sorghum seems to have the strongest capacity to manipulation of nitrification in soil [Subbarao et al., 2013a; Tesfamariam et al., 2014]. It was proven that the most critical condition responsible for sorghum BNI activity is the presence of NH_4 anions in soil. Furthermore, acidic range pH has been reported as a factor which stimulate BNI release from sorghum [Subbarao et al., 2015]. Sorghum roots release two categories of BNIs: hydrophilic (sakuranetin and methyl 3-(4-hydroxyphenyl) propionate) and hydrophobic. Sorgoleone is the major hydrophobic compound and accounts for even 80% of suppression effect. It is also well documented that sorgoleone exhibits high allelopathic properties [Głąb, Sowiński, Bough, Dayan, 2017]. More recent, studies have showed that sorgoleone released from sorghum root exudates have high potential to reduce nitrification by blocking the ammonia monooxygenase (AMO) and hydroxylamine oxidoreductase (HAO) pathways [Coskun et al., 2017].

5. Methods to detect BNI-activity

It should be noted that experimental methods do not provide complementary knowledge about real BNI-activity. It is hard to confirm effectiveness of the released plant biological compounds in suppressing soil nitrification. This effectiveness depends on many factors and in some soil conditions it can be limited (Matsuba et al., 2003). So far, there is a lack of appropriate methodology for determination potential of nitrification suppression by plants. Only one method could be perspective - there is a bioluminescence assay that uses a recombinant strain of *Nitrosomonas europaea*. In this assay that has been developed recently, BNI-activity released from roots can be detect and quantify and it is termed as a BNI capacity (Iizumi et al., 1998; Subbarao et al., 2006b)

6. Conclusion

Currently, the inefficient use of nitrogen by crops and massive losses of N leading to environmental pollution are the major problems in modern intensive agricultural systems characterized by high fertilizer input. In these agricultural systems, where the excessive imbalances of nitrogen transformation is occurred, controlling as well as regulating of nitrification process in soil should be promoted as a key strategy in improving nitrogen recovery. Suppression of nitrification by biological compounds naturally releasing from plants roots could be a sustainable approach to regulate nitrogen transformation in soil which provide facilitating closure of N-cycle by conservation of N, contribute to restore soil-N retention ability and due to that enhance agronomic N-use efficiency and finally as a result curtail N leakage and environmental pollution (Upadhyay, Patra and Tewari, 2011).

Bibliography:

1. Albuquerque J.A., de la Fuente C., Campoy M., Carrasco, L., Nájera I., Baixauli C., Caravaca F., Roldán A., Cegarra J., Bernal M.P. (2012). Agricultural use of digestate for horticultural crop production and improvement of soil properties. *Eur. J. Agron.*, 43, 119–128. doi: 10.1016/j.eja.2012.06.001
2. Arthurson V. (2009). Closing the global energy and nutrient cycles through application of biogas residue to agricultural land - potential benefits and drawbacks. *Energies*, 2(2), 226-242. doi: 10.3390/en20200226
3. Azeem B., Kushaari K., Man Z.B., Basit A., Thanh T.H. (2014). Review on materials & methods to produce controlled release coated. *Journal of Controlled Release*, 181, 11-21. doi: 10.1016/j.jconrel.2014.02.020

4. Banning N.C., Maccarone L.D., Fisk L.M., Murphy D. V. (2015). Ammonia-oxidising bacteria not archaea dominate nitrification activity in semi-arid agricultural soil. *Scientific Reports*, 5. doi: 10.1038/srep11146
5. Bellamy P.H., Loveland P.J., Bradley R.I., Lark R.M., Kirk G.J.D. (2005). Carbon losses from all soils across England and Wales 1978-2003. *Nature*, 437, 245–248. doi: 10.1038/nature04038
6. Benoit, M., Garnier, J., Billen, G., Tournebize, J., Gréhan, E., Mary, B., 2015. Nitrous oxide emissions and nitrate leaching in an organic and a conventional cropping system (Seine basin, France). *Agric. Ecosyst. Environ.* 213, 131–141. doi: 10.1016/j.agee.2015.07.030
7. Byrnes R.C., Núñez J., Arenas L., Rao I., Trujillo C., Alvarez C., Arango J., Rasche F., Chirinda N. (2017). Biological nitrification inhibition by *Brachiaria* grasses mitigates soil nitrous oxide emissions from bovine urine patches. *Soil Biol. Biochem.*, 107, 156–163. doi: 10.1016/j.soilbio.2016.12.029
8. Coskun D., Britto D.T., Shi W., Kronzucker H.J. (2017). Nitrogen transformations in modern agriculture and the role of biological nitrification inhibition. *Nat. Plants.*, 3, 17074. doi: 10.1038/nplants.2017.74
9. Demurtas C.E., Seddaiu G., Ledda L., Cappai C., Doro L., Carletti A., Roggero P.P. (2016). Replacing organic with mineral N fertilization does not reduce nitrate leaching in double crop forage systems under Mediterranean conditions. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 219, 83–92. doi: 10.1016/j.agee.2015.12.010
10. FAO (2016). Food and Agriculture Organization of the United Nations. *World Fertilizer Trends and Outlook to 2019: Summary Report*
11. Geng J., Liu Z., Zhang M., Shi Y., Zhu Q., Sun Y., Zhou H., Li C., Yang Y., Geng J. (2017). Improving crop yields, nitrogen use efficiencies, and profits by using mixtures of coated controlled-released and uncoated urea in a wheat-maize system. *Field Crops Research*, 205, 106–115. doi: 10.1016/j.fcr.2017.02.009
12. Geng J., Sun Y., Zhang M., Li C., Yang Y., Liu Z., Li S. (2015). Long-term effects of controlled release urea application on crop yields and soil fertility under rice-oilseed rape rotation system. *Field Crops Research* 184, 65–73. doi: 10.1016/j.fcr.2015.09.003
13. Giles J. (2005). Nitrogen study fertilizes fears of pollution. *Nature* 433, 791. doi: 10.1038/433791a
14. Głąb L., Sowiński J., Bough R., Dayan F.E. (2017). Allelopathic Potential of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) in Weed Control: A Comprehensive Review, *Advances in*

- Agronomy, 145, 43-95. doi: 10.1016/bs.agron.2017.05.001
15. Gopalakrishnan S., Watanabe T., Pearce S.J., Ito O., Hossain Z.A.K.M., Subbarao G.V. (2009). Biological nitrification inhibition by *Brachiaria humidicola* roots varies with soil type and inhibits nitrifying bacteria, but not other major soil microorganisms. *Soil Science Plant Nutrition*, 55, 725–733. doi: 10.1111/j.1747-0765.2009.00398.x
 16. Iizumi T., Mizumoto M., Nakamura K. (1998). A bioluminescence assay using *Nitrosomonas europaea* for rapid and sensitive detection of nitrification inhibitors. *Applied of Environmental Microbiology* 64, 3656–3662.
 17. Ishikawa T., Subbarao G. V., Ito O., Okada K. (2003). Suppression of nitrification and nitrous oxide emission by the tropical grass *Brachiaria humidicola*, *Plant and Soil*, 255, 413–419. doi: 10.1023/A:1026156924755
 18. IPCC (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Final Draft Underlying Scientific-Technical Assessment*, Stockholm, Sweden
 19. Johansen A., Carter M.S., Jensen E.S., Hauggard-Nielsen H., Ambus P. (2013). Effects of digestate from anaerobically digested cattle slurry and plant materials on soil microbial community and emission of CO₂ and N₂O. *Applied Soil Ecology*, 63, 36–44. doi: 10.1016/j.apsoil.2012.09.003
 20. Kabala C., Karczewska A., Galka B., Cuske M., Sowiński J. (2017). Seasonal dynamics of nitrate and ammonium ion concentrations in soil solutions collected using MacroRhizon suction cups. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(7), 304. doi: 10.1007/s10661-017-6022-3
 21. Koszel M., Lorencowicz E. (2015). Agricultural use of biogas digestate as a replacement fertilizers. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 7, 119–124. doi: 10.1016/j.aaspro.2015.12.004
 22. Lata J.C., Degrange V., Raynaud X., Maron P.A., Lensi R., Abbadie L. (2004). Grass populations control nitrification in savanna soils. *Functional Ecology*, 18, 605–611. doi: 10.1111/j.0269-8463.2004.00880.x
 23. Le Noë J., Billen G., Garnier J. (2017). How the structure of agro-food systems shapes nitrogen, phosphorus, and carbon fluxes: The generalized representation of agro-food system applied at the regional scale in France. *Science of the Total Environment*, 586, 42–55. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.02.040
 24. Matsuba D., Takazaki H., Sato Y., Takahashi R., Tokuyama T., Wakabayashi K. (2003). Susceptibility of ammonia-oxidizing bacteria to nitrification inhibitors. *Z. Naturforsch. C* 58, 282–287.

25. Mosier A.C., Allen E.E., Kim M., Ferriera S., Francis C.A. (2012). Genome sequence of “*candidatus nitrosopumilus salaria*” BD31, an: Ammonia-oxidizing archaeon from the San Francisco Bay Estuary. *Journal of Bacteriology*, 194(8), 2121-2122. doi: 10.1128/JB.00013-12
26. Naz M.Y., Sulaiman S.A. (2016). Slow release coating remedy for nitrogen loss from conventional urea: A review. *Journal of Controlled Release*, 225, 109-120. doi: 10.1016/j.jconrel.2016.01.037
27. Nkoa R. (2014). Agricultural benefits and environmental risks of soil fertilization with anaerobic digestates: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34, 473-492. doi: 10.1007/s13593-013-0196-z
28. Norton J.M., Stark J.M. (2010). Regulation and measurement of nitrification in terrestrial systems. *Methods in Enzymology*, 486, 343-368. doi:10.1016/B978-0-12-381294-0.00015-8
29. Rigby H., Smith S.R. (2013). Nitrogen availability and indirect measurements of greenhouse gas emissions from aerobic and anaerobic biowaste digestates applied to agricultural soils. *Waste Management* 33, 2641-2652. doi: 10.1016/j.wasman.2013.08.005
30. Riva C., Orzi V., Carozzi M., Acutis M., Boccasile G., Lonati S., Tambone F., D’Imporzano G., Adani F. (2016). Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: Agronomic performance, odours, and ammonia emission impacts. *Science of the Total Environment*, 547, 206-214. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.12.156
31. Shen J.P., Zhang L.M., Di H.J., He J.Z. (2012). A review of ammonia-oxidizing bacteria and archaea in Chinese soils. *Frontiers in Microbiology*, 3, 296. doi: 10.3389/fmicb.2012.00296
32. Šimon T., Kunzová E., Friedlová M. (2015). The effect of digestate, cattle slurry and mineral fertilization on the winter wheat yield and soil quality parameters. *Plant, Soil and Environment*, 62, 522-527. doi: 10.17221/530/2015-PSE
33. Stahl D.A., de la Torre J.R. (2012). Physiology and Diversity of Ammonia-Oxidizing Archaea. *Annual Review of Microbiology*, 66, 83-101. doi: 10.1146/annurev-micro-092611-150128
34. Subbarao G.V., Yoshihashi T., Worthington M., Nakahara K., Ando Y., Sahrawat K.L., Rao I.M., Lata J.C., Kishii M., Braun H.J. (2015). Suppression of soil nitrification by plants. *Plant Science*, 233, 155-164. doi:10.1016/j.plantsci.2015.01.012
35. Subbarao G.V., Arango J., Masahiro K., Hooper A.M., Yoshihashi T., Ando Y., Nakahara

- K., Deshpande S., Ortiz-Monasterio I., Ishitani M., Peters M., Chirinda N., Wollenberg L., Lata J.C., Gerard B., Tobita S., Rao I.M., Braun H.J., Kommerell V., Tohme J., Iwanaga M. (2017). Genetic mitigation strategies to tackle agricultural GHG emissions: The case for biological nitrification inhibition technology. *Plant Science*, 262, 165-168. doi: 10.1016/j.plantsci.2017.05.004
36. Subbarao G.V., Nakahara K., Ando Y., Sahrawat K.L., Deshpande S.P., Srinivasarao P., Upadhyaya H.D. Has C.T. 2015. Biological nitrification inhibition (BNI) activity in sorghum: Potential role for enhancing nitrogen-use efficiency (NUE). In: *Millet Promotion for food, feed, fodder, nutritional and environment security. Proceedings of global consultation on millets promotion for health and nutritional security*, pp: 91-96
 37. Subbarao G. V., Nakahara K., Hurtado M.P., Ono H., Moreta D.E., Salcedo A.F., Yoshihashi A.T., Ishikawa T., Ishitani M., Ohnishi-Kameyama M., Yoshida M., Rondon M., Rao I.M., Lascano C.E., Berry W.L., Ito O. (2009). Evidence for biological nitrification inhibition in *Brachiaria* pastures. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 17302–17307. doi: 10.1073/pnas.0903694106
 38. Subbarao G. V., Nakahara K., Ishikawa T., Ono H., Yoshida M., Yoshihashi T., Zhu Y., Zakir H.A.K.M., Deshpande S.P., Hash C.T., Sahrawat K.L. (2013a). Biological nitrification inhibition (BNI) activity in sorghum and its characterization. *Plant and Soil*, 366, 243–259. doi: 10.1007/s11104-012-1419-9
 39. Subbarao G. V., Rao I.M., Nakahara K., Sahrawat K.L., Ando Y., Kawashima T. (2013b). Potential for biological nitrification inhibition to reduce nitrification and N₂O emissions in pasture crop–livestock systems. *Greenhouse Gases & Animal Agriculture Conference*, 7 (2), 322–332. doi: 10.1017/S1751731113000761
 40. Subbarao G. V., Rondon M., Ito O., Ishikawa T., Rao I.M., Nakahara K., Lascano C., Berry, W.L., 2007. Biological nitrification inhibition (BNI) - Is it a widespread phenomenon? *Plant Soil* 294, 5–18. doi:10.1007/s11104-006-9159-3
 41. Subbarao G. V., Sahrawat K.L., Nakahara K., Ishikawa T., Kishii M., Rao I.M., Hash C.T., George T.S., Srinivasa Rao P., Nardi P., Bonnett D., Berry W., Suenaga K., Lata J.C. (2012). Biological nitrification inhibition - a novel strategy to regulate nitrification in agricultural systems. *Advances in Agronomy*, 114, 249–302. doi: 10.1016/B978-0-12-394275-3.00001-8
 42. Subbarao G. V., Sahrawat K.L., Nakahara K., Rao I.M., Ishitani M., Hash C.T., Kishii M., Bonnett D.G., Berry W.L., Lata J.C. (2013c). A paradigm shift towards low-nitrifying

- production systems: The role of biological nitrification inhibition (BNI). *Annals of Botany*, 112(2), 297-316. doi: 10.1093/aob/mcs230
43. Sun L., Lu Y., Yu F., Kronzucker H.J., Shi W. (2016). Biological nitrification inhibition by rice root exudates and its relationship with nitrogen-use efficiency. *New Phytologist*, 212, 646–656. doi: 10.1111/nph.14057
44. Tesfamariam T., Yoshinaga H., Deshpande S.P., Srinivasa Rao P., Sahrawat K.L., Ando Y., Nakahara K., Hash C.T., Subbarao G. V. (2014). Biological nitrification inhibition in sorghum: The role of sorgoleone production. *Plant and Soil*, 379, 325–335. doi: 10.1007/s11104-014-2075-z
45. Upadhyay R.K., Patra D.D., Tewari S.K. (2011). Natural nitrification inhibitors for higher nitrogen use efficiency, crop yield, and for curtailing global warming. *Journal of Tropical Agriculture*, 49 (1-2), 19-24
46. Yu Y., Zhao C., Jia H. (2016). Ability of split urea applications to reduce nitrous oxide emissions: A laboratory incubation experiment. *Applied Soil Ecology*, 100, 75–80. doi: 10.1016/j.apsoil.2015.12.009
47. Zakir H.A.K.M., Subbarao G. V., Pearse S.J., Gopalakrishnan S., Ito O., Ishikawa T., Kawano N., Nakahara K., Yoshihashi T., Ono H., Yoshida M. (2008). Detection, isolation and characterization of a root-exuded compound, methyl 3-(4-hydroxyphenyl) propionate, responsible for biological nitrification inhibition by sorghum (*Sorghum bicolor*). *New Phytologist*, 180, 442–451. doi: 10.1111/j.1469-8137.2008.02576.x
48. Zhang H., He P., Shao L. (2009). N₂O emissions at municipal solid waste landfill sites: Effects of CH₄ emissions and cover soil. *Atmospheric Environment*, 43, 2623–2631. doi: 10.1016/j.atmosenv.2009.02.011
49. Zhang H.H., He P.J., Shao L.M. (2010). Ammonia volatilization, N₂O and CO₂ emissions from landfill leachate-irrigated soils. *Waste Management*, 30, 119–124. doi: 10.1016/j.wasman.2009.08.004

IV NAUKI TECHNICZNE I INŻYNIERYJNE

1. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA DWUTLENKU WĘGLA JAKO ALTERNATYWNEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO

inż. Artur Bieniek

Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie

Wydział Energetyki i Paliw

Studenckie Koło Naukowe IGNIS

Al. Adama Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

e-mail: artbie129@gmail.com

inż. Michał Pysz

Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie

Wydział Energetyki i Paliw

Studenckie Koło Naukowe IGNIS

Al. Adama Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

e-mail: mpysz@student.agh.edu.pl

dr hab. inż. Łukasz Mika

Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Maszyn Ciepłych i Przepływowych

Al. Adama Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

e-mail: lmika@agh.edu.pl

1. Wprowadzenie

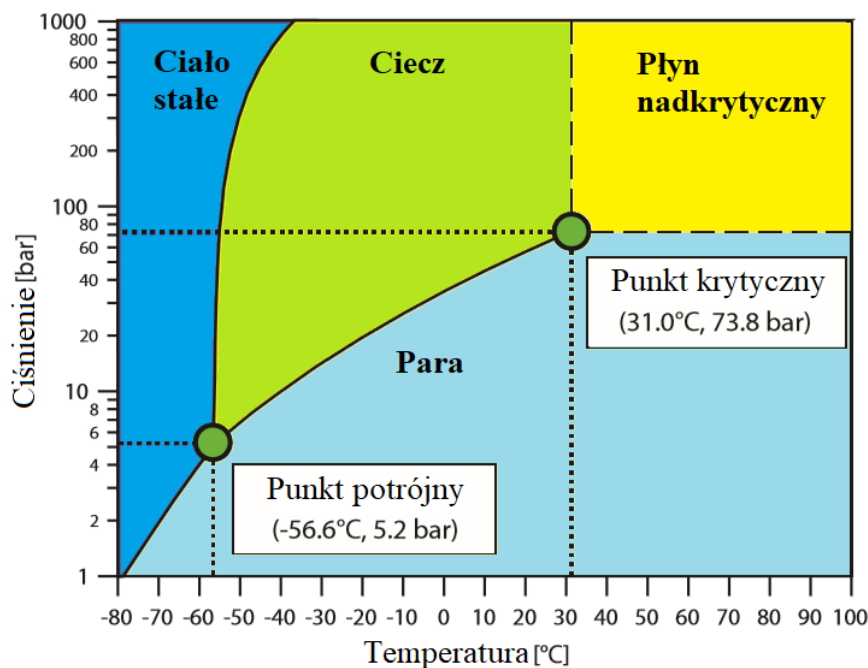
Protokół Montrealski podpisany 16 września 1987 roku zobowiązał ponad 160 państw do wdrożenia środków mających przeciwdziałać tworzeniu dziury ozonowej. W kolejnych latach, międzynarodowe regulacje, zakazywały stosowania poszczególnych czynników roboczych, głównie gazów z grupy CFC(chlorofluorowęglowodory), zawierających w swojej budowie cząsteczki chloru, a także substancji chłodniczych, dla których wskaźnik GWP, definiujący potencjał tworzenia globalnego ocieplenia, jest na wysokim poziomie. Z tego

powodu, nastąpiło zwiększenie zainteresowania dwutlenkiem węgla, jako naturalnym czynnikiem chłodniczym. CO₂ wykorzystywany jest jako czynnik w urządzeniach chłodniczych już od XIX wieku, jednakże, ze względu na ograniczenia technologiczne oraz niskie wydajności zaprzestano budowania takich układów. Ograniczenia oraz restrykcje wynikające z dyrektyw unijnych wymogły na dużych koncernach poszukiwania alternatyw dla aktualnie wykorzystywanych substancji. Jedno z takich rozwiązań, wykorzystujące dwutlenek węgla w klimatyzacji pojazdów zaproponowały niemieckie koncerny samochodowe. W obszarze naszej strefy klimatycznej, dwutlenek węgla wykorzystywany jest głównie w układach nadkrytycznych, gdzie wartość ciśnienia panującego w układzie przekracza 10MPa. Tak wysoka wartość ciśnienia, wymaga stosowania odpowiednich podzespołów instalacji oraz dobrania elektronicznej aparatury do optymalizacji wydajności. CO₂, jako naturalnie występujący gaz, posiada wiele zalet środowiskowych, które pozwalają mu na spełnienie wszelkich kryteriów stawianych czynnikom chłodniczym w umowach międzynarodowych. W artykule opisano możliwości wykorzystania dwutlenku węgla w branży chłodniczej. Przeanalizowano jego właściwości środowiskowe oraz porównano z obecnie wykorzystywanymi, syntetycznymi czynnikami.

2. Dwutlenek węgla w układach chłodniczych

Dwutlenek węgla jest naturalnym gazem, który pełni ważną rolę w wielu procesach środowiskowych i przemysłowych. Jest jednym z produktów spalania paliwa kopalnego w elektrowniach konwencjonalnych. Wzrastające w ostatnich latach zapotrzebowanie na energię elektryczną powoduje, że do atmosfery dostają się coraz więcej dwutlenku węgla, który przyczynia się do globalnego ocieplenia. Z drugiej strony, dwutlenek węgla bierze udział w wielu procesach biologicznych, które są istotne z punktu widzenia istnienia życia na ziemi. Przykładem jest proces fotosyntezy, gdzie CO₂ jest głównym składnikiem reakcji.

W ostatnim czasie, w aplikacjach przemysłowych, dwutlenek węgla zaczął nabierać większego znaczenia. Szczególne zainteresowanie tym gazem wykazuje przemysł chłodniczy, co wynika z międzynarodowych regulacji, ograniczających zużycie gazów fluorowanych. W chłodnictwie dwutlenek węgla wykorzystywany jest w instalacjach chłodniczych jako czynnik roboczy (oznaczony jako R-744). Substancje robocze w systemach ziębniczych ulegają przemianom termodynamicznym, dlatego też istotna jest znajomość wykresu fazowego, który ukazuje charakterystyczne punkty dla danego czynnika, ponieważ położenie tych punktów decyduje o charakterze obiegu chłodniczego. Wykres przemiany fazowej dla czynnika R-744 przedstawia wykres 1.



Wykres 1. Wykres fazowy R-744

Źródło: (Transcritical...).

Punktami charakterystycznymi dla każdego czynnika są punkt potrójny oraz punkt krytyczny substancji. Punkt potrójny określa temperaturę i ciśnienie, dla których substancja występuje w stanie równowagi termodynamicznej w trzech stanach skupienia. W przypadku analizy chłodniczej, ważniejsza jest znajomość punktu krytycznego czynnika roboczego. Jest to punkt, w którym zanika różnica gęstości czynnika w fazie ciekłej i gazowej. W przypadku dwutlenku węgla, temperatura krytyczna wynosi zaledwie 31°C, natomiast wartość ciśnienia krytycznego to 73,8 bara.

W porównaniu do F-gazów, wartość temperatury krytycznej dwutlenku węgla jest na dość niskim poziomie. W trakcie pracy instalacji chłodniczej opartej na R-744 może się zdarzyć że, medium użyte do chłodzenia czynnika roboczego po stronie wysokiego ciśnienia, ma wyższą temperaturę od temperatury krytycznej dla CO₂. Spowoduje to, że dwutlenek węgla nie będzie się skraplał. Gaz roboczy przepływający przez wymiennik schłodzi się bez zmiany stanu skupienia. W takim wypadku, obieg chłodniczy określany jest mianem obiegu transkrytycznego. W obiegach chłodniczych z wykorzystaniem gazów syntetycznych prawie zawsze zachodzi proces kondensacji w wymienniku. Jest to spowodowane tym, że temperatura krytyczna, dla takiego czynnika, jest na wyższym poziomie niż temperatura górnego źródła ciepła. Taki obieg nazywany jest obiegiem podkrytycznym. Porównanie temperatur krytycznych, powszechnie stosowanych czynników roboczych przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Porównanie temperatur i ciśnień krytycznych czynników roboczych

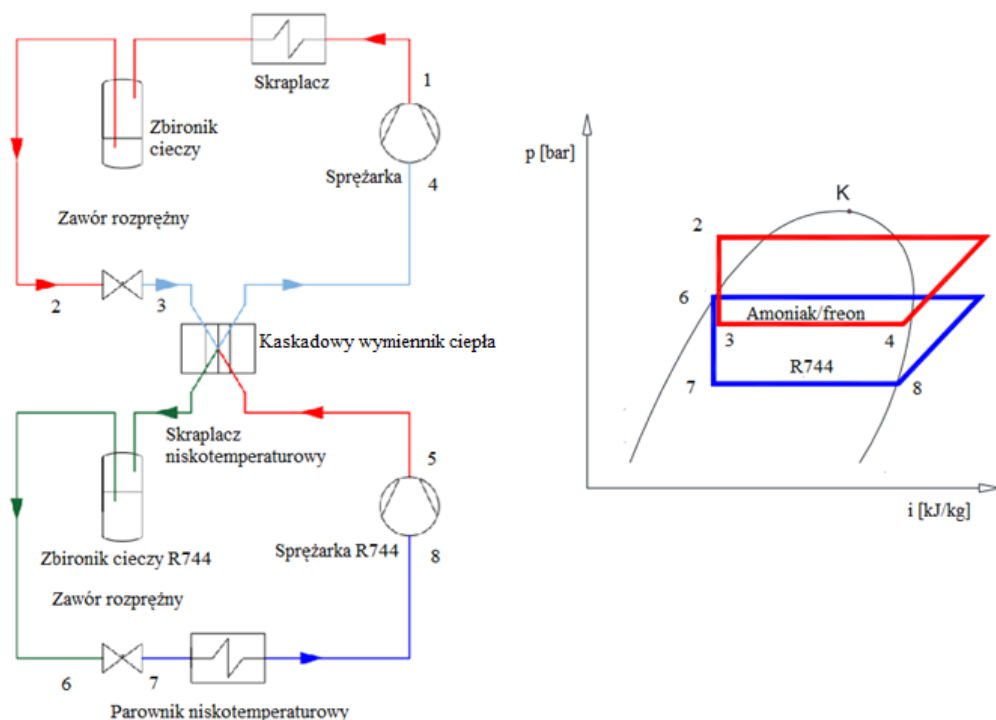
Czynnik roboczy	Ciśnienie krytyczne [bar]	Temperatura krytyczna [°C]	Rodzaj
R-12	40,6	100,9	CFC
R-22	49,8	96,2	CFC
R-32	58,3	78,4	HFC
R-125	36,3	68	HFC
R-134a	40,7	101,1	HFC
R-143a	37,6	73,1	HFC
R-152a	45,2	113,5	HFC
R-1234yf	33,8	94,7	HFO
R-290 (Propan)	42,5	96,8	Naturalny czynnik
R-404A	37,4	72,1	Mieszanina HFC
R-407C	46	86,6	Mieszanina HFC
R-410A	49,6	72,5	Mieszanina HFC
R-600a (Izobutan)	42,5	96,8	Naturalny czynnik
R-717 (NH ₃)	113,5	132,2	Naturalny czynnik
R-744 (CO₂)	73,8	31,5	Naturalny czynnik

Źródło: (AHRI..., Bensafi 2007).

W zależności od temperatury górnego źródła, dwutlenek węgla może być wykorzystywany zarówno w obiegu podkrytycznym jak i nadkrytycznym. W obiegu podkrytycznym, system chłodniczy z CO₂ pracuje zazwyczaj w układzie kaskadowym. Oznacza to, że górne źródło ciepła czynnika R-744 stanowi równocześnie dolne źródło dla drugiego obiegu. W takim układzie temperatura dwutlenku węgla po stronie wysokiego ciśnienia, wynoszącego około 40 bar (Wprowadzenie...), jest niższa niż temperatura krytyczna. Dlatego też przy przepływie czynnika przez wymiennik następuje skraplanie gazu. W tego typu instalacjach parametry robocze dwutlenku węgla są zawsze poniżej punktu krytycznego, co zapewnia wysoką efektywność pracy. Przy typowych wartościach temperatur dolnego i górnego źródła, odpowiednio -50°C i -10°C, ciśnienie w układzie z R-744 zwykle

nie przekracza wartości jak dla podzespołów opracowanych dla istniejącego jeszcze na rynku czynnika R-410A (Czynniki...).

Górny stopień kaskady realizuje obieg chłodniczy, którego dolne źródło ciepła jednocześnie odbiera ciepło ze skraplacza po stronie R-744. Czynnikiem roboczym wykorzystywanym w górnej części jest zazwyczaj bezchlorkowy czynnik chłodniczy np. amoniak, izobutan czy też propan. Jeśli w górnym obiegu wykorzystywany jest amoniak, to międzystopniowy wymiennik ciepła powinien być zaprojektowany tak, aby podczas przecieków zapobiec powstawaniu węglanu amonu. Układ kaskadowy oparty na dwutlenku węgla wraz z jego wykresem ciśnienie-entalpia przedstawiono na rysunku 1.



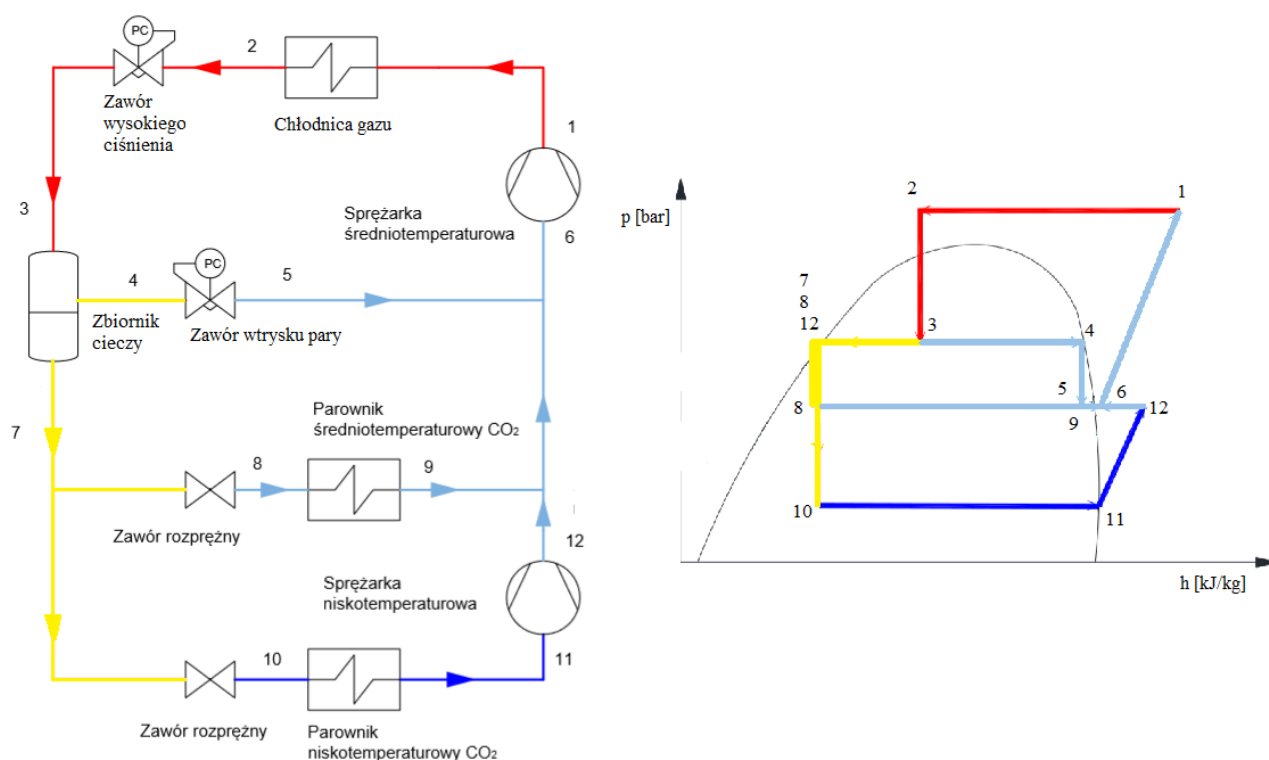
Rysunek 1. Schemat działania układu kaskadowego

Źródło: (Brak, Kącki, Styrna).

Niska temperatura krytyczna R-744 sprawia, że dwutlenek węgla jest wykorzystywany również w obiegu nadkrytycznym. Zasadniczą cechą obiegu transkrytycznego jest to że proces wymiany ciepła w wymienniku ciepła od strony wysokiego ciśnienia przebiega w sposób izobaryczny, ale nie izotermiczny. W porównaniu do tradycyjnego skraplacza używanego w obiegu podkrytycznym, w wymienniku ciepła nie zachodzi skraplanie dwutlenku węgla, lecz jego schładzanie, a co za tym idzie, temperatura czynnika przy przepływie cały czas ulega spadkowi. Dlatego też w obiegach nadkrytycznych, wymiennik wysokotemperaturowy nazywany jest chłodnicą gazu. Jeżeli przez chłodnicę przepływa czynnik o ciśnieniu większym niż 74 bar to przez wymiennik przepływa tylko gazowy

dwutlenek węgla o wysokiej gęstości. Dopiero obniżenie ciśnienia poniżej tej wartości spowoduje, że skroplenie dwutlenku węgla stanie się możliwe,

Obieg nadkrytyczny projektowany jest w uwzględnieniu zmian temperatury górnego źródła ciepła. Jeżeli temperatura medium chłodzącego jest niższa od temperatury krytycznej CO_2 , to układ realizuje obieg podkrytyczny, a chłodnica gazu pracuje jako skraplacz. Układ realizujący obieg nadkrytyczny powinien również utrzymywać ciśnienie w chłodnicy gazu na optymalnym poziomie. Ciśnienie to przyjmuje taką wartość, aby temperatura na wlocie do wymiennika miała być na poziomie dla którego przyrost entalpi w parowniku jest największy, natomiast praca sprężania była jak najmniejsza. Wartość tego ciśnienia uzależniona jest od parametrów pracy, a do utrzymania jego poziomu potrzebna jest elektroniczna aparatura regulacyjna. Schemat obiegu nadkrytycznego wraz z wykresem ciśnienie-entalpia przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Schemat działania układu transkrytycznego

Źródło: (Brak i in.).

Obecnie prowadzi się szereg prac badawczych nad wykorzystaniem dwutlenku węgla w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych. R-744 wykorzystywany jest najczęściej jako czynnik roboczy w układach ziębniczych na przykład w supermarketach. Układ sprężarkowy typu booster pracuje tam zazwyczaj w układzie nadkrytycznym. W układach transkrytycznych, na tłoczeniu sprężarki średniotemperaturowej panują wysokie ciśnienia, rzędu 90-130 bar (Brak i in.). Przy takich wartościach ciśnienia, układy nadkrytyczne

charakteryzują się gorszą efektywnością energetyczną w porównaniu do układu podkrytycznego (Baj, Butrymowicz, 2008). Szczególnie mniejszą wydajność uzyskuje się w strefach ciepłego klimatu, ze względu na wysokie temperatury górnego źródła ciepła. W układach jednostopniowych, dwutlenek węgla staje się konkurencyjnym zamiennikiem dla F-gazów dopiero przy niższej temperaturze skraplania (około 0 °C) i parowania (około -56 °C i ciśnieniu powyżej 6 bar) (Baj, Butrymowicz, 2008). Dlatego też, dwutlenek węgla wykorzystywany jest w układach kaskadowych, gdzie niska temperatura dolnego źródła ciepła w górnym obiegu pozwala na skroplenie CO₂. Ponadto, stosowane obecnie układy z R-744 są eksploatowane w takich warunkach klimatycznych, gdzie temperatury górnego źródła ciepła w układzie transkrytycznym ulegają ciągłym zmianom, pozwalając na realizację obiegu podkrytycznego. Porównanie stosowanych obecnie obiegów termodynamicznych z wykorzystaniem R-744 przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Porównanie obiegu nadkrytycznego i podkrytycznego

Parametry	Podkrytyczny	Transkrytyczny CO ₂
Wymiennik ciepła – strona wysokiego ciśnienia	Skraplacz – skraplanie pary przy stałym ciśnieniu i temperaturze	Chłodnica gazu – schładzanie gazu przy stałym ciśnieniu
Ciśnienie tłoczenia	HFC: 10 – 40 bar	90 – 130 bar
Ciśnienie ssania	HFC: 2 – 9 bar	25 -50 bar
Temperatura tłoczenia	Poniżej 95 °C	Powyżej 140 °C
Zawór rozprężny	Kontrola przegrzania w parowniku	Kontrola wysokiego ciśnienia w chłodnicy gazu
Kontrola wysokiego ciśnienia	Nie wymaga kontroli. Ciśnienie związane z temperaturą kondensacji. Maksymalnie 40 bar	Wymaga kontroli od 130 barów
Stan skupienia czynnika przy postoju instalacji	Częściowa mieszanina cieczy i pary	Mieszanina pary i cieczy przy temperaturze zewnętrznej < 31 °C Gaz (nadkrytyczny) przy temperaturze > 31 °C Ciało stałe przy ciśnieniu < 6 barów

Źródło: (Bensafi, 2007).

Budowa podzespołów instalacji z CO₂ w porównaniu do układów z gazami syntetycznymi, jest bardziej skomplikowana. Przykładem jest tu konstrukcja sprężarek, która

musi sprostać wysokiej gęstości gazu po stronie tłocznej i ssawnej oraz wysokim ciśnieniom zarówno po stronie ssawnej jak i tłocznej. Co więcej, restrykcyjnym wymaganiom poddane są także materiały konstrukcyjne, które powinny być odporne na pęknięcia. Również użytkowanie samego dwutlenku węgla w instalacji chłodniczej stwarza szereg wymagań. Przede wszystkim powinien posiadać on wysoką czystość i nie zawierać żadnych zanieczyszczeń. Ponadto, w celu uniknięcia korozji, R-744 powinien być maksymalnie odwodniony, tak aby wilgoć nie oddziaływała z pozostałymi urządzeniami. Kolejnym ważnym aspektem jest dobór środka smarnego do instalacji. Istniejące na rynku oleje chłodnicze w większości przypadków są nierozpuszczalne w dwutlenku węgla. Natomiast stosowanie oleju typu POE w instalacji R-744 może powodować utratę lepkości oleju (Czynniki...). Dodatkowo, w instalacjach z CO₂, przy zmieniających się poziomach ciśnienia i masowego bądź objętościowego strumienia przepływu, należy stosować odpowiednio dostosowane urządzenia zabezpieczające oraz aparaty automatyki kontrolno – pomiarowej.

Zainteresowanie dwutlenkiem węgla w układach chłodniczych wykazuje również branża motoryzacyjna. Szczególny obszar prac dotyczy wykorzystywania R-744, jako czynnika roboczego w układzie klimatyzacji samochodowej. Z początkiem stycznia 2017 roku weszła w życie regulacja europejska zakazująca wykorzystywania czynników chłodniczych we wszystkich pojazdach osobowych, dla których wartość GWP jest większa niż 150 (Rozporządzenie...). Z tego względu, czynnik R-134a został wycofany z systemu klimatyzacji samochodowej. Jego miejsce zajął nowy czynnik R-1234yf, o znacznie mniejszym potencjale tworzenia globalnego ocieplenia. Niemniej jednak eksploatacja nowej substancji roboczej budzi coraz większe kontrowersje. Nowy czynnik roboczy jest gazem palnym, a produkty rozpadu termicznego stanowią zagrożenie dla życia i zdrowia człowieka (Tuchowski, Nikończuk, 2016). Dlatego też, rozpoczęto prace, związane z dopasowaniem lub przeprojektowaniem układów klimatyzacyjnych, które pozwolą na pracę z dwutlenkiem węgla. Wykorzystanie R-744 na potrzeby przemysłu samochodowego zostało zaproponowane w ubiegłych latach przez niemieckie koncerny samochodowe. W związku z zagrożeniami jakie niesie nowy syntetyczny zamiennik (R-1234yf), firma Mercedes zaczęła produkcję aut wyposażonych w układ klimatyzacji z R-744, a na rynek trafiły urządzenia do serwisowania tego typu układów (Ryś 2017). Należy jednak pamiętać, że układ chłodniczy z CO₂, wykorzystuje obieg nadkrytyczny, i całkowita modernizacja istniejącego systemu klimatyzacyjnego w pojeździe, wiązać się będzie z wymianą wszystkich podzespołów i ze znacznym kosztem inwestycyjnym. Jest to spowodowane ciśnieniami jakie panują w układzie

z CO₂. Jednakże koszt użytkowania takiego układu jest dużo niższy, ze względu na powszechne występowanie dwutlenku w środowisku naturalnym.

3. Analiza środowiskowa

Wpływ dwutlenku węgla na środowisko przy wykorzystaniu go w instalacji chłodniczej należy rozpocząć od analizy dwóch parametrów. Są to GWP oraz ODP (Bohdal, Charun, Sikora, 2015). To na ich podstawie, regulacje międzynarodowe wykluczają stosowanie poszczególnych syntezowych gazów w układach chłodniczych. Kolejną ważną datą jest 1 stycznia 2020 roku, po której to zostanie zabronione wykorzystywanie i serwisowanie systemów chłodniczych, które wykorzystują czynniki robocze o wartości wskaźnika GWP większej niż 2500 (Rozporządzenie...).

Parametr GWP, czyli Global Warming Potential jest to potencjał tworzenia globalnego ocieplenia, w określonych ramach czasowych, przez czynniki chłodnicze w odniesieniu do dwutlenku węgla, dla którego wartość wskaźnika wynosi 1. Dwutlenek węgla jest gazem cieplarnianym, który w największej ilości jest uwalniany do atmosfery (jako jeden z produktów spalania) i dlatego jest on substancją odniesienia dla pozostałych czynników roboczych, których GWP jest czasem kilka tysięcy razy większy. Pamiętać jednak należy że uwalnianie czynnika roboczego z instalacji sprężarkowych następuje tylko w przypadku rozszczelnienia się układu a nie w sposób ciągły jak np. podczas spalania paliw.

ODP (Ozone Depletion Potential) jest wskaźnikiem, który definiuje potencjał niszczenia warstwy ozonowej przez czynniki robocze, w odniesieniu do czynnika R-11, dla którego wartość ODP wynosi 1. Jest to bardzo ważny, parametr, ponieważ Dyrektywa Komisji Europejskiej pozwala na wykorzystanie tylko takich czynników chłodniczych dla których wartość ODP wynosi bezwzględnie 0. Dlatego też, czynniki chlorofluorowęglowodorowe (CFC) zostały wycofane z użytkowania. Czynnik R-744, ze względu na naturalne występowanie w środowisku nie przyczynia się do rozpadu ozonu, dlatego też wartość ODP dla dwutlenku węgla wynosi 0. Zestawienie wartości ODP i GWP dla wybranych czynników roboczych przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Zestawienie wartości ODP i GWP dla czynników chłodniczych

Czynnik roboczy	GWP	ODP
R-12	8100	0.9
R-22	150	0.0055
R-32	650	0
R-125	2500	0
R-134a	1200	0
R-143a	4300	0
R-152a	140	0
R-1234yf	4	0
R-290 (Propan)	< 20	0
R-404A	3300	0
R-407C	1600	0
R-410A	1900	0
R-600a (Izobutan)	<20	0
R-717 (NH ₃)	0	0
R-744 (CO₂)	1	0

Źródło: (Bensafi, 2007).

Z tabeli wynika, że dwutlenek węgla, w stosunku do syntetycznie otrzymywanych czynników roboczych ma niską wartość wskaźnika GWP. Pomimo faktu, że dwutlenek węgla jest gazem cieplarnianym i przyczynia się do powstawania bariery cieplnej wokół globu, to w porównaniu do F-gazów oddziałuje niekorzystnie w dużo niższym stopniu niż pozostałe czynniki. Również zerowy wskaźnik ODP pokazuje, że CO₂ nie wpływa negatywnie na środowisko naturalne.

Zagrożenie dla ludzi i mienia wynikające z eksploatacji układu chłodniczego z R-744 można ocenić na podstawie toksyczności i palności czynnika. Norma ISO817:2014 wyróżnia 4 klasy palności dla czynników chłodniczych. Są to klasy 1, 2L, 2, 3. Klasa 1 oznacza brak propagacji płomienia, czynnik jest nie palny. Grupa 2L charakteryzuje czynniki które ulegają zapłonowi, gdy stężenie czynnika jest większa niż wartość dolnej granicy zapłonu. Natomiast pozostałe dwie kategorie, 2 i 3, charakteryzują czynniki jako substancje palne i wysoko palne. Ta sama norma definiuje również dwie klasy toksyczności dla czynników chłodniczych. Do

kategori A klasyfikowane są substancje o niskiej, natomiast do kategorii B przypisywane są czynniki o wysokiej toksyczności. Granicę pomiędzy tymi dwoma kategoriami wyznacza wskaźnik OEL (Occupational Exposure Limit), który definiuje dopuszczalną ilość czynnika w powietrzu, w trakcie użytkowania instalacji. Wartość graniczna dla tych dwóch klas wynosi 0,04% v/v, czyli 400ppm. Połączenie grup toksyczności i palności definiuje klasę bezpieczeństwa czynnika. Schemat podziału czynników roboczy pod względem toksyczności i palności przedstawia rysunek 3.

A3	B3	Wysoka palność
A2	B2	Palny
A2L	B2L	Niska palność
A1	B1	Niepalny
Niska toksyczność Wysoka toksyczność		

Rysunek 3. Klasy bezpieczeństwa czynników chłodniczych

Wartość wskaźnika OEL dla dwutlenku węgla wynosi 5000ppm (Lamb, 2016). Oznacza to, że pod względem toksyczności jest on klasyfikowany do grupy A. Norma dopuszcza jego stężenie ponad 10 razy większe od wartości granicznej. Spowodowane jest to tym, że dwutlenek węgla jest naturalnym gazem, występującym w środowisku. Ze względu na swoje właściwości, CO₂ jest gazem niepalnym. Dlatego też nie stanowi zagrożenia podczas awarii urządzenia chłodniczego, a w szczególności pożaru. Pod względem bezpieczeństwa, R-744 nie wykazuje większych negatywnych cech i zaliczany jest więc do klasy A1. Oczywiście, jak każda inna substancja w przypadku zwiększonej ilości w powietrzu, dwutlenek węgla może powodować problemy zdrowotne podczas wykonywania czynności zawodowych. Dla stężenia 2% można zaobserwować przyspieszenie oddechu o 50%, natomiast dla stężenia 3%, szybkość oddechu wzrasta o 100%. Dla stężenia 5% szybkość oddechu wzrasta o 300%, a po godzinie, od momentu wystawienia na działanie, mogą występować bóle głowy i nudności (Brak i in.).

Rozporządzenie unijne 517/2014 zabrania celowego uwalniania F-gazów do atmosfery, wymuszając na użytkownikach układów chłodniczych i pomp ciepła odzysk

i utylizację czynników roboczych z instalacji (Rozporządzenie...). W przypadku, gdy wykorzystywanym czynnikiem jest dwutlenek węgla, nie zachodzi taka konieczność. Ponadto, jest gazem obecnym w środowisku naturalnym, a ze względu na dużo niższe wartości wskaźnika GWP i zerową wartość wskaźnika ODP, w mniejszym stopniu wpływa na środowisko niż czynniki syntetyczne. Co więcej, w porównaniu do syntetycznych czynników, cena R-744 jest niższa, ponieważ powszechnie występuje w środowisku naturalnym. Dlatego też, koszty eksploatacyjne, związane z uzupełnianiem czy też wymianą czynnika, są dużo niższe niż w przypadku F-gazów.

4. Podsumowanie

Międzynarodowe regulacje sukcesywnie wykluczają stosowanie kolejnych fluorowanych czynników roboczych w instalacjach chłodniczych. Poszukiwane alternatywnych rozwiązań doprowadziło do ponownego wdrożenia na większą skalę czynnika R-744. Ze względu na swoje właściwości termodynamiczne CO₂, samodzielnie, stosowany jest głównie w obiegu nadkrytycznym, gdzie panują zdecydowanie większe ciśnienia, co przekłada się na obniżenie efektywności energetycznej. W takim wypadku wymagana jest dedykowana dla dwutlenku węgla instalacja chłodnicza, uwzględniająca elektroniczną regulację, tak aby układ z CO₂ pracował w sposób optymalny i ciągły. Wysokie wartości ciśnienia wymuszają stosowanie specjalnych materiałów konstrukcyjnych, dostosowanych do parametrów pracy tego naturalnego czynnika chłodniczego. W sposób oczywisty układ transkrytyczny, z powodu droższych elementów spełniających wymagania techniczne, charakteryzuje się również wyższymi kosztami inwestycyjnymi.

Przeprowadzona analiza środowiskowa, potwierdza, że dwutlenek węgla spełnia wszelkie kryteria, które eliminują użytkowanie poszczególnych syntetycznych czynników roboczych. Posiada niskie wskaźniki GWP i ODP, które pokazują, że wpływ dwutlenku węgla na zmiany klimatyczne na ziemi jest niewielki w porównaniu do innych czynników. R-744 jest substancją niepalną i nie stanowi zagrożenia w przypadku pożaru instalacji. Ponadto, jest gazem nietoksycznym, niewpływającym negatywnie na zdrowie człowieka podczas wykonywania czynności zawodowych, o ile nie zostanie przekroczony dopuszczalny limit stężenia. Jako gaz obecny w środowisku, może zostać wypuszczony do atmosfery, a zatem nie jest wymagany odzysk i jego utylizacja w trakcie modernizacji bądź konserwacji układu chłodniczego. Pomimo wysokich nakładów inwestycyjnych na instalację, sama eksploatacja instalacji (np. w zakresie wymiany i uzupełniania czynnika) jest dużo tańsza niż w przypadku gazów fluorowanych, ze względu na niższe ceny czynnika R-744. Przyjazne dla

środowiska właściwości dwutlenku węgla, pozwalają na pełnego wykorzystanie go jako jednego z zamienników dla obecnie stosowanych czynników. Po spełnieniu wymagań technicznych, wydajność chłodnicza układu z R-744, zarówno w obiegu kaskadowym jak i nadkrytycznym, nie odbiega znacząco od wydajności układu z syntetycznymi czynnikami.

Artykuł został zrealizowany w ramach pracy statutowej nr 11.11.210.376

Bibliografia:

1. AHRI Standard for Specifications for Refrigerants, AHRI Standard 700, 2016 USA.
2. Baj P., Butrymowicz D., (2008). Ocena efektywności energetycznej obiegu kaskadowego w układzie dwutlenek węgla/amoniak. Chłodnictwo i Klimatyzacja 11/2008.
3. Bensafi A. (2007). Transcritical R744 (CO₂) heat pumps Technician's Manual. CETIAT, Villeurbanne.
4. Bohdal T., Charun H., Sikora M., (2015) - Wybrane aspekty prawno-techniczne i ekologiczne stosowania sprężarkowych pomp ciepła. Rocznik Ochrona Środowiska t. 17, s.461-484.
5. Brak G., Kącki P., Styrna A. Akademia R744 (CO₂) – wprowadzenie branży w chłodnictwo oparte na dwutlenku węgla. Mat. III Warsztatów chłodniczych firmy Linus Eco i Prozon.
6. CZYNNIKI CHŁODNICZE – RAPORT. Firma Bitzer, wydanie 18.
7. ISO 817:2014 Refrigerants – Designation and safety classification.
8. Lamb A., (2016) – Refrigerant choices for the future – small industrial refrigeration applications. Institute of Refrigeration, 2016.
9. Rozporządzenie 517/2014 - Rozporządzenie (WE) nr 517/2014 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia (WE) nr 842/2006
10. Ryś B. (2017). Mercedes postawił na CO₂ w klimatyzacji. Są pierwsze urządzenia. [online] Dostępne w <http://www.warsztat.pl> [dostęp 19.04.2018]
11. Transcritical Refrigeration Systems with Carbon Dioxide (CO₂) How to design and operate a small-capacity (< 10 kW) transcritical CO₂ system. Artykuł firmy Danfoss.
12. Tuchowski W., Nikończuk P., (2016) – Przegląd czynników chłodniczych w klimatyzacji samochodowej. Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 12/2016, s. 479-481.
13. Wprowadzenie do czynników alternatywnych. Prozon, wydanie 1.

2. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA I MAGAZYNOWANIA NISKOTEMPERATUROWEGO CIEPŁA ODPADOWEGO Z PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH

Jan Kuchmacz, Łukasz Mika

Akademia Górniczo - Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Maszyn Ciepłych i Przepływowych

Studenckie Koło Naukowe Ignis

al. Adama Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

e-mail: jankuchmacz7@gmail.com, lmika@agh.edu.pl

1. Wstęp

Polityka energetyczna Unii Europejskiej zakłada wykorzystywanie w państwach członkowskich odnawialnych źródeł energii (OZE) na jak najszerszą skalę. Oprócz wzrostu udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto, kraje Wspólnoty Europejskiej są zobligowane do zwiększania efektywności energetycznej, co zakłada komunikat w sprawie ram klimatyczno - energetycznych na lata 2020 - 2030 [EUR - lex, 2014]. W związku z powyższym niezwykle istotne jest poszerzenie zakresu zagospodarowywania ciepła odpadowego. Konieczność podjęcia takich działań wynika nie tylko z proekologicznego, ale również i ekonomicznego punktu widzenia. Należy bowiem pamiętać, że niska efektywność energetyczna, która może być rozumiana jako sprawność konwersji energii pierwotnej na energię użyteczną, oznacza wysoki koszt uzyskania jednostki energii użytecznej.

Źródłem ciepła odpadowego może być para opuszczająca turbinę po ekspansji oraz wszelkie procesy przemysłowe wymagające wysokich temperatur. W przemyśle powstają ogromne ilości ciepła odpadowego w wyniku pracy takich urządzeń jak np. piece szklarskie, piece do wytapiania surówki hutniczej, kotły itd. Znaczna część tego ciepła może być efektywnie wykorzystana.

W niniejszym artykule rozważono problem zagospodarowania niskotemperaturowego ciepła odpadowego pochodzącego z procesów przemysłowych. Scharakteryzowano siłownie z obiegiem ORC (ang. *Organic Rankine Cycle*) pod kątem możliwości wykorzystania ciepła odpadowego. Rozważono także możliwość magazynowania ciepła odpadowego, transportowania go i wykorzystywania poza zakładem przemysłowym.

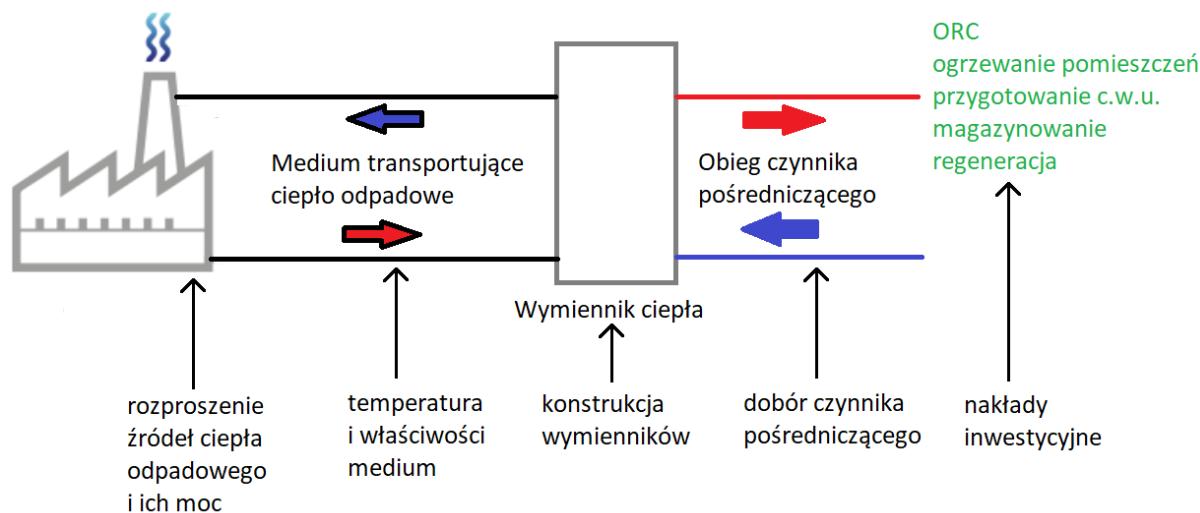
2. Odzysk ciepła z procesów przemysłowych - idea, korzyści, problemy

Potrzeba zagospodarowania ciepła odpadowego z procesów przemysłowych jest bezdyskusyjna. Świadczą o tym dane informujące o ilości ciepła, które jest tracone bezpowrotnie w różnych gałęziach przemysłu. W Wielkiej Brytanii sam sektor spożywczy emituje około 2,8 TWh ciepła odpadowego rocznie, zaś w USA około 20 – 50% energii pierwotnej zużywanej w przemyśle, zależnie od sektora, jest tracone jako ciepło odpadowe [Mukherjee, Asthana, Howarth i Mcniell, 2017]. Należy więc podkreślić, że znaczne ilości energii w przemyśle są marnotrawione, co jednocześnie pogarsza efektywność energetyczną procesów przemysłowych.

Wzrost efektywności energetycznej wynikający z zagospodarowania ciepła odpadowego niesie za sobą szereg korzyści. Odzyskane ciepło może w wielu przypadkach zastąpić ciepło produkowane w wyniku spalania paliw kopalnych, co spowoduje zmniejszenie ich zużycia. Ograniczenie konsumpcji paliw kopalnych jest jednym ze sposobów redukcji emisji gazów cieplarnianych, co jest obecnie szeroko dyskutowanym problemem. Ciepło odpadowe może być wykorzystane do produkcji energii elektrycznej, ogrzewania pomieszczeń, przygotowania ciepłej wody użytkowej czy też może być zawrócone do procesu w którym powstało np. za pomocą wymienników regeneracyjnych czy też podgrzewaczy powietrza do spalania. Takie zagospodarowanie ciepła odpadowego powinno ograniczyć koszty produkcji zakładu przemysłowego, który będzie dysponował np. własną energią elektryczną lub też zmniejszy zużycie paliwa na skutek zwiększenia sprawności procesu.

Aby na masową skalę wykorzystywać ciepło odpadowe z procesów przemysłowych trzeba na początku rozwiązać liczne problemy. W wielu gałęziach przemysłu istotną kwestią jest odbiór niskotemperaturowego ciepła, które jest emitowane w sposób rozproszony. Należy przez to rozumieć trudność w wychwycie ciepła, które jest wydzielane ze stosunkowo niewielką intensywnością w wielu oddalonych punktach lub na znacznych powierzchniach. Problem z efektywnym zagospodarowaniem ciepła odpadowego narasta wraz ze spadkiem jego temperatury. Chcąc osiągnąć wysoką moc przy małej różnicy temperatur należy, zgodnie z równaniem strumienia energii, zwiększyć przepływ masowy czynnika [Weisser i Skotnicki, 2016]. Oprócz temperatury ciepła odpadowego trzeba więc wziąć pod uwagę także moc, z jaką jest ono wydzielane. W wielu przypadkach ciepło odpadowe powstaje okresowo w ciągu doby, co wynika z harmonogramu pracy zakładu przemysłowego. Istotne są również właściwości medium transportującego ciepło odpadowe. Jeżeli jest to np. gaz o właściwościach mogących powodować korozję wymienników ciepła to konieczne będzie zastosowanie specjalnych materiałów do ich budowy, co na pewno zwiększy koszty całej

instalacji. Nie bez znaczenia są również wysokie nakłady inwestycyjne związane z zakupem technologii energetycznych pozwalających na efektywne zagospodarowanie ciepła odpadowego, takich jak siłowni ORC czy magazynów ciepła bazujących na materiałach zmiennofazowych, które zostały opisane w następnych punktach artykułu. Ideę odzysku ciepła z procesów przemysłowych przedstawiono schematycznie na rycinie 1 (ryc. 1).



Ryc. 1. Idea odzysku ciepła odpadowego z procesów przemysłowych

Źródło: opracowanie własne.

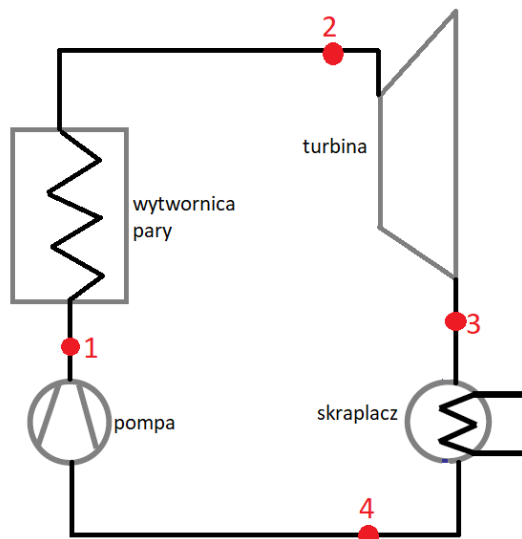
3. Zagospodarowanie ciepła odpadowego w siłowniach ORC

Ciepło odpadowe pochodzące z procesów przemysłowych może być wykorzystane do produkcji energii elektrycznej w siłowniach ORC.

Obieg Clausiusa - Rankine'a jest obiegiem porównawczym siłowni parowej [Chrzczonowski, 2006]. Służy on także do opisu pracy siłowni, w której w miejsce pary wodnej, jako czynnik roboczy, zastosowano inny czynnik parowy. Jeżeli czynnikiem tym jest czynnik organiczny to jego obieg nazywa się organicznym obiegiem Rankine'a (ORC).

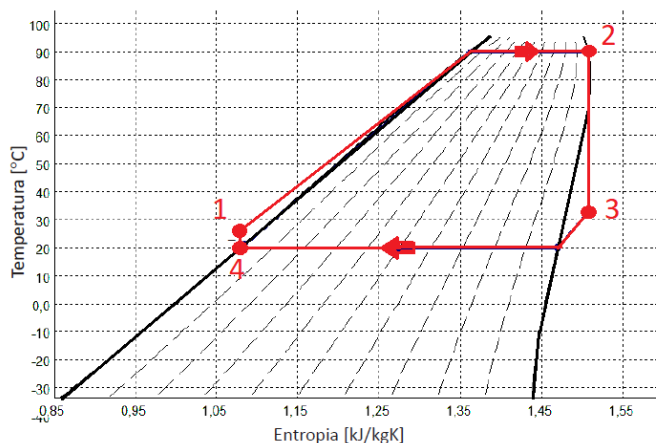
Siłownia ORC (ryc. 2) jest złożona z tych samych elementów składowych, które są wykorzystywane w tradycyjnej siłowni parowej tj. turbiny, skraplacza, pompy kondensatu oraz wytwornicy pary. Obieg czynnika roboczego w siłowni ORC (ryc. 3) składa się więc z takich samych przemian jak parowy obieg Rankine'a [Kajurek i Rusowicz, 2017]. W wytwornicy pary, na skutek dostarczania ciepła, zachodzi izobaryczne podgrzewanie czynnika roboczego a następnie jego odparowywanie (1 - 2). Uzyskana w ten sposób para czynnika rozpręża się adiabatycznie w turbinie wykonując pracę (2 - 3). Efektem działania tego układu jest konwersja ciepła zawartego w parze na energię mechaniczną, która jest następnie przenoszona przez wał napędzający generator energii elektrycznej. Para opuszczająca turbinę jest izobarycznie skraplana w skraplaczu (3 - 4), a powstały kondensat

jest adiabatycznie pompowany do wytwornicy pary (4 - 1), gdzie cykl się powtarza. W wyniku kondensacji czynnika w skraplaczu wydziela się ciepło, które jest odbierane przez wodę chłodzącą. Może być ono następnie użyte do przygotowania c.w.u. lub do celów grzewczych. W takim przypadku w siłowni ORC ma miejsce skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła zwane kogeneracją.



Ryc. 2. Schemat siłowni ORC

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 3. Obieg ORC

Źródło: opracowanie własne.

Ciepło wykorzystywane w wytwornicy pary do podgrzania i odparowania czynnika roboczego może być do niej transportowane np. przez olej termalny. W takim przypadku źródłem ciepła jest najczęściej kocioł na biomasę. Należy jednak zaznaczyć, że w rozpatrywanej sytuacji, temperatura oleju termalnego, pośredniczącego w wymianie ciepła pomiędzy jego źródłem a wytwornicą pary, wynosi około 200 - 350 °C. Przykładem takiego rozwiązania może być instalacja w elektrociepłowni w Ostrowie Wielkopolskim. Składa się ona z siłowni ORC o mocy cieplnej 7,3 MWt i mocy elektrycznej 1,5 MWe współpracującej z kotłem na biomasę [Nowak i Borsukiewicz – Gozdur, 2011]. Istnieje jednak możliwość zasilania wytwornicy pary medium o znacznie niższych temperaturach. Na rynku pojawiły się już bowiem układy ORC, które mogą być zasilane przez czynnik pośredniczący o temperaturze wejściowej wynoszącej nawet poniżej 100 °C [Weisser i Skotnicki, 2016]. Stwarza to możliwość współpracy siłowni ORC z licznymi źródłami ciepła niski- i średnitemperaturowego, wśród których należy wymienić: instalacje geotermalne, elektrownie słoneczne, instalacje do odsalania wody, instalacje wykorzystujące ciepło odpadowe z silników spalinowych, ogniwa paliwowe SOFC czy instalacje odzysku ciepła odpadowego z procesów przemysłowych [Papierowska i Chaczykowski, 2013]. W tabeli 1 zestawiono dane charakteryzujące przykładowe instalacje ORC firmy Turboden, które

współpracują z wymienionymi wyżej źródłami ciepła nisko lub średnitemperaturowego. Oprócz firmy Turboden produkcją siłowni ORC zajmują się następujące firmy: Adoratec, Electrathem, Enertime, Enogia, Exergy, General Electric, GMK, Kaishan, Ormat, Triogen i UTC Power [Kajurek i Rusowicz, 2017].

Tabela 1. Przykładowe instalacje ORC wykorzystujące ciepło nisko- i średnitemperaturowe

Źródło ciepła	Lokalizacja	Właściciel	Rok oddania do użytku	Moc elektryczna
Woda geotermalna	Sauerlach, Niemcy	SWM	2013	5 MWe
Elektrownia słoneczna	Ottana, Włochy	ENAS	2017	0,6 MWe
Produkcja cementu	Alesd, Rumunia	Holcim SA	2012	4 MWe
Produkcja stali	Brescia, Włochy	ORI Martin S.p.A	2016	2,2 MWe

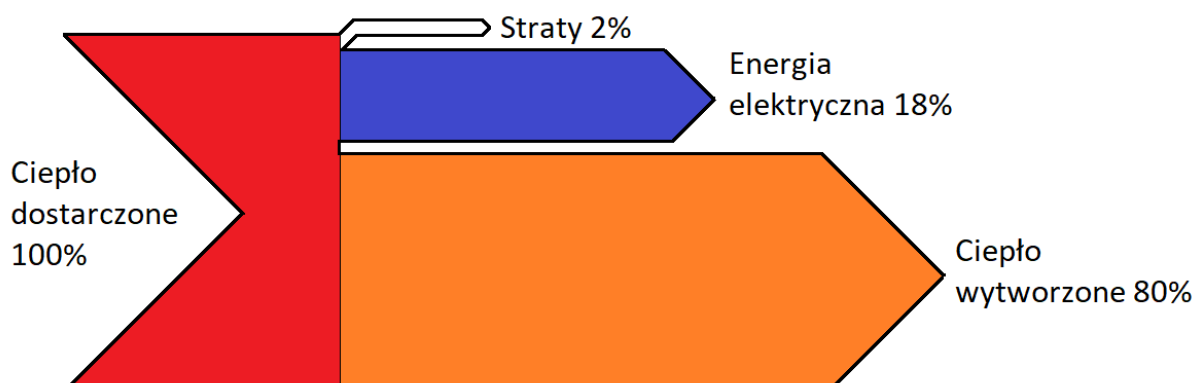
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Turboden, 2018].

Należy więc mieć świadomość, że technologia pozwalająca efektywnie wykorzystywać ciepło odpadowe, z będących przedmiotem zainteresowania procesów przemysłowych, jest dostępna, jednak na drodze do jej powszechnego stosowania stoją liczne problemy.

Oprócz wspomnianych już trudności z wychwytem ciepła odpadowego można wskazać szereg innych. Sprawność wytwarzania energii elektrycznej w siłowniach ORC wynosi około 18%, co w porównaniu choćby do sprawności wielozłączowych ogniw fotowoltaicznych, która sięga nawet 50%, jest niską wartością [Dumiszewska, Knyps, Wesołowski i Strupiński, 2014; Weissner i Skotnicki, 2016]. W przypadku korzystania ze źródła ciepła odpadowego wydaje się to nie stanowić problemu, gdyż zagospodarowuje się energię jak dotąd bezpowrotnie traconą, jednakże należy pamiętać, że niska sprawność konwersji ciepła odpadowego na energię elektryczną oznacza mniejszą opłacalność inwestycji w układ ORC dla przedsiębiorstwa, które jest zainteresowane przede wszystkim produkcją własnej energii elektrycznej. Trzeba podkreślić fakt, że im wyższa temperatura strumienia ciepła odpadowego, tym wyższa sprawność jego konwersji w energię elektryczną [Papierowska i Chaczykowski, 2013]. Temperatura nośnika ciepła odpadowego ma więc znaczący wpływ na to, czy wykorzystanie układu ORC jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie. Kolejnym problemem związanym z zastosowaniem siłowni ORC są wysokie nakłady inwestycyjne. Koszt budowy bloku ORC o mocy elektrycznej równej 1 MW,

z uwzględnieniem budowy niezbędnej infrastruktury, wynosi około 3,5 mln euro [Kajurek i Rusowicz, 2017; Rynek Instalacyjny, 2016]. W związku z powyższym duży zakład przemysłowy może być bardziej zainteresowany posiadaniem własnej elektrociepłowni, której koszty budowy są około dwa razy mniejsze.

Siłownia ORC produkuje energię elektryczną, a w przypadku gdy ciepło kondensacji czynnika roboczego wydzielane w skraplaczu nie jest rozpraszane lecz efektywnie wykorzystywane, także ciepło. Kogeneracja niesie za sobą istotną zaletę w postaci wysokiej sprawności energetycznej, rozumianej jako stosunek sumy wytworzonej energii elektrycznej i ciepła do ciepła dostarczonego do wytwornicy pary, która sięga nawet 98% (ryc. 4) [Weisser i Skotnicki, 2016]. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że nie wszystkie zakłady przemysłowe mają możliwość efektywnego wykorzystania ciepła produkowanego przez jednostkę ORC. Wynika to z ich małego zapotrzebowania na ciepło na potrzeby ogrzewania i przygotowania c.w.u. Problem ten może być rozwiązany w przypadku zakładów przemysłowych zlokalizowanych w dużych miastach, które mogłyby podgrzaną wodę kierować do sieci ciepłowniczej i czerpać z tego tytułu zyski.



Ryc. 4. Bilans energii w układzie ORC zaprezentowany na wykresie Sankeya

Źródło: opracowanie własne.

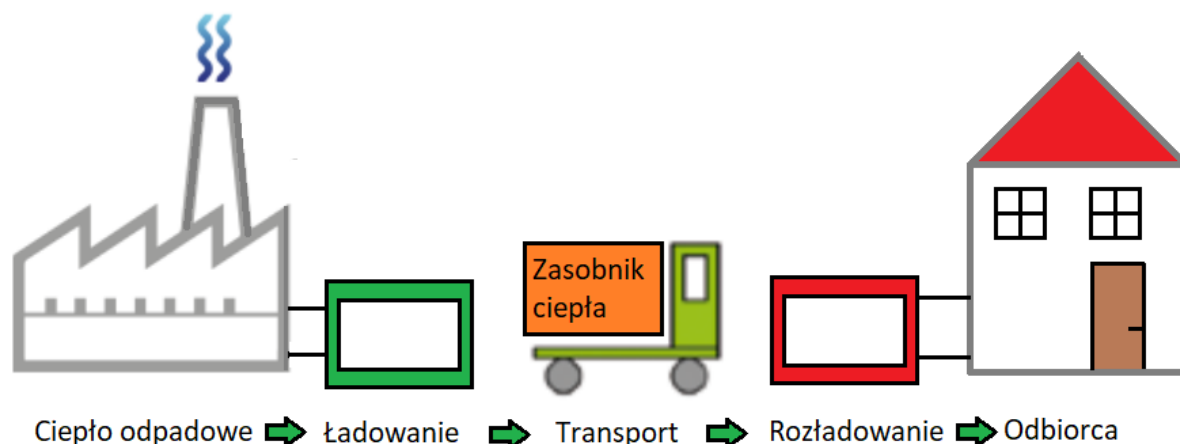
Oprócz wysokiej sprawności energetycznej osiąganey w skojarzeniu, siłownie ORC posiadają szereg innych zalet. Cechuje je mała wrażliwość na zmiany obciążenia, co można rozumieć jako utrzymywanie stałej sprawności konwersji energii pomimo zmian mocy wejściowej [Weisser i Skotnicki, 2016]. Ważną zaletą siłowni ORC jest ich zwarta budowa i niewielka ilość elementów składowych [Nowak i Borsukiewicz - Gozdur, 2011]. Niebagatelna jest także wysoka automatyzacja współczesnych jednostek ORC, w szczególności o małej i średniej mocy, które dzięki temu mogą być obsługiwane zdalnie, co zmniejsza koszty ich eksploatacji. Kolejną zaletą jest modułowa budowa, co stwarza możliwość łatwego dostosowania do wymaganego zakresu mocy [Instytut Maszyn Przepływowych PAN, 2011].

Po analizie szeregu artykułów traktujących o siłowniach ORC ([Kajurek i Rusowicz, 2017], [Nowak i Borsukiewicz - Gozdur, 2011], [Nowak, Borsukiewicz - Gozdur, Klonowicz, Stachel, Hanausek, 2010],[Papierowska i Chaczykowski, 2013],[Weisser i Skotnicki, 2016]), można stwierdzić, że ta technologia energetyczna nie znalazła jak dotąd szerokiego zastosowania w Polsce, pomimo, iż może być jedną z trafnych odpowiedzi na potrzebę rozwoju energetyki rozproszonej w naszym kraju. Polskie rolnictwo i przemysł drzewny produkują ogromne ilości biomasy, która może być spalana celem wytwarzania ciepła dla jednostek ORC. Takie wykorzystanie energii pierwotnej zawartej w biomasie jest racjonalne z uwagi na niższą w porównaniu do węgla temperaturę uzyskiwaną w procesie spalania, wynikającą z dużej wilgotności biomasy, co uniemożliwia uzyskanie pary o wysokich parametrach w przypadku chęci zastosowania wody jako czynnika roboczego. Nasz kraj dysponuje także znaczącymi zasobami geotermalnymi, mogącymi służyć jako niskotemperaturowe źródła ciepła, oraz przemysłem, który produkuje ogromne ilości energii odpadowej. Powyższe możliwości nie są jednak prawie w ogóle wykorzystywane o czym świadczy to, że polska energetyka jest w posiadaniu zaledwie dziesięciu siłowni ORC współpracujących z kotłami na biomasę [Kajurek i Rusowicz, 2017]. Łączna moc zainstalowana elektryczna tych siłowni wynosi 12,05 MW. Niskie zainteresowanie tą technologią konwersji to wynik przede wszystkim wspomnianych już ograniczeń w postaci konieczności ponoszenia wysokich nakładów inwestycyjnych. Należy zwrócić uwagę na kilka możliwych sposobów rozwiązania powyższego problemu. Bardzo ważna jest współpraca ośrodków naukowych w naszym kraju z przemysłem, która powinna zaowocować wskazaniem różnych możliwości odzysku ciepła odpadowego i jego efektywnego wykorzystania. Niebagatelna jest także konieczność podejmowania działań na rzecz poszukiwania nowych, niepalnych czynników roboczych, co mogłoby dać efekt w postaci wyższej sprawności wytwarzania energii elektrycznej w siłowniach ORC [Papierowska i Chaczykowski, 2013]. Wskazanie różnych możliwości odzysku ciepła odpadowego połączone z rozwojem technologicznym siłowni ORC spowoduje zapewne spadek kosztów pozyskiwania tej technologii przez inwestorów.

4. Magazynowanie ciepła odpadowego

Jedną z możliwości efektywnego zagospodarowania ciepła odpadowego pochodzącego z procesów przemysłowych jest jego zmagazynowanie, przetransportowanie i wykorzystanie w miejscu gdzie zapotrzebowanie na ciepło występuje (ryc. 5). Odbiorcami ciepła odpadowego transportowanego w mobilnych zasobnikach ciepła mogą być: małe

i średnie przedsiębiorstwa, budynki jednorodzinne, osiedla, szpitale, szkoły itp. [Nemś M. i Nemś A., 2016]. Podmioty te wykazują zapotrzebowanie na ciepło o niskiej temperaturze przede wszystkim do celów ogrzewania i przygotowania c.w.u.



Ryc. 5. Transport ciepła odpadowego do odbiorców

Źródło: opracowanie własne.

Trzy podstawowe sposoby magazynowania ciepła bazują na:

- wykorzystaniu ciepła właściwego czynnika akumulacyjnego,
- wykorzystaniu ciepła przemian chemicznych,
- wykorzystaniu ciepła przemian fazowych [Kwestarz, 2016].

Pierwszy ze wskazanych sposobów magazynowania ciepła charakteryzuje się prostotą i niskim kosztem zastosowania. Dostarczanie ciepła powoduje podwyższenie temperatury czynnika akumulacyjnego, przy czym czynnik ten zachowuje ten sam stan skupienia [Starościk, 2015]. Jako czynnik akumulacyjny stosuje się ciała stałe np. skały lub ciecze, pośród których, ze względu na dostępność i wysoką wartość ciepła właściwego, najczęściej wykorzystywana jest woda.

Magazynowanie ciepła może być także realizowane w oparciu o endotermiczne reakcje chemiczne, które zachodzą pod wpływem dostarczania ciepła [Kwestarz, 2016]. Zgromadzone ciepło jest następnie uwalniane w reakcji egzotermicznej. Taki sposób magazynowania ciepła cechuje się wysoką wartością ilości zmagazynowanego ciepła przypadającą na jednostkę objętości materiału magazynującego. Wadą jest wysoki koszt chemicznych zasobników ciepła i złożoność metody, co na obecną chwilę wyklucza jej powszechne zastosowanie.

Mobilne zasobniki ciepła najczęściej działają w oparciu o materiały zmiennofazowe [Nemś M. i Nemś A., 2016]. Magazynowanie ciepła przy wykorzystaniu przemian fazowych polega na zmianie stanu skupienia medium magazynującego na skutek dostarczania ciepła. W zastosowaniach praktycznych wykorzystuje się przemianę fazową ciało stałe/płyn ze

względu na to, iż przemianie fazowej płyn/gaz towarzyszą duże zmiany ciśnienia [Danielak, 2014]. Istotną cechą wielu przemian fazowych jest możliwość zmagazynowania, w zasobniku o tej samej masie, większej ilości ciepła niż w przypadku wykorzystania ciepła właściwego. Przykładowo stopienie 1 kg lodu wymaga doprowadzenia takiej samej ilości ciepła jak podgrzanie 1 kg wody od temperatury 0 °C do temperatury 80 °C. Z punktu widzenia magazynowania ciepła cecha ta stanowi zaletę, gdyż z przemianą fazową, jakiej podlega jednostka masy czynnika magazynującego, związana jest możliwość odbioru bądź dostarczania dużej ilości ciepła. Magazynowanie ciepła przy zastosowaniu materiałów zmiennofazowych charakteryzuje się więc wysoką wartością grawimetrycznej gęstości magazynowania energii. Kolejną zaletą materiałów zmiennofazowych jest możliwość magazynowania ciepła w szerokim zakresie temperatur, co wynika z dostępności licznych materiałów zmiennofazowych o różnych temperaturach topnienia [Danielak, 2014].

Z zastosowaniem metody magazynowania ciepła przy wykorzystaniu przemian fazowych związane są liczne problemy. Badacze tematu zwracają uwagę na możliwość sukcesywnego zmniejszania się pojemności cieplnej materiałów zmiennofazowych na skutek rozdziału faz [Kwestarz, 2016]. Kolejnym wyzwaniem jest niska wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiałów zmiennofazowych, czego efektem jest powolne ładowanie/rozładowanie magazynu ciepła [Chen, Yang, Jiang, Ma i Song, 2014]. Problemem jest także wysoki koszt tej technologii, w stosunku do możliwych do uzyskania oszczędności, wynikających z magazynowania większej ilości ciepła.

Istnieją różne kryteria podziału materiałów zmiennofazowych. Ze względu na ich skład można wyróżnić materiały organiczne i nieorganiczne [Kwestarz, 2016]. Z uwagi na ich temperaturę topnienia można wskazać wysokotemperaturowe (powyżej 200°C) i niskotemperaturowe (poniżej 200°C) materiały zmiennofazowe [Chen i in., 2014]. Rozważając wybór materiału zmiennofazowego, który miałby służyć do magazynowania niskotemperaturowego ciepła odpadowego pochodzącego z procesów przemysłowych, należy wziąć pod uwagę szereg jego właściwości na czele z temperaturą topnienia. Z uwagi na zazwyczaj niską temperaturę ciepła odpadowego konieczny jest wybór materiału posiadającego niską temperaturę topnienia. Według danych zaprezentowanych w [Pereira da Cunha i Eames, 2016] kryterium to spełniają zarówno liczne organiczne materiały zmiennofazowe jak i uwodnione sole będące materiałami nieorganicznymi. Materiały organiczne w niskich temperaturach cechują się licznymi zaletami wśród których można wymienić: stabilność, brak przechłodeń przy zestalaniu oraz brak korozyjnego działania na zasobnik [Chen i in., 2014; Jaworski, 2009]. W grupie organicznych materiałów

zmiennofazowych można wskazać parafiny oraz kwasy tłuszczowe [Jaworski, 2009]. Zarówno parafiny jak i kwasy tłuszczowe posiadają wysoką wartość ciepła przemiany fazowej, jednakże parafiny są znacznie tańsze [Mawire i Shobo, 2017]. Materiały nieorganiczne cechują się wysokim ciepłem topnienia, niepalnością oraz wyższą od materiałów organicznych wartością współczynnika przewodzenia ciepła [Jaworski, 2009]. Posiadają jednak istotne wady wśród których należy wymienić: niestabilność w przemianach fazowych oraz występowanie przechłodeń przy zestalaniu [Pereira da Cunha i Eames, 2016]. Octan sodu, należący do grupy nieorganicznych materiałów zmiennofazowych sklasyfikowanych jako uwodnione sole, cechuje się temperaturą topnienia równą 58°C oraz ciepłem przemiany fazowej wynoszącym 264 kJ/kg [Ma, Bao i Roskilly, 2017]. Wśród zalet tego związku należy wymienić: niepalność i niewybuchowość oraz biodegradowalność na poziomie 99% już po 28 dniach [Starościk, 2015]. Według doniesień literaturowych zawartych w [Ma, Bao i Roskilly, 2017], [Nemš M. i Nemš A., 2016], [Starościk, 2015] octan sodu oraz parafiny są obecnie powszechnie stosowanymi materiałami zmiennofazowymi w mobilnych zasobnikach ciepła.

Z zastosowaniem mobilnych magazynów wykorzystujących ciepło przemiany fazowej, służących do transportu ciepła z zakładu przemysłowego do odbiorców, jest związany szereg potencjalnych korzyści ale i wyzwań. Takie rozwiązanie pozwoliłoby na zmniejszenie lokalnej emisji substancji szkodliwych, związanej ze spalaniem paliw kopalnych. Jednocześnie zakład przemysłowy mógłby osiągać zysk ze sprzedaży ciepła odpadowego. Aby jednak tak się stało, sumaryczne koszty związane z zakupem zasobników ciepła, odbiorem ciepła odpadowego celem jego zmagazynowania, transportem zasobników ciepła do odbiorców itd. musiałyby być niższe od kosztów wytworzenia ciepła w kotłach znajdujących się w gospodarstwach domowych. Tylko bowiem w takim przypadku zakład przemysłowy będzie mógł zaproponować konkurencyjną cenę sprzedaży ciepła odpadowego dla odbiorców końcowych.

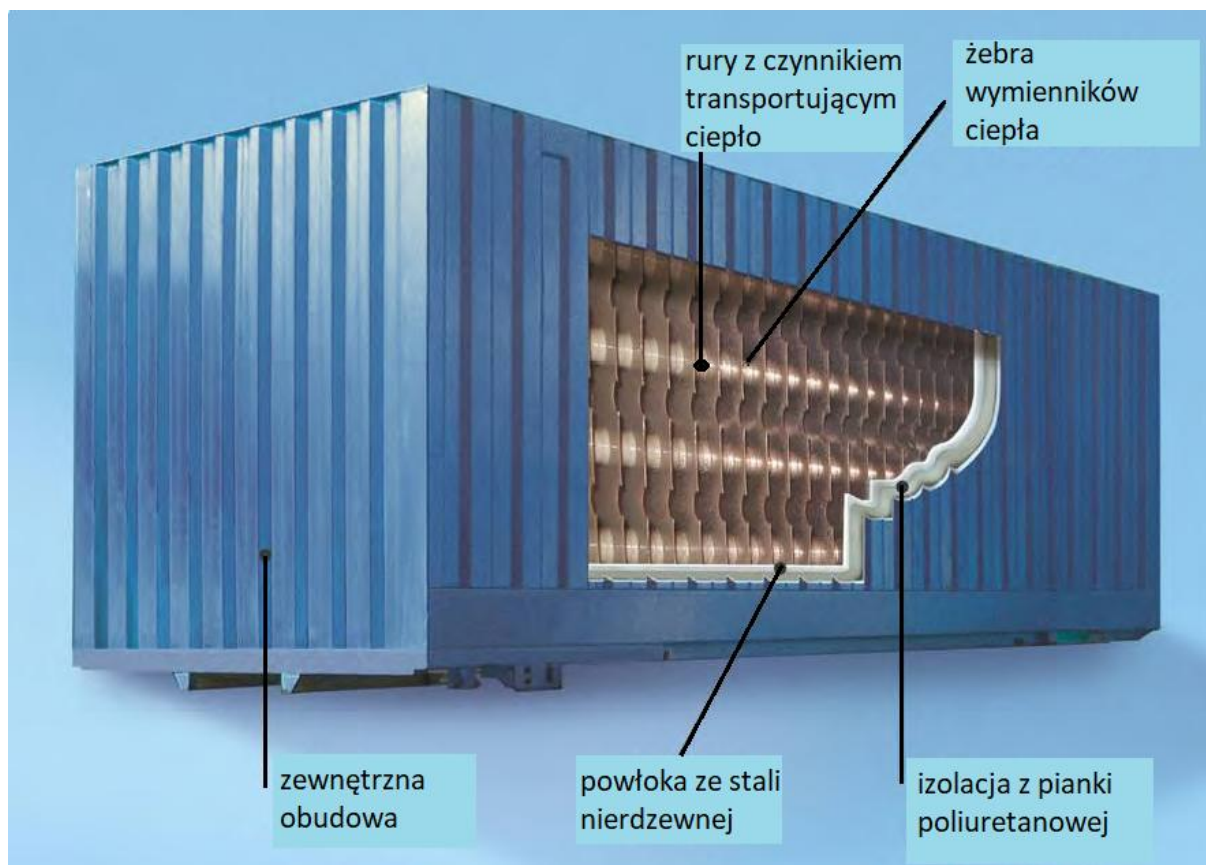
Według informacji podanych w [Nemš M. i Nemš A., 2016] zasobnik ciepła wypełniony octanem sodu został pomyślnie zastosowany do transportu ciepła służącego do ogrzewania szkoły we Friedbergu w Niemczech. Źródłem ciepła odpadowego, którego moc szacuje się na 250 kW , jest w tym przypadku gorąca woda o temperaturze powyżej 95°C z elektrowni. Ciepło odpadowe transportowane z elektrowni zastąpiło stosowane w szkole ogrzewanie gazowe. Zapotrzebowanie na moc cieplną szkoły wynosi około 150 kW . W tabeli 2 podjęto się oszacowania podstawowych wielkości charakteryzujących zasobnik ciepła,

który mógłby być zastosowany w rozważanym przykładzie, a jego możliwą budowę zaprezentowano na rysunku 6.

Tabela 2. Podstawowe wielkości charakteryzujące zasobnik ciepła

Podstawowe dane		Wielkości charakteryzujące zasobnik	
Zastosowany materiał zmiennofazowy	Uwodniony octan sodu	Temperatura przed rozładowaniem	$t_1 = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$
Masa materiału zmiennofazowego	$m = 20\text{ ton}$	Temperatura po rozładowaniu	$t_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Ciepło właściwe	$c_w = 1,68\text{ kJ/kg}$	Pojemność akumulatora	$Q = m(t_2 - t_1)c_w + mc_p = 5952\text{ MJ} = 1653\text{ kWh}$
Ciepło topnienia	$c_p = 264\text{ kJ/kg}$	Wolumetryczna gęstość zmagazynowanej energii	$E = \frac{Q}{V} = 120\text{ kWh/m}^3$
Gęstość	$\rho = 1450\text{ kg/m}^3$	Zapotrzebowanie na moc cieplną	$\dot{Q} = 150\text{ kW}$
Objętość materiału zmiennofazowego	$V = \frac{m}{\rho} = 13,8\text{ m}^3$	Czas rozładowania	$t = \frac{Q}{\dot{Q}} = 11\text{ h}$
Cena 1m^3 materiału zmiennofazowego	$k = 1200\text{ zł}$	Koszt materiału zmiennofazowego	$K = kV = 16560\text{ zł}$

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 6. Budowa zasobnika ciepła

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Hofmann i in., 2008].

5. Podsumowanie

Na podstawie zaprezentowanych rozważań można sformułować następujące wnioski:

- Odzysk ciepła odpadowego wpisuje się w politykę klimatyczno – energetyczną Unii Europejskiej, która zakłada m. in. wzrost efektywności energetycznej.
- Zagospodarowanie ciepła odpadowego z procesów przemysłowych napotyka na szereg problemów natury techniczno – ekonomicznej. Bardzo często wyzwaniem jest odbiór ciepła odpadowego wydzielanego w sposób rozproszony. Problemy narastają wraz ze spadkiem temperatury medium transportującego ciepło odpadowe. Naprzeciw tym problemom wychodzą jednak nowe technologie energetyczne w postaci np. siłowni ORC czy mobilnych zasobników ciepła.
- Siłownie ORC cieszą się coraz większym zainteresowaniem na świecie i w Polsce. Ich zastosowanie do efektywnego zagospodarowywania przemysłowego ciepła odpadowego wymaga jednak licznych prac badawczych, które powinny zaowocować obniżeniem kosztów (obecnie około 3,5 mln euro za 1MWe) związanych z wdrażaniem tej technologii. Efektywne wykorzystanie siłowni ORC wymaga jednak wysokiego poziomu temperatury energii odpadowej.

- Magazynowanie ciepła odpadowego i jego transport w mobilnych zasobnikach do odbiorców jest obiecującą technologią o czym świadczy przedstawiony w artykule przykład. Efektywne wykorzystanie magazynowania ciepła nie wymaga tak wysokiego poziomu temperatury energii odpadowej jak w przypadku zastosowania siłowni ORC. Upowszechnienie takiego rozwiązania nastąpi jednak dopiero wtedy, gdy dojdzie do minimalizacji kosztów zakupu zasobników ciepła i kosztów związanych z odbiorem oraz transportem ciepła odpadowego. Pomijając straty ciepła, przedstawiony w pracy przykładowy zasobnik ciepła mógłby ogrzewać budynek jednorodzinny (o zapotrzebowaniu na moc cieplną 15kW) przez 4,5 dnia.

Artykuł został zrealizowany w ramach pracy statutowej nr 11.11.210.376.

Bibliografia:

1. Chen J., Yang D., Jiang J., Ma A., Song D. (2014). Research Progress of phase change materials (PCMs) embedded with metal foam. *Procedia Materilas Science*, 4, s. 389 - 394.
2. Chrzczonowski A. (2006). Układ Chenga jako proekologiczne źródło energii elektrycznej i cieplnej - rozprawa doktorska. Politechnika Wrocławska, Instytut Techniki Ciepłej i Mechaniki Płynów.
3. Danielak M. (2014). Nowe możliwości akumulacji ciepła i chłodu. *Polski Instalator*, 10, s. 38 – 40.
4. Dumiszewska E., Knyps P., Wesołowski M., Strupiński W. (2014). Wielozłączowe ogniwa słoneczne. *Przegląd elektrotechniczny*, 5, s. 216 - 221.
5. Hofmann A. i in. (2008). Latentwärmespeicher für trassenlose Wärmeerzeugung Innovative Nutzung von Industrieabwärme und Aufbau einer Logistik für „Wärmelieferung im Container“, *Berichte aus Energie – und Umweltforschung*, 23.
6. Jaworski M. (2009). Materiały zmiennofazowe do zastosowań w budownictwie. *Polska energetyka słoneczna*, 2, s. 47 – 50.
7. Kajurek J., Rusowicz A., Zastosowanie organicznego obiegu Rankine`a (ORC) zasilanego niskotemperaturowymi źródłami ciepła do produkcji energii elektrycznej. *Aparatura Badawcza i Dydaktyka*, 3, s. 159 – 173.
8. Kwestarz M. (2016). Magazynowanie ciepła - rodzaje magazynów. *Czysta Energia*, 12, s. 29 - 35.

9. Ma Z., Bao H., Roskilly A. P. (2017). Study on solidification process of sodium acetate trihydrate for seasonal solar thermal energy storage. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 172, s. 99 – 107.
10. Mawire A., Shobo A. (2017). Investigation of In-48Sn as a phase change material candidate for thermal storage applications. *Renewable Energy and Environmental Sustainability*, 20, s. 1 – 5.
11. Mukherjee S., Asthana A., Howarth M., Mcniell R. (2017). Waste heat recovery from industrial baking ovens. *Energy Procedia*, 123, s. 321 – 328.
12. Nemš M., Nemš A. (2016). Mobilne akumulatory ciepła. *Instal*, 4, s. 18 – 24.
13. Nowak W., Borsukiewicz - Gozdur A. (2011). Siłownie ORC sposobem na wykorzystanie energii ze źródeł niskotemperaturowych. *Czysta Energia*, 2, s. 51 - 60.
14. Nowak W., Borsukiewicz - Gozdur A., Klonowicz P., Stachel A., Hanausek P., Klonowicz W. (2010). Wstępne wyniki badań prototypowego układu mini siłowni ORC zasilanej wodą o temperaturze 100⁰C. *Przegląd Geologiczny*, 7, s. 622-625.
15. Papierowska E., Chaczykowski M. (2013). Wykorzystanie technologii ORC w celu wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. *Przegląd Naukowy - Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 61, s. 336 - 347.
16. Pereira da Cunha J., Eames P. (2016). Thermal energy storage for low and medium temperature applications using phase change materials. *Applied Energy*, 177, s. 227 – 238.
17. Starościk J. (2015). Magazynowanie ciepła – czy problem jest już rozwiązany. *Polski Instalator*, 3, s. 38 – 42.
18. Weisser P., Skotnicki P. (2016). Perspektywy wykorzystania układów ORC przy niskotemperaturowej energii odpadowej. *Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych*, 6, s. 114-122.

Wykaz stron internetowych:

19. Rynek Instalacyjny, <http://www.rynekinstalacyjny.pl/arttykul/id1482,silownie-orc-ciekawa-alternatywa> (Siłownie ORC - ciekawa alternatywa, 28.03.2018)
20. Instytut Maszyn Przepływowych PAN,
https://www.imp.gda.pl/pea/wydarzenia/sem_10_03_2011/silownie.pdf (Siłownie biomasowe, Seminarium "Biomasa - Odpady - Energia 2011", 28.03.2018)
21. Turboden, <https://www.turboden.com/applications>
(Applications, 10.04. 2018)
22. EUR-lex,
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52014DC0015R\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52014DC0015R(01))

(Communication from the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030, COM/2014/015, 10.04.2018)

3. MIKROSTRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWE NARZĘDZI GRAWERSKICH WYKONANYCH Z WĘGLIKA WOLFRAMU

Oskar Moraczyński, Grzegorz Wójcik

Politechnika Częstochowska

Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

Instytut Inżynierii Materiałowej

al. Armii Krajowej 19,

42-200 Częstochowa

e-mail: omoraczynski@wip.pcz.pl, wojcik.grzegorz@wip.pcz.pl

1. Wstęp

Narodziny technologii metalurgii proszków miało miejsce w czasach starożytnych, ale jej globalne znaczenie nastąpiło w XX wieku. Przełomowym momentem było wykorzystanie w żarówkach drutu węgliku wolframowego, molibdenowego lub tantalowego. Od tego czasu, produkty wytworzone metalurgią proszków znalazły zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Z wykorzystaniem metalurgii proszków jest możliwe wytwarzanie wyrobów z materiałów, których nie można wytworzyć i obrabiać za pomocą metod konwencjonalnych. Do takich trudnoobrabialnych materiałów należą węgliki. Węgliki spiekane aktualnie kojarzą się głównie z narzędziami skrawającymi, co wynika z ich wysokiej twardości, własności tribologicznych i trudnotopliwości. [Pater,2011; Ostrowski,1978; Gopal,2015].

Technologię metalurgii proszków wykorzystuje się zazwyczaj, gdy metody topienia i odlewania są niewystarczające. Użycie metalurgii proszków pozwala na wytworzenie wyrobów, z trudnotopliwych metali takich jak: molibden, tantal, wolfram, iryd. Ogromną zaletą technologii jest także, możliwość połączenia materiałów wykazujących znaczące różnice w temperaturze topnienia, przykładem czego są styki elektryczne z wolframu ($T_t = 3400\text{ }^{\circ}\text{C}$) i srebra ($T_t=961\text{ }^{\circ}\text{C}$) [Nowacki, 2005; www1].

Proces metalurgii proszków dzieli się na kilka etapów, którymi są:

- Etap 1 – wytworzenie proszku. Proszek otrzymać można m.in. poprzez: rozdrabnianie mechaniczne, rozpylanie, redukcję z roztworów wodnych, metodę karbonylkową. Za proszek przyjmuje się cząstkę o wymiarze liniowym nie większym niż 1mm.

W tabeli 1 zawarte są podstawowe właściwości fizykochemiczne proszków wytworzonych różnymi metodami.

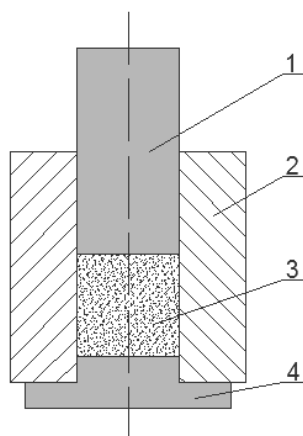
Tabela 1. Zestawienie właściwości fizykochemicznych proszków w zależności od metody otrzymywania

Metoda otrzymywania	Właściwości fizykochemiczne		
	Wielkość ziaren	Kształt ziaren	Powierzchnia właściwa
Rozdrabnianie mechaniczne	Duże	Spłaszczone	Mała
Rozpylanie	Zróżnicowane	Kulisty okrągły	Mała
Redukcja z roztworów wodnych	Zróżnicowana	Nieregularny dendrytyczny	Duża
Metoda karbonylkowa	Bardzo małe	Kulisty z budową warstwową	Duża
Redukcja termiczna	Zróżnicowana	Gąbczasty nieregularny	Bardzo duża

Źródło: Cedro L. 1994.

Ciekawą cechą proszku jest możliwość po wytworzeniu. Idealnym przykładem jest obróbka polegająca na zmianę kształtu w kulisty, bądź kropelkowy. Przykładowo sferoidyzację proszku można otrzymać, poprzez zastosowanie metody swobodnego opadania cząstek w piecu wysokotemperaturowym.

- Etap 2 – przygotowanie proszku. Proszek poddaje się wyżarzaniu i mieszaniu. Wyżarzanie ma na celu rekrytalizację materiału oraz ewentualnego usunięcia tlenków powierzchniowych. W etapie mieszania w celu zmniejszenia tarcia i ułatwienia poślizgu pomiędzy cząstkami dodaje się składniki zmniejszające tarcie (np. grafit, stearyny, aceton itd.). Mieszanie przebiega w specjalnych młynach kulowych zapewniających odpowiednią agregację cząstek.

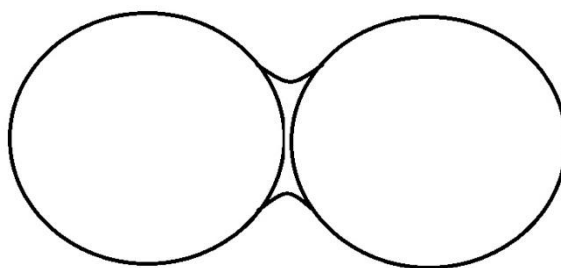


Rys. 1. Schemat prasowania matrycowego proszku (1. stempel górny, 2. matryca, 3. proszek, 4. stempel dolny)

Źródło: Nitkiewicz Z., Iwaszko J., 2003.

- Etap 3 – przygotowanie wypraski. Najpowszechniejszą metodą przekształcenia proszku w wypraskę jest prasowanie matrycowe (rys. 1.), w którym odważona ilość proszku zostaje zagęszczona pod wpływem nacisku stempla. W przypadku zagęszczania, korzystny wpływ mają składniki użyte we wcześniejszym etapie do zmniejszenia tarcia.
- Etap 4 – spiekanie. Proces mający na celu złączenie ze sobą cząstek za pomocą dyfuzji (powierzchniowej oraz objętościowej), płynięcia lepkości oraz parowania i kondensacji. Proces ten jest konieczny ze względu na to, iż wypraska nie jest trwałym produktem i nie stanowi jednolitej całości. W wyniku przeprowadzonego procesu następuje także, wzrost własności mechanicznych wyrobu, zmiana struktury oraz redukcja naprężeń wynikających z procesu prasowania. Siłą napędową spiekania jest nadmiar energii swobodnej cząstek proszku. W zależności od temperatury, w której przeprowadzane jest spiekanie, wyróżnia się:
 - Spiekanie w fazie stałej, gdy temperatura procesu jest niższa od temperatury topnienia składników. Spiekanie w fazie stałej przeprowadza się w temperaturze 0,7-0,8 temperatury składnika podstawowego (główny składnik pod względem ilości).
 - Spiekanie z udziałem fazy ciekłej, gdy temperatura spiekania jest wyższa od temperatury topnienia przynajmniej jednego ze składników.

Podstawowym zjawiskiem zachodzącym podczas spiekania jest zwiększenie powierzchni styku poszczególnych cząstek proszku (rys. 2.).



Rys. 2. Zwiększanie powierzchni styku spiekanych cząstek proszku

Źródło: opracowanie własne.

- Etap 5 – kalibrowanie i obróbka wykańczająca. Etap kończący mający na celu uzyskanie zgodności wymiarowej względem finalnego wyrobu.

Obecnie, najczęstszymi wyrobami wytwarzanymi metodami metalurgii proszków jest oprzyrządowanie i narzędzia skrawające, ale produkuje się także: klocki hamulcowe, łożyska

samosmarujące, pierścienie tłoczne, koła zębate, filtry spiekane, prowadnice, dźwignie, elementy turbin gazowych, tuleje, rolki [Nowacki, 2005; Nitkiewicz, 2003].

Cechą nieodzowną produktów wykonanych technologią metalurgii proszków jest ich porowatość, która może być regulowana stopniem sprasowania. Porowatość w przypadku węglików spiekanych, nie jest wadą materiałową, a obecność porów znalazła zastosowanie w łożyskach samosmarujących [Nowacki, 2005; Cynczuk, 2000].

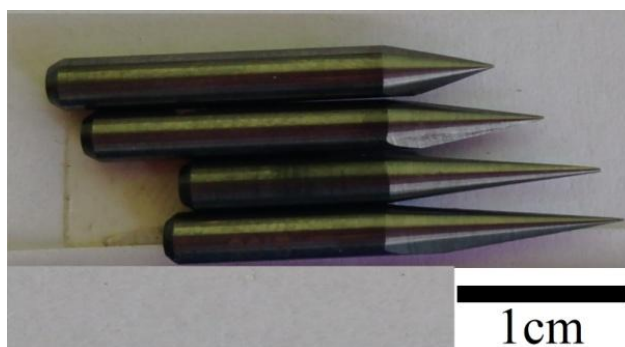
Zaletami metalurgii proszków są:

- Możliwość wytworzenia wyrobów o dowolnym składzie chemicznym i bardzo wysokim stopniu czystości.
- Możliwość uzyskania drobnoziarnistej struktury materiału.
- Właściwości izotropowe.
- Możliwość łączenia ze sobą materiałów o całkowitym braku wzajemnej rozpuszczalności, oraz brak znaczenia, czy składniki wykazują rozpuszczalność w stanie stałym czy ciekłym.
- Możliwość uzyskania bardzo dokładnego kształtu.
- W porównaniu do innych metod, bardzo małe ubytki masowe (nieprzekraczające 7-10%).
- Uzyskanie jednorodności materiału w całej objętości.
- Duża dokładność wymiarowa [Nowacki, 2005; Cynczuk, 2000].
- Możliwość obróbki chemicznej np. azotowania [Jabłonka, 2018].

Główną wadą technologii metalurgii proszków są jej duże koszty, ze względu na nie metoda ta opłacalna jest jedynie w przypadku produkcji średnio i wielko seryjnej.

2. Materiał i metodyka badań

Materiałem badawczym były narzędzia grawerskie. Kształt rylców to ścięte stożki o kątach wierzchołkowych 10°, 15°, 20° i 30°, wykonane z węgla wolframu w osnowie kobaltu (rys. 3.). Narzędzia służą do obróbki materiałów, takich jak: drewno, воск, szkło akrylowe, PVC, MDF, miękkie metale, kompozyty wzmacniane włóknem szklanym, itp.



Rys. 3. Widok ogólny badanych narzędzi grawerskich

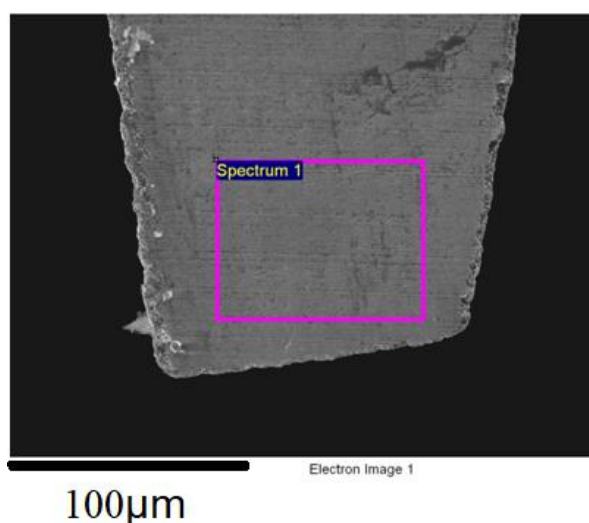
Źródło: badania własne

Badaniami rentgenowskimi (dyfraktometr Seifert 3003TT, promieniowanie $K_{\alpha}Co$) określono skład fazowy narzędzi. Skład chemiczny, określony metodą mikroanalizy rentgenowskiej EDX, podano w tabeli 2. Przykładową powierzchnię narzędzia, na której określano skład chemiczny przedstawiono na rysunku 4.

Tabela 2. Skład chemiczny analizowanych narzędzi, EDX

Pierwiastek	%wag				%at			
	C	O	Co	W	C	O	Co	W
Narzędzie 10°	6,86	2,14	6,09	84,92	44,99	10,51	8,13	36,37
Narzędzie 15°	7,62	4,62	5,21	82,55	43,42	19,79	6,05	30,74
Narzędzie 20°	7,24	1,12	5,09	86,56	49,00	5,69	7,02	38,29
Narzędzie 30°	5,78	0,44	5,58	88,20	44,44	2,53	8,74	44,30

Źródło: opracowanie własne.



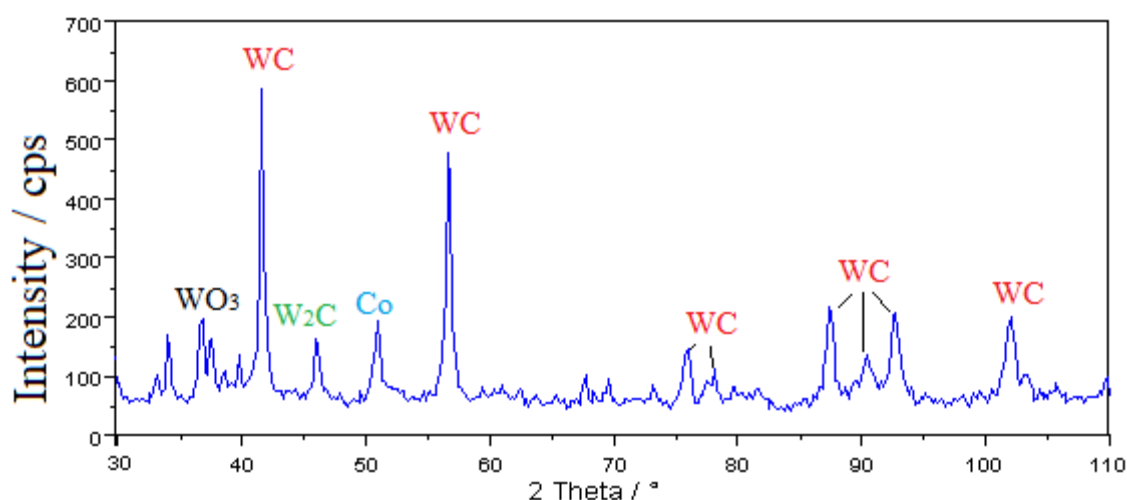
Rys. 4. Przykładowa powierzchnia narzędzia ze wskazaniem obszaru analizy EDX

Źródło: opracowanie własne.

Ocenę narzędzi dokonano na podstawie badań mikroskopowych oraz pomiarów mikrotwardości. Badania przeprowadzone przy pomocy mikroskopu świetlnego miały na celu określenie stanu wierzchołków stożkowych części narzędzi. Pomiar twardości przeprowadzono metodą Vickersa przy użyciu mikrotwardościomierza firmy Simadzu i zastosowaniem obciążenia 2,94N. Dodatkowo przeprowadzono test wciskania ostrzy, przy wykorzystaniu maszyny wytrzymałościowej Zwick/Roell, następnie zmierzono szerokość ostrzy po badaniu.

3. Wyniki badań

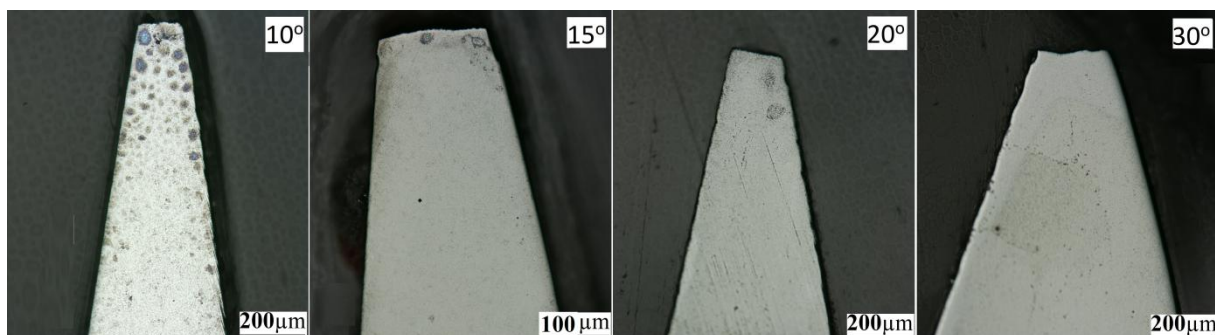
Badania rentgenowskie i analiza zarejestrowanych dyfraktogramów wykazały występowanie refleksów pochodzących głównie od węgliku wolframu (rys 5.). Na powierzchni narzędzi lub użytych do wykonania narzędzi proszków nastąpiły najprawdopodobniej procesy utleniające, stąd obecność również tlenku WO_3 . Pik kobaltu świadczy o zastosowaniu tego składnika go jako spoiwa proszku wolframu.



Rys. 5. Rentgenogram badanych narzędzi

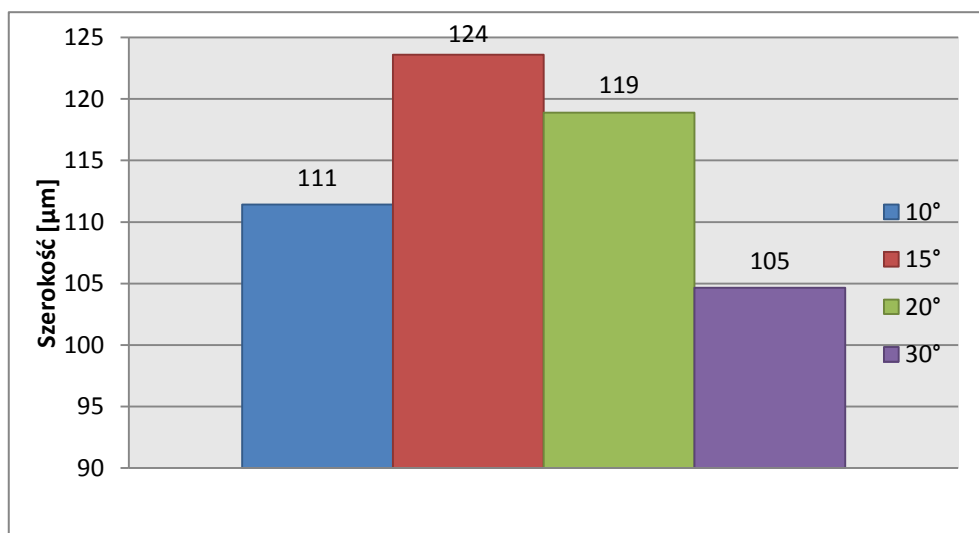
Źródło: opracowanie własne.

Przy użyciu metody mikroskopii świetlnej dokonano oceny stanu wierzchołków narzędzi, czyli ich zaostrenia (rys. 8). Wykazano, że wierzchołki stożkowych narzędzi są spłaszczzone. Pomiary szerokości tych płaskich zakończeń narzędzi wykonano na pięciu narzędziach z tymi samymi kątami wierzchołkowymi, których uśrednione wartości przedstawiono na rysunku 9.



Rys. 6. Końcówki narzędzi grawerskich - ścieżki wierzchołków stożkowych

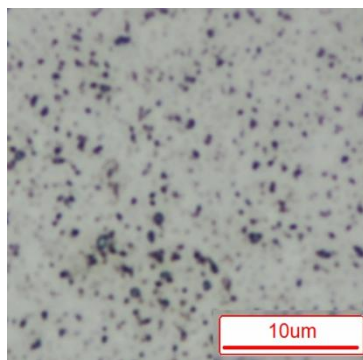
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 8. Szerokość wierzchołków narzędzi grawerskich

Źródło: opracowanie własne.

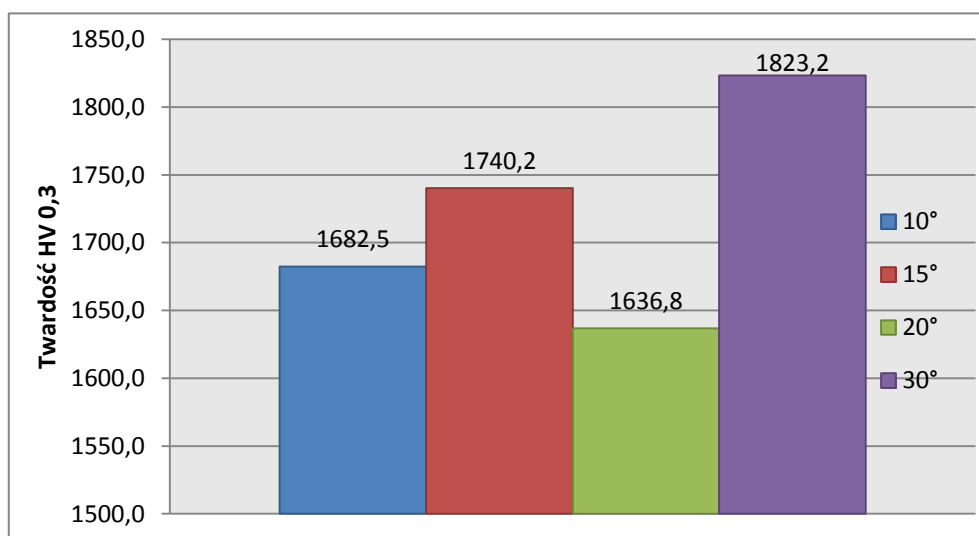
Według danych producenta zaostrenie narzędzi wynosi 0,1 mm i w badaniach potwierdzono, że zaostrenie mieści się w zakresie 0,105-0,124 mm, a więc przekracza wartość deklarowaną nawet o 24%. Materiały spiekane wykonane z węgla wolframu w osnowie kobaltu cechują się mikroporowatością. Również w badanych narzędziach, w badaniach mikroskopowych stwierdzono występowanie mikroporowatości w materiale. Pory różniły się wielkością i miejscowo tworzyły skupiska, ale ich rozłożenie było względnie równomierne na całej badanej powierzchni narzędzia. W celu zobrazowania mikrostruktury wykonano zgłady metalograficzne wolframowych ostrzy. Ze względu na wysoką twardość materiału wykonanie zgładu było trudne, dlatego też podczas jego wykonywania doszło do dodatkowego wykruszania wierzchołów ostrzy. Mikrostrukturę obrazującą występującą porowatość materiału przedstawiono na rysunku 7. Widoczna jest zbliżona wielkość porów na całej powierzchni.



Rys. 7. Przykładowa mikrostruktura ostrza

Źródło: opracowanie własne.

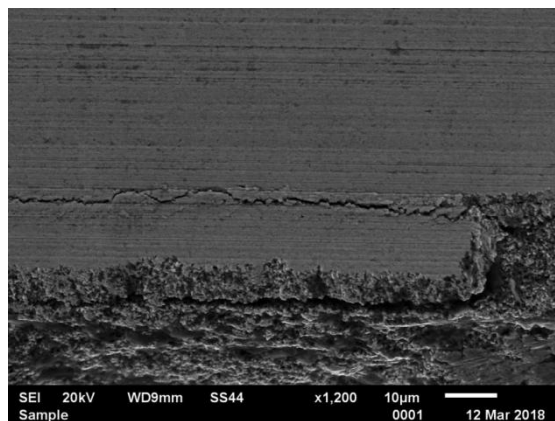
Szczególną cechą badanych narzędzi jest ich twardość. Na każdym z narzędzi dokonano 15 pomiarów twardości w losowych miejscach. Uśrednione wyniki pomiarów twardości przedstawiono na rysunku 9.



Rys. 9. Uśrednione wartości twardości badanych narzędzi

Źródło: opracowanie własne.

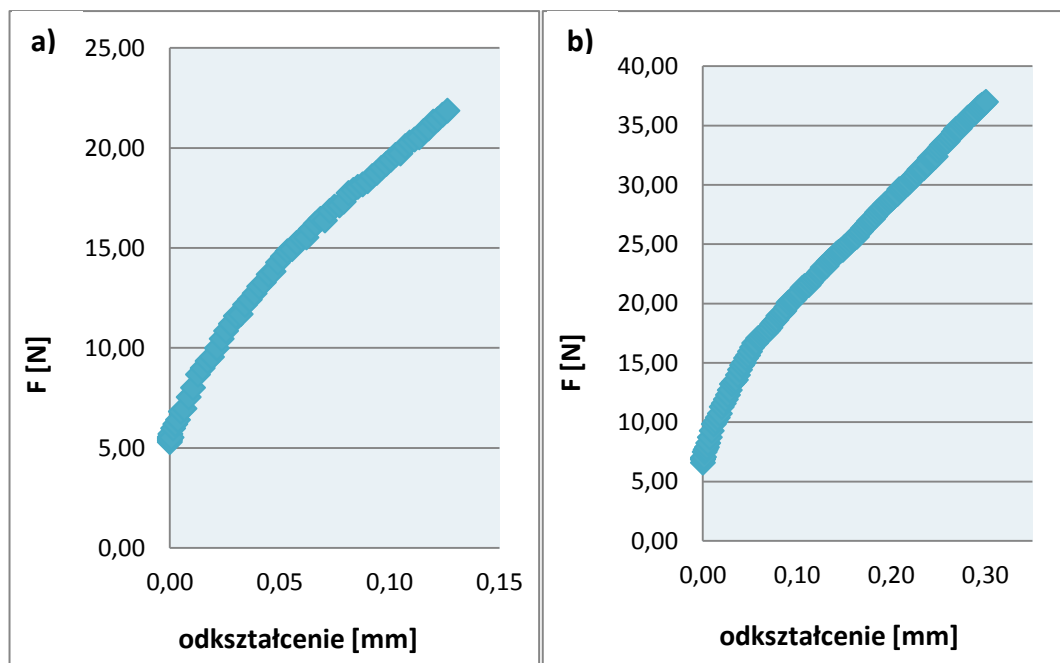
Narzędzia grawerskie poddano próbie wciskania w zahartowaną stal C20 przy użyciu maszyny wytrzymałościowej. Przed i po próbie wciskania zbadano wierzchołki ostrzy za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego. Wierzchołki narzędzi miały nierówne krawędzie i pęknięcia. Przykładową powierzchnię wierzchołka przedstawiono na rysunku 10.

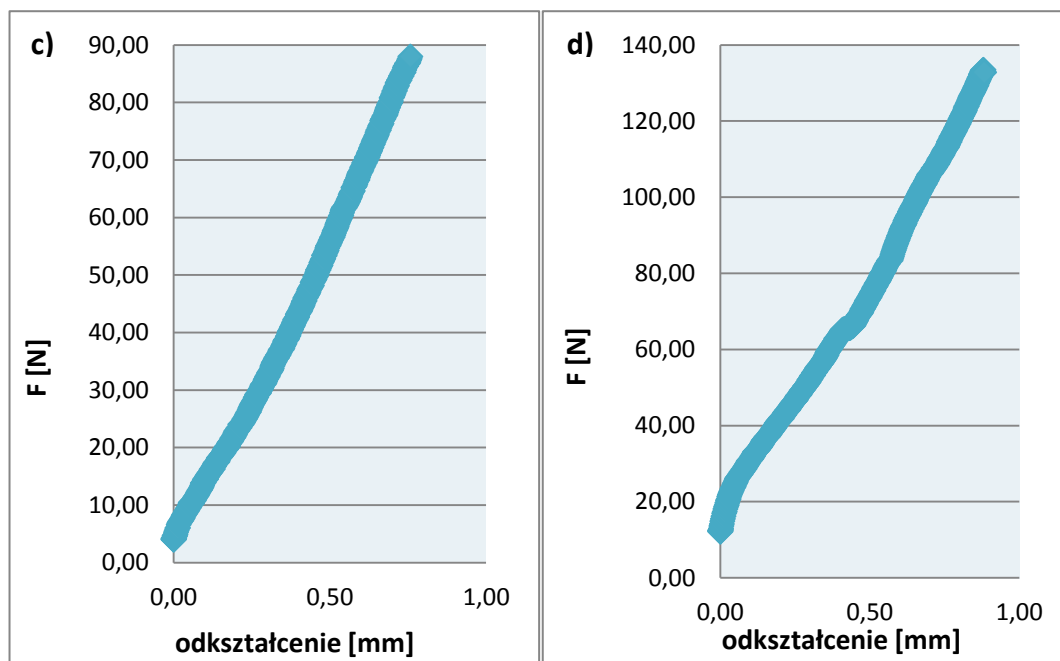


Rys. 10. Wierzchołek ostrza 15° przed badaniem

Źródło: opracowanie własne.

Wciskanie prowadzono do pierwszego wykruszenia ostrza narzędzia. Rysunek 11 przedstawia przebieg prób wciskania, natomiast dokładne wartości siły, przy którym wystąpiło wykruszenie zawarto w tabeli 3. Z uzyskanych krzywych można wywnioskować, iż badane spieki są bardzo kruchym materiałem. Siła potrzebna do wykruszenia końcówki ostrza wzrasta wraz z wielkością kąta wierzchołkowego z 21,86N dla narzędzia z dekladowanym kątem wierzchołkowym 10° do 132,83N dla narzędzia z kątem wynoszącym 30°.





Rys. 11. Krzywe prób wciskania: a) 10°, b) 15°, c) 20°, d) 30°

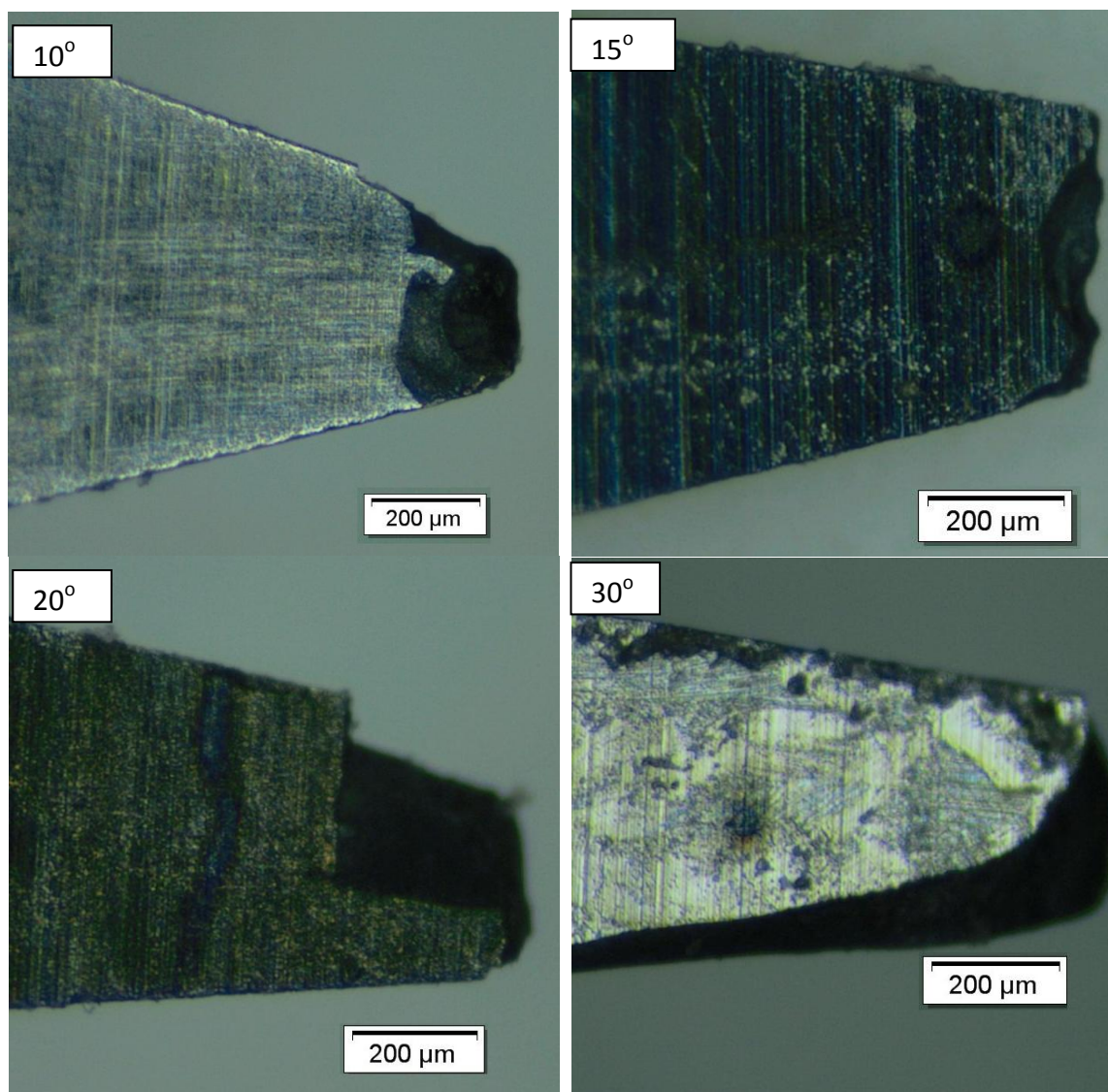
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Wyniki prób wciskania

Punkt wykruszenia	Narzędzie 10°	Narzędzie 15°	Narzędzie 20°	Narzędzie 30°
Siła [N]	21,86	36,99	87,99	132,83
Wciśnięcie [mm]	0,13	0,30	0,76	0,88

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 12 przedstawiono widok ostrzy po próbie ściskania. Próbę prowadzono do wystąpienia pierwszego wykruszenia objawiającego się spadkiem siły na wykresie siła – odkształcenie. Wyniki pomiarów szerokości wierzchołków po wciskaniu przedstawiono w tabeli 4. Największe zniszczenia zaobserwowano w przypadku narzędzia grawerskiego o kącie wierzchołkowym 15°.



Rys. 12. Wierzchołki narzędzi grawerskich po statycznej próbie wciskania

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Szerokość wierzchołków ostrzy po wciskaniu

Kąt wierzchołkowy [°]	10	15	20	30
Średnica wierzchołka po wciskaniu [μm]	237,28	408,18	285,87	344,18

Źródło: opracowanie własne.

4. Wnioski

Przeprowadzone badania składu chemicznego i składu fazowego metodą dyfraktometrii rentgenowskiej wykazały iż badane narzędzia grawerskie wytworzone zostały z węgla wolframu spojenego kobaltem. Na powierzchni spieków wytworzyła się warstwa tlenków

WO₃. Mikrostruktura narzędzi cechowała się równomiernie rozłożoną w objętości mikroporowością, typową dla materiałów wykonanych technologią metalurgii proszków.

Zaostrzenie narzędzi, czyli szerokość ich wierzchołka, wynosiła od 105 do 124 μm , czyli przekracza wartość podaną przez producenta (0,1mm) o 5-24%. Zaostrzenie to jednak jest zadowalające mając na względzie zastosowaną technologię wykonania narzędzi.

Cechą charakterystyczną materiałów spiekanych jest bardzo wysoka twardość, tym bardziej narzędzi przeznaczonych do obróbki innych materiałów. Badane narzędzia grawerskie z węgla wolframu cechowały się twardością w zakresie 1637-1720 HV0,3.

Przeprowadzone próby wciskania w zahartowaną stal wykazały dużą kruchość ostrzy narzędzi. Stwierdzono zależność między kątem wierzchołkowym narzędzia, a siłą potrzebną do jego wykruszenia. Ostrza o większych kątach wierzchołkowych wykazują większą wytrzymałość na wykruszenia podczas wciskania.

Bibliografia:

1. Cedro L. (1994): Laboratorium z technologii spieków, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
2. Cyunczyk A. (2000): Podstawy inżynierii spieków metalowych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
3. Fernande C. M. (2007): WC-stainless steel hardmetals, International Journal of Refractory Metals & Hard Materials.
4. Gopal S. (2015): A history of powder metallurgy associations, Metal Powder Reports.
5. Jabłonka K., Kucharska B., 2018: Właściwości tribologiczne spieków Cu-Fe azotowanych gazowo, Mater-Tech, Katowice
6. Missol W. (1978): Spiekane części maszyn, Wydawnictwo Śląsk, Katowice.
7. Nitkiewicz Z., Iwaszko J. (2003): Materiały i wyroby spiekane. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej, Częstochowa.
8. Nowacki J. (2005): Spiekane metale i kompozyty z ośnową metaliczną, WNT.
9. Ostrowski T. (1978): Metalurgia proszków, Wydawnictwa Uczelniane, Lublin.
10. Padmakumar M. (2018): Investigation of chase structure of kobalt and itseffect in WC-Co cementem carbides before and after deep cryogenic treatment, International Journal of Refractory Metals & Hard Materials.
11. Pater Z (2011).: Wybrane zagadnienia z historii techniki, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011.

12. Stradomski G., Wróbel A. (2016): Analiza odporności erozyjnej materiałów spiekanych na bazie stali X2CrNi18-9 wykonanych różnymi technikami, Hutnik-Wiadomości Hutnicze, T.83, nr 5, s.238-241.
13. Wróbel A., Stradomski G. (2016): Ocena własności erozyjnych wybranych materiałów spiekanych wykonanych w technologii HIP, 40. Studencka Konferencja Naukowa Innowacje w Inżynierii Produkcji, Technologii Materiałów i Bezpieczeństwie, Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
14. Yang Q. (2018): A novel route for the synthesis of ultrafine WC-15 wt% Co cemente carbides, Journal of Alloys and Compounds.

Wykaz stron internetowych:

1. [www 1] https://www.engineeringtoolbox.com/melting-temperature-metals-d_860.html (10.05.2018).

4. WŁAŚCIWOŚCI STOŻKÓW STALOWYCH AZOTOWANYCH GAZOWO

Grzegorz Wójcik

Politechnika Częstochowska

Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

Instytut Inżynierii Materiałowej

al. Armii Krajowej 19,

42-200 Częstochowa

e-mail: grzegorzwojcik@wip.pcz.pl

1. Wprowadzenie

Dziedziną zajmującą się podwyższaniem trwałości detali zajmuje się inżynieria powierzchni. Nadanie wysokich własności tribologicznych związane jest z wytworzeniem na narzędziach warstwy powierzchniowej o wysokiej twardości i jak najmniejszej porowatości [Kula P., 2000]. Warstwę powierzchniową może stanowić naniesienie powłoki lub wytworzenie warstwy wierzchniej. Warstwę materiału nałożoną na materiał rdzenia wykonanego z innego materiału w celu nadania lepszych własności technicznych lub eksploatacyjnych nazywamy powłoką [Wierzchoń T., Burakowski T., 1995]. Schemat budowy powłoki może być jednowarstwowy bądź dwuwarstwowy. W pierwszym przypadku podłoże rozdzielone jest od powłoki tak zwaną warstwą przejściową. W przypadku warstwy wytworzonej w wyniku azotowania mówimy że jest to warstwa wierzchnia ponieważ powstała na drodze procesów dyfuzyjnych. Warstwa wierzchnia definiowana jest jak warstwa materiału pomiędzy powierzchnią detalu a jego rdzeniem, posiadająca inne właściwości fizyczne i chemiczne w porównaniu do rdzenia. Warstwy wierzchnie materiałów można nasycać dyfuzyjnie zarówno metalami i niemetalami. Wyróżniamy np.: chromowanie, wanadowanie, tytanowanie, aluminiowanie, nawęglanie, azotowanie, borowanie, krzemowanie czy utlenianie.

Azotowanie należy do metod obróbki cieplno-chemicznych charakteryzujących się znacznym utwardzeniem warstwy wierzchniej stali przy zachowaniu wyjściowej twardości rdzenia materiału spowodowanych dyfuzyjnym nasyceniem warstw wierzchnich azotem [Frączek T., 2011]. Azotowanie z powodzeniem stosowane jest powszechnie do obrabiania elementów maszyn narażonych na silne obciążenia, narażone na zwiększone zużycie

tribologiczne czy obciążenia cykliczne naprężeniowe. Azotowanie stosowane jest również do podnoszenia trwałości narzędzi skrawających np. wiertel krętych [Haś Z. 2005].

W przypadku azotowania gazowego proces najczęściej przeprowadzany jest na stalach konstrukcyjnych niestopowych oraz stopowych w stosunkowo niskich temperaturach 480-600°C, co skutkuje mniejszą energochłonnością obróbki [Dobrzański L.A., 2009], [Michalski J., Glow D.C., 2000]. Zaletą azotowanych warstw wierzchnich jest również fakt możliwości przeprowadzenia obróbki mechanicznej przed procesem oraz brak konieczności hartowania elementu [Głowacki S., Majchrzak A., Majchrzak W., 2005]. Poprawa właściwości mechanicznych (m.in. twardości) jest szczególnie ważna w przypadku kół zębatych, tulei, wiertel do metalu oraz innych detali. Dzięki azotowaniu twardość warstwy wierzchniej może wynosić nawet 1500HV dla stali narzędziowych. Ponadto, azotowanie podnosi właściwości antykorozyjne oraz właściwości tribologiczne (odporność na zacieranie i zużycie, wysoka wytrzymałość zmęczeniowa) warstw przypowierzchniowych [Marchlewski P., Wach P., Szczeblewski M., 2016]. Warstwy azotkowe cechuje również zmniejszenie współczynnika tarcia co przyczynia się do wydłużenia cyklu pracy detali [Dulęba A., 2016]. Stale węglowe po azotowaniu uzyskują największą odporność na ścieranie gdy grubość warstwy azotków wynosi 20-25µm i gdy nie jest ona porowata [Nakonieczny A., Janowski S., Senatorski J., 2004]. Pod względem strukturalnym warstwa azotowana składa się z mieszaniny azotków i węglikoazotków $\epsilon + \gamma'$. Zwiększenie grubości warstwy azotków nie powoduje zmian w chropowatości powierzchni detali stalowych, a przyrost grubości detalu jest minimalny $10^{-3} \pm 10^{-2}$ mm [Tacikowski J., Wach P., Michalski J., Betiuk M., Łataś Z., 2014], [Wach P., Michalski J., Tacikowski J., Kowalski S., Betiuk M., 2008]. Warstwa azotowana może być wytworzona w równych ośrodkach nasycających (ciekłym, stałym i gazowym). Azotowanie w środowisku ciekłym czyli azotowanie kąpielowe do których zaliczamy kąpiele w solnych kąpielach cyjanek-cyjanin, w solnych kąpielach cyjanek-cyjanin z napowietrzeniem oraz tygiel tytanowy, w solnych kąpielach cyjanek-cyjanin z dodatkami oddającymi siarkę. W przypadku ośrodka stałego stosuje się proszki, natomiast azotowanie gazowe można podzielić na konwencjonalne, próżniowe, w złożach fluidalnych oraz jonizacyjne [Ratajski J., Olik R., 2010]. W praktyce przemysłowej zastosowanie znalazły dwie odmiany azotowania gazowego krótkookresowe oraz długookresowe [Michalski J., Wołowicz-Korecka E., Ratajski J., Wach P., Kucharska B., Kula P., Olik R., 2015]. Krótkookresowe azotowanie trwa od 1 do 10 godzin i stosowane jest dla detali wykonanych ze stali węglowych, stopowych oraz żeliw w zakresie temperatur 560-640°C. Długookresowe trwa od 20-90 godzin w temperaturach 500-560 °C i stosowane jest do obróbki elementów ze

stali średniowęglowych stopowych [Wach P., Michalski J., Tacikowski J., Kowalski S., Betiuk M., 2008], [Michalski J., Fuks H., Kaczmarek S.M., Leniec G., Kucharska B., Wach P., 2017]. Warstwy wierzchnie utworzone w procesie azotowania gazowego są bardzo kruche i mają budowę warstwową. W strefie zewnętrznej warstwy dyfuzyjnej tworzą się fazy wysokoazotowe - azotki typu ϵ -Fe₂₋₃N posiadające strukturę heksagonalną [J. Michalski, E. Wołowicz-Korecka, J. Ratajski, P. Wach, B. Kucharska, P. Kula, R. Olik, 2015], [Michalski J. Tacikowski J., Wach P., Kowalski S., Obuchowicz Z., 2007]. Następną strefę tworzy w warstwie mieszanina azotków ϵ i γ' . Azotki γ' o strukturze regularnej wykazują stechiometrię typu Fe₄N. Azotki te posiadają mniejszą twardość i lepsze właściwości plastyczne w stosunku do azotków ϵ , tym samym ogólna trwałość mechaniczna warstwy zbudowanej z mieszaniny obu azotków jest lepsza [Głowacki S., Majchrzak A., Majchrzak W., 2005]. Powyższe obie strefy określane są jako warstwa biała, ze względu na kolor, w jakim są widoczne na przekrojach poprzecznych zglądów metalograficznych w trakcie obserwacji z użyciem mikroskopów świetlnych. Granicą warstwy białej i stref położonych głębiej od powierzchni stali jest cienka strefa azotków γ' . Głębsze strefy w warstwie azotowanej zbudowane są przy współwystępowaniu faz materiału rodzimego (żelaza lub stali), są to tzw. strefy azotowania wewnętrznego, z których w pierwszej występują dodatkowo wydzielenia azotków γ' (α (N)+ γ'), a w drugiej tylko żelazo nasycone azotem (roztwór stały) - α (N) [Marchlewski P., Wach P., Szczeblewski M., 2016].

Uzyskana struktura i własności warstw azotowanych zależą zarówno od gatunku stali poddawanego procesowi oraz warunkom jakim został poddawany (temperatura, ciśnienie, czas oraz metoda azotowania). Wyroby azotowane w niższej temperaturze wykazują wyższą twardość niż azotowane w temperaturze wyższej [Musil J., Vlcek M., Ruzicka M., 2000].

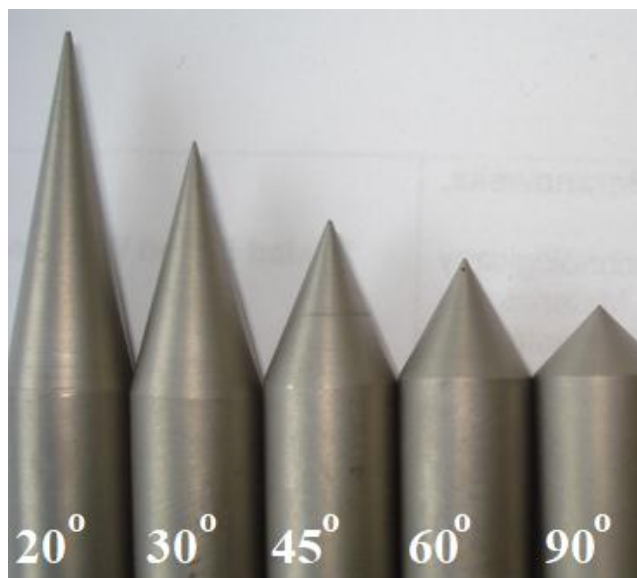
2. Materiał i metodyka

Materiałem do badań były pręty o średnicy 10 mm ze stali niskostopowej C20, której skład chemiczny przedstawiono w tabeli 1. Z prętów wykonano ostrza stożkowe przy wykorzystaniu jednej z najbardziej popularnych metod obróbki mechanicznej - obróbką skrawaniem (toczeniem). Kąty wierzchołkowe stożków wynosiły 20°, 30°, 45°, 60° oraz 90°. Wygląd ostrzy przedstawiono na rysunku 1.

Tabela 1. Skład chemiczny azotowanych stali (%mas.)

Pierwiastek	C	Mn	Si	Cr	Mo
Stal C20	0,17 ÷ 0,24	0,35÷0,65	0,15 ÷ 0,40	<0,3	<0,01

Źródło: norma ISO 683/18-1996.

**Rys. 1. Stożki stalowe o kątach wierzchołkowych a) 20° i b) 30°**

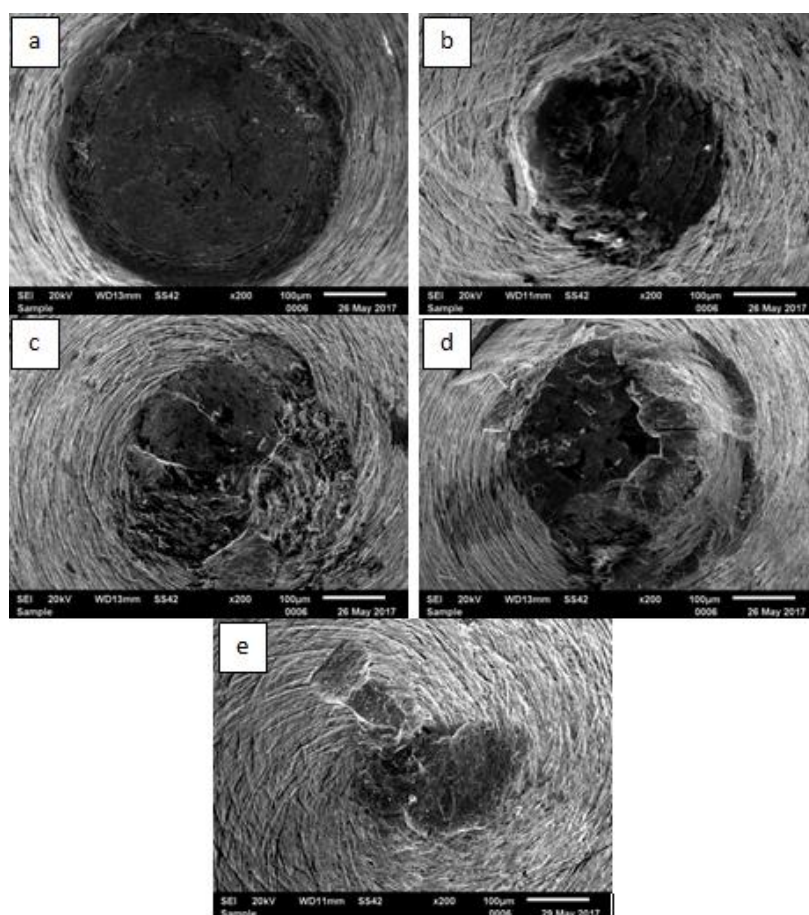
Źródło: opracowanie własne.

Wykonane obróbką toczenia ostrza poddano azotowaniu metodą gazową w temperaturze 560°C w czasie 4 godzin. W wyniku azotowania doszło do zmatowienia powierzchni stożków. Pierwszym etapem badań była obserwacja zakończeń wierzchołków ostrzy przy wykorzystaniu skaningowego mikroskopu elektronowego JEOL JSM-6610LV, co pozwoliło na ocenę jakości ich zaostrenia. Ostrza stożkowe o kątach rozwarcia 20° i 30° ze względu na stosunkowo słabe zaostrenie (spłaszczenie wierzchołków) wykorzystano do badania mikrostruktury i twardości warstw azotowanych. Mikrostrukturę badano na przekroju osiowym stożka z użyciem mikroskopu świetlnego Axiovert 25, a badania twardości przy użyciu twardościomierza Simazu. Twardość ostrzy badano w różnych odległościach od wierzchołka wynoszących 70 μm, 140 μm, 900 μm oraz 1 cm. Oceniono również średnią twardość warstwy wierzchniej w obszarze powierzchni bocznej (tworzącej) stożka. Ostrza o kątach wierzchołkowych 45°, 60°, 90° poddano statycznej próbie ściskania, która polegała na wciskaniu ostrzy umieszczonych w tulejce w zahartowaną stal C20 do momentu przesunięcia się trawersy maszyny wytrzymałościowej o 1,5 mm. Ostrza po statycznej próbie ściskania obserwowano przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego, co pozwoliło

na zobrazowanie powstałych zniszczeń oraz ocenienię średnicy spłaszczeń. Dodatkowo wykonano również zglądy metalograficzne z ich przekrojów osiowych, przechodzące przez wierzchołek ostrza.

3. Wyniki badań

Z wykorzystaniem skaningowej mikroskopii elektronowej dokonano oględzin wierzchołków stożków. Na wierzchołkach występowały spłaszczenia, czyli fragmenty stożków, których nie udało się „zaostrzyć” w obróbce toczenia (Rys.2), co szczególnie było zauważalne w przypadku ostrzy o kątach wierzchołkowych 20° i 30° . Rozmiary spłaszczeń, czyli średnice wierzchołków stożków przedstawiono w tabeli 2. Stożeko mniejszym kącie wierzchołkowym 20° posiadał większą średnicę wierzchołka niż stożek o kącie wierzchołkowym 30° . Na obrazach SEM powierzchni stożków w okolicach wierzchołków widoczne były ślady po obróbce mechanicznej toczenia.



Rys. 2. Obrazy SEM zakończeń stożków kącie wierzchołkowym

a) 20° , b) 30° , c) 45° d) 60° e) 90°

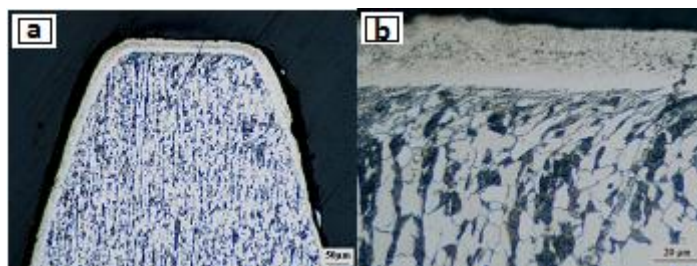
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Średnice wierzchołków stalowych stożków

Kąt wierzchołkowy [°]	20	30	45	60	90
Średnica wierzchołka [μm]	480	340	250	220	60

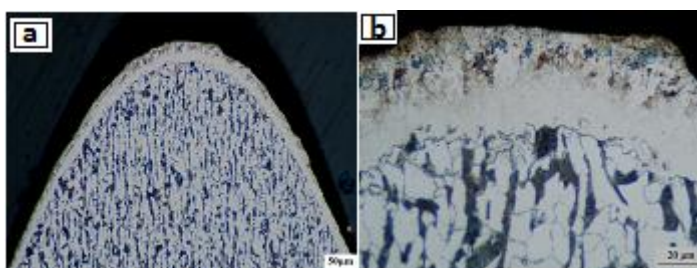
Źródło: opracowanie własne.

Mikrostruktury warstw azotowanych wytworzonych na przekrojach osiowych stożków o kątach wierzchołkowych wynoszących 20° i 30° obserwowano przy powiększeniach 100x oraz 500x (Rys. 2 i 3). Na stali C20, o strukturze ferrytyczno-perlitycznej, utworzyła się ciągła warstwa azotków o grubości około 25 μm . Utworzona warstwa azotowana była dwuwarstwowa (warstwa zewnętrzna - porowata i warstwa przy podłożu – bez porowatości). Warstwa porowata stanowiła około 70% całej grubości wytworzonej warstwy. Wykonanie zglądu przechodzącego idealnie przez wierzchołek stożka nie było łatwe i wymagało kilkakrotnego polerowania w celu uwidocznienia wierzchołka.



**Rys. 2. Stożek o kącie wierzchołkowym 20° a) przekrój wzdłużny
b) mikrostruktura warstwy azotowanej**

Źródło: opracowanie własne.

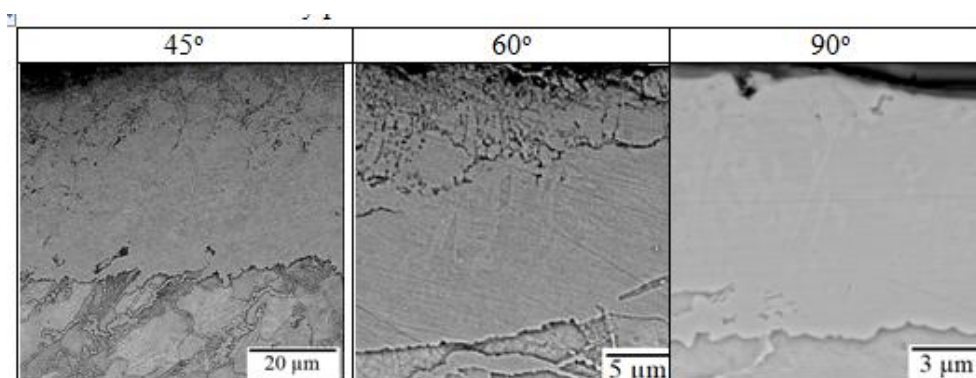


**Rys. 3. Stożek o kącie wierzchołkowym 30° a) przekrój wzdłużny
b) mikrostruktura warstwy azotowanej**

Źródło: opracowanie własne.

Badanie warstwy azotków wykonano również przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego PhenomWorld. Zaletą tego badania była możliwość badania próbek zainkludowanych w żywicy nieprzewodzącej. Pomiary przeprowadzono dla próbek 45°, 60° i 90°. Grubość wytworzonej warstwy azotków na ostrzu o kącie wierzchołkowym 45°

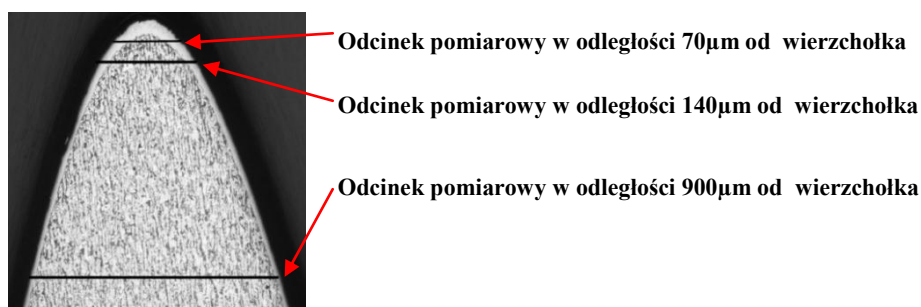
wynosiła około $45\text{ }\mu\text{m}$, 60° wynosiła około $20\text{ }\mu\text{m}$, a w przypadku 90° około $10\text{ }\mu\text{m}$ (rys. 4.) Obserwacje warstwy w stanie nie trawionym nie ujawniły porowatości (Rys. 4 – 90°).



Rys. 4. Warstwy azotków utworzone na powierzchni stożków stalowych

Źródło: opracowanie własne.

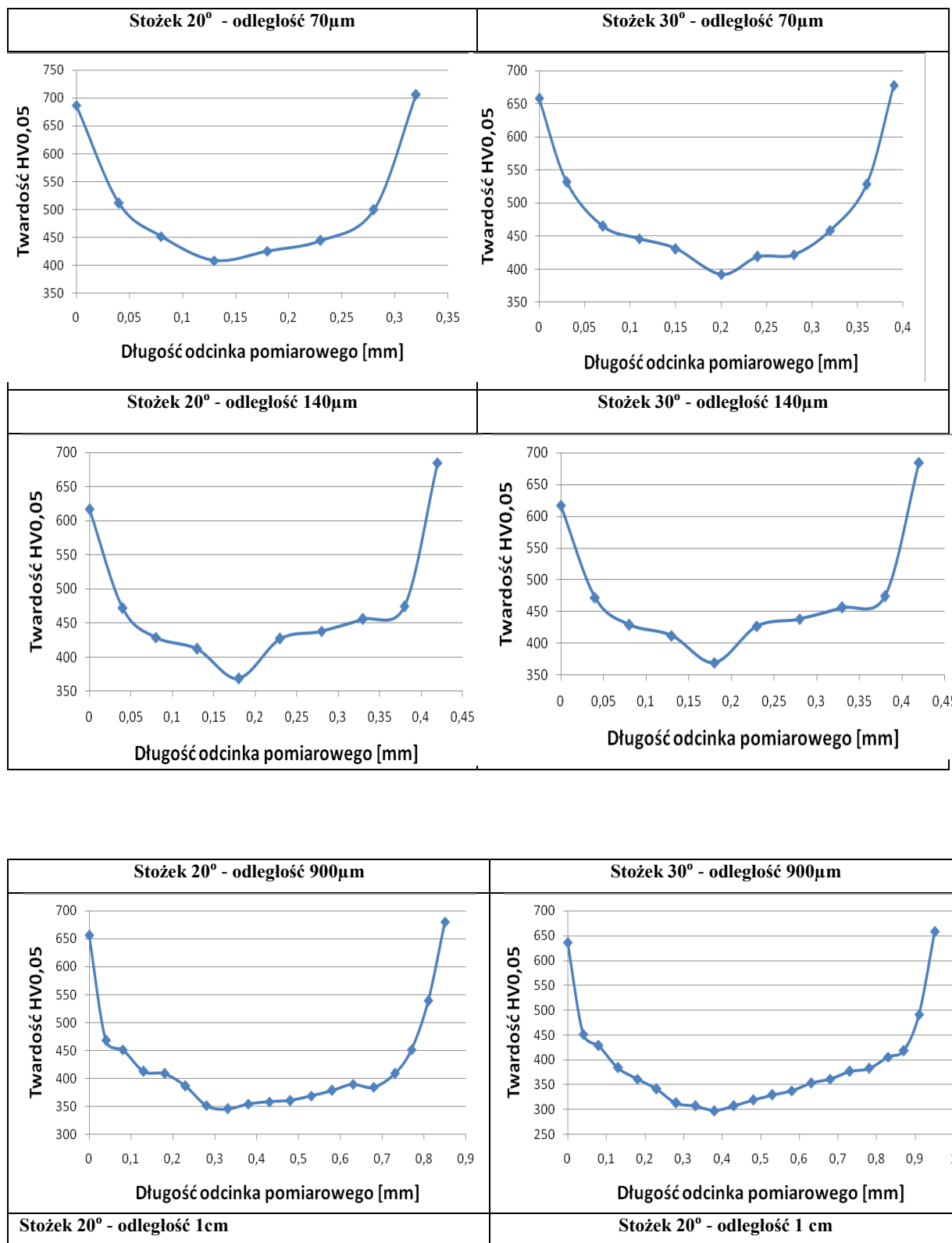
Średnią twardość warstwy azotowanej zbadano wykonując 10 pomiarów w różnych rejonach ostrza. W przypadku stożka 30° wyniosła ona $652\pm34\text{ HV}_{0,05}$ natomiast na stożku 20° $706\pm28\text{ HV}_{0,05}$. Na zglądach metalograficznych przekrojów osiowych stożków określono również rozkład twardości w odległości od czubka wynoszącej $70\text{ }\mu\text{m}$, $140\text{ }\mu\text{m}$, $900\text{ }\mu\text{m}$ oraz 1 cm . Schemat pomiarów do wyznaczenia rozkładów twardości przedstawiono na rysunku 5.

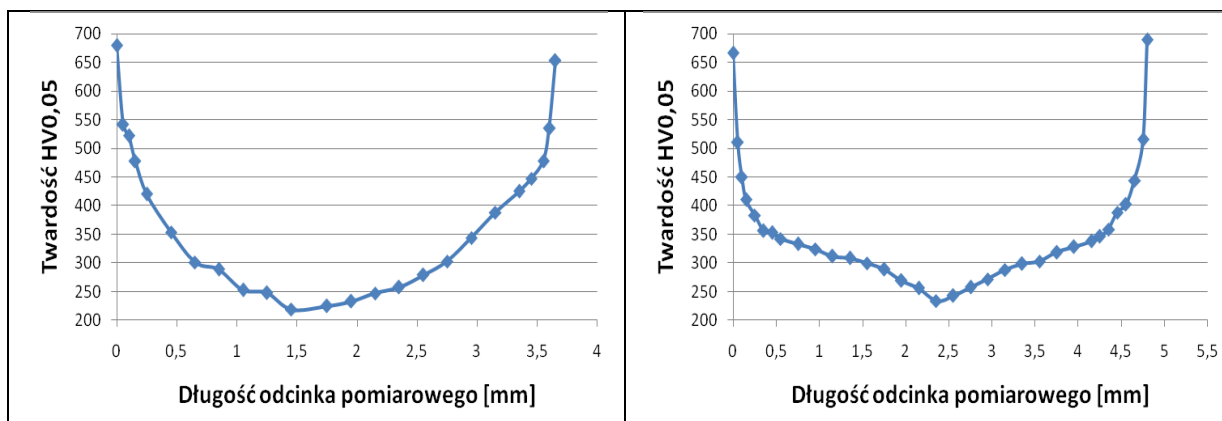


Rys. 5. Schemat badania rozkładu twardości na przekroju poprzecznym stożka

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie analizy wyników pomiarów stwierdzono, że twardość ostrzy maleje w miarę oddalania się od wierzchołków, aż do osiągnięcia twardości właściwej stali C20 (wynoszącą około $200\text{ HV}_{0,05}$) w odległości około 1 cm od wierzchołka (rysunek 6)

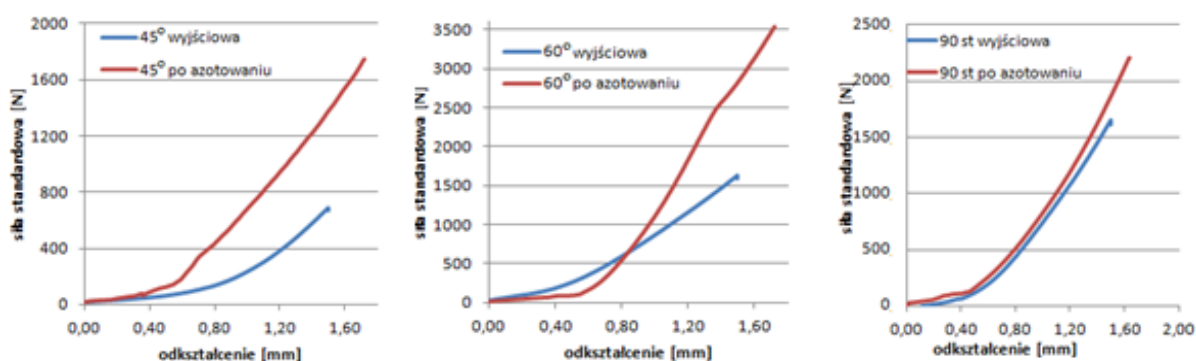




Rysunek 6. Rozkład twardości próbek w zależności od odległości od wierzchołka w stożkach o kątach wierzchołkowych 20° i 30°

Źródło: Opracowanie własne.

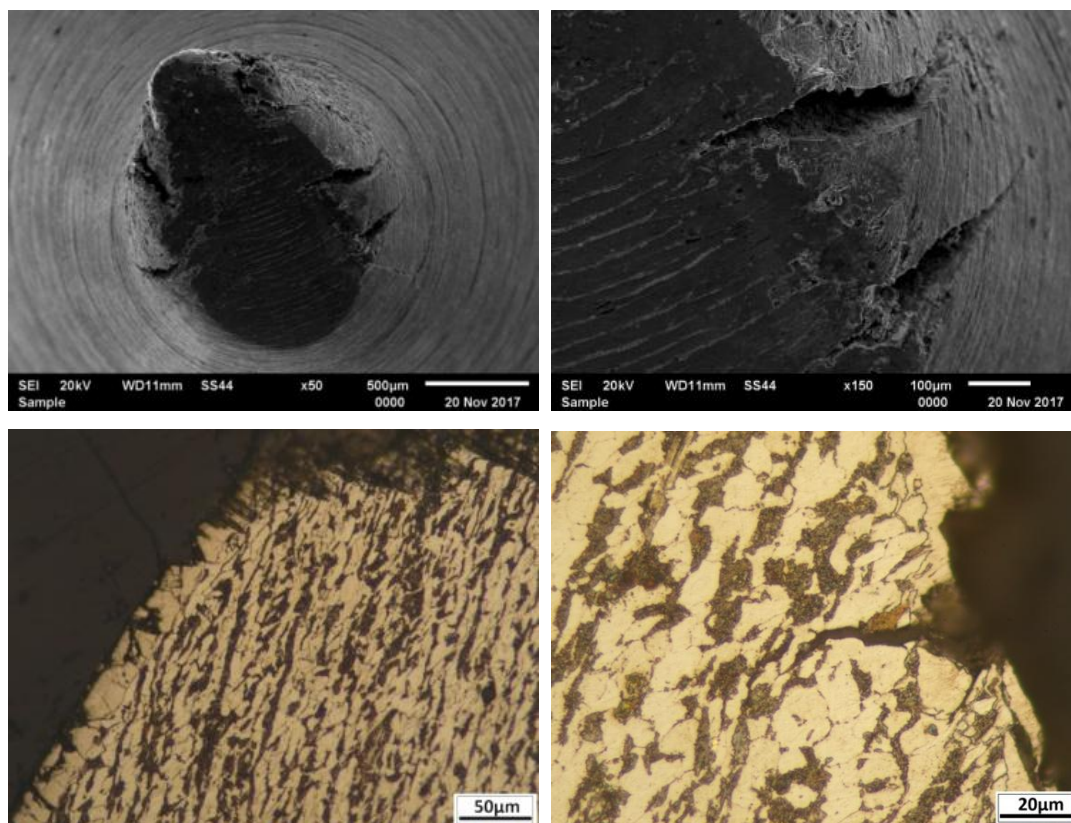
próba ściskania ostrzy w zahartowaną stal C20 wykonano z użyciem maszyny wytrzymałościowej, a wyniki zapisu pomiaru krzywych zależności siły od odkształcenia przedstawiono na rysunku 7. W celu określenia wpływu azotowania na wzrost własności wytrzymałościowych dokonano porównania siły osiowej powodującej przesunięcie trawersy maszyny wytrzymałościowej o 1,5 mm ściskając ostrza azotowane oraz bez tej obróbki.



Rys. 7. Krzywe odkształcenia ostrzy podczas wciskania w zahartowaną stal C20

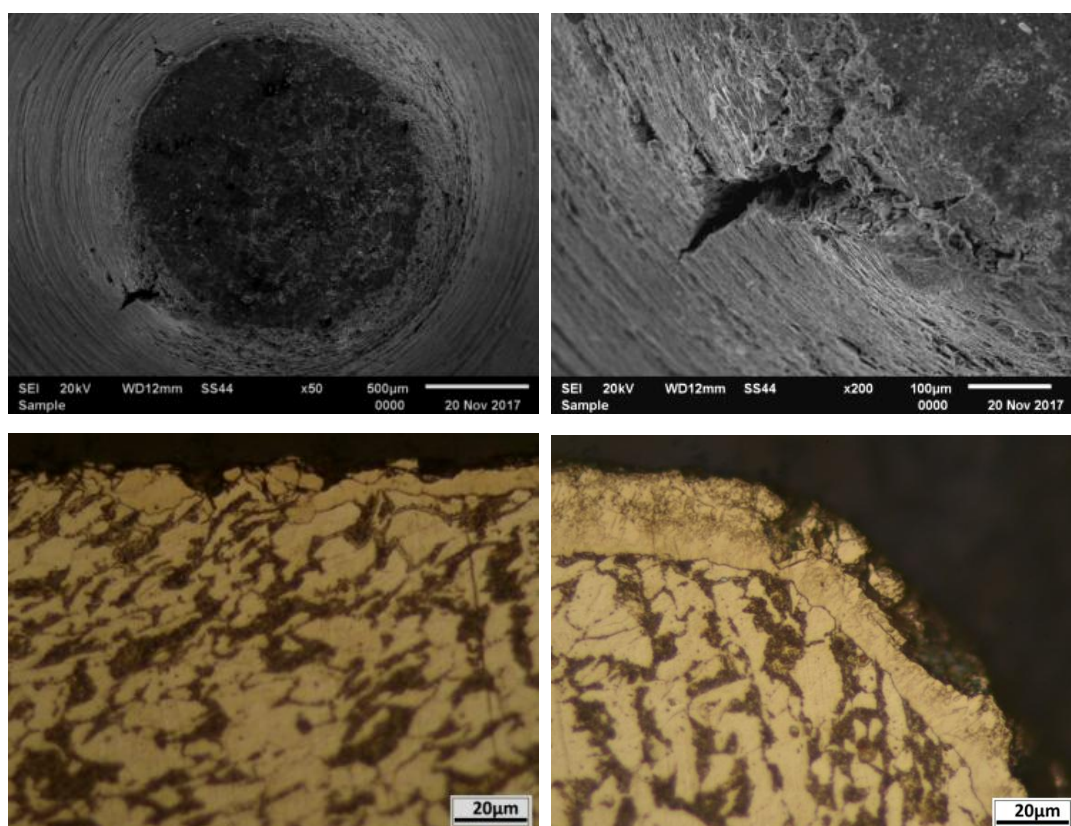
Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wykresów określono, iż w przypadku ostrzy 45° i 60° po azotowaniu nastąpił dwukrotny wzrost siły osiowej potrzebnej do przesunięcia trawersy maszyny wytrzymałościowej o 1,5 mm, natomiast w przypadku ostrza 90° wzrost ten wynosił około 30%. Po przeprowadzonej próbie ściskania dokonano oględzin wierzchołów ostrzy po wciskaniu, które przedstawiono na rysunkach 8-10.



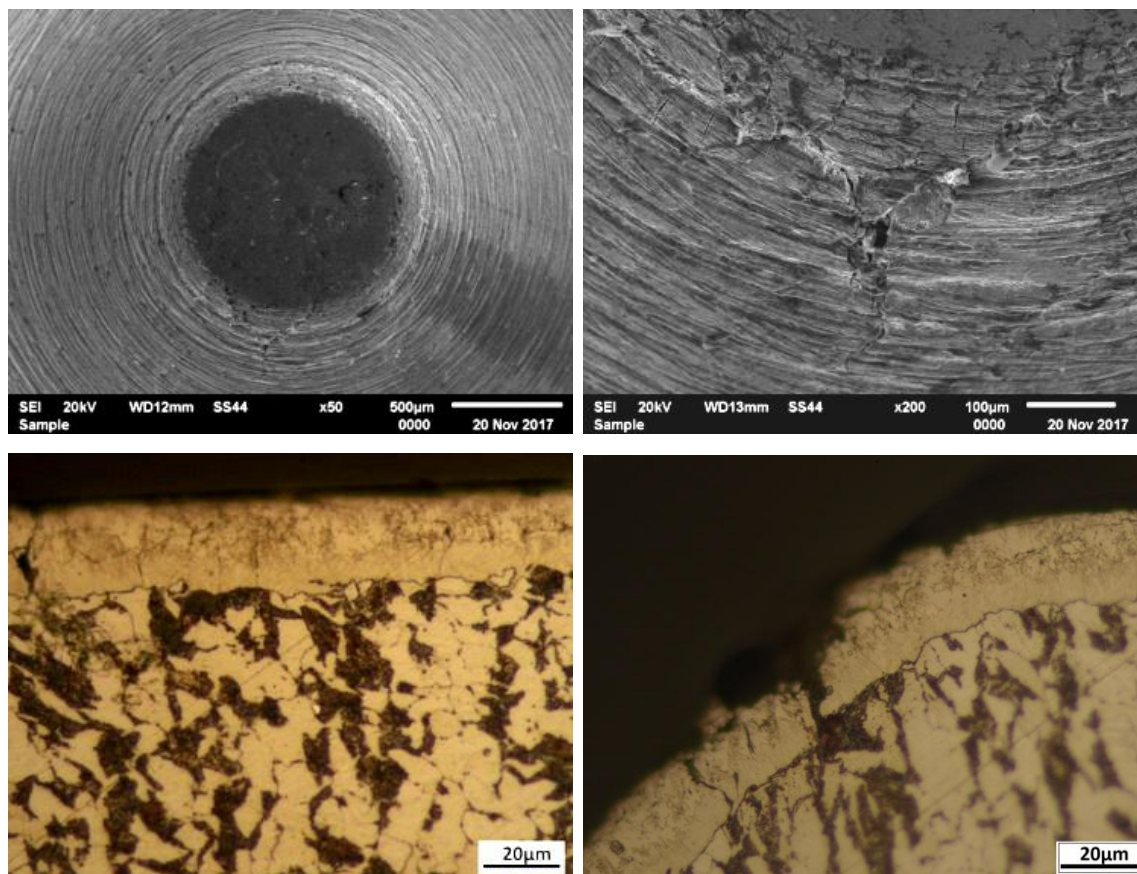
Rys. 8. Stan ostrza o kącie wierzchołkowym 45° po próbie ściskania

Źródło: opracowania własne.



Rys. 9. Stan ostrza o kącie wierzchołkowym 60° po próbie ściskania

Źródło: opracowania własne.



Rys. 10. Stan ostrza o kącie wierzchołkowym 90° po próbie ściskania

Źródło: opracowania własne.

4. Wnioski

Wykonane badania potwierdziły możliwość wytworzenia warstwy azotków na wierzchołkach stożków wykonanych w warunkach małej firmy usługowej metodą toczenia. Warstwy azotków na wierzchołkach posiadały taką samą mikrostrukturę jak na powierzchniach bocznych stożków. Zbudowane były z dwu warstw, zewnętrznej, porowatej i z warstwy przy podłożu bez porowatości. W wyniku azotowania uzyskano zwiększenie twardości powierzchni stali do zakresu 650-706HV_{0,05} przy zachowaniu plastycznego rdzenia o twardości około 200HV. Z rozkładu twardości wynika, że twardość stalowego rdzenia zmieniała się w miarę odległości od wierzchołka. W odległości 70 µm od wierzchołka była największa ok. 410HV_{0,05}, po czym malała w miarę oddalania się od wierzchołka, osiągając poziom stali przed azotowaniem dopiero w odległości około 1 cm. Świadczy to o tym, że niezależnie od formowania się warstwy azotków, azot dyfundował do stali na głębokość około 1 mm, co odpowiada obliczeniom wynikającym z kryterium g_{c+50} , czyli twardości większej od stalowego rdzenia o 50HV, przy szacowaniu całkowitej grubości warstwy naazotowanej.

Bibliografia:

1. Borowski, T. Kamiński, J. Trojanowski, J. Wierzchoń, T., 2010, Analiza struktury właściwości warstw azotowanych wytworzonych na stali 316L w różnych obszarach wyładowania jarzeniowego. *Archiwum Technologii Maszyn i Automatyzacji* 3, 68-77
2. Dobrzański L.A. 2009, Kształtowanie struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich i biomedycznych, *Prace Instytutu Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych Politechniki Śląskiej*, Gliwice
3. Dulęba A., Azotowanie 2016, metoda wytwarzania warstw powierzchniowych. *Stal, Metalu & Nowe Technologie*, 7-8, s. 24-28
4. Frączek T., Niekonwencjonalne niskotemperaturowe azotowanie jarzeniowe materiałów metalicznych, *Monografia*, Wyd. WIPMiFS Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011
5. Głowacki S., Majchrzak A., Majchrzak W., 2005, Wpływ proporcji składników atmosfery azotującej na strukturę warstwy azotowanej jonowo, *Obróbka Plastyczna Metali* 2 s. 15-22
6. Haś Z. 2005, Podwyższanie trwałości wiertel krętych poprzez azotowanie metodą "Nitrovac", *Inżynieria Materiałowa* Vol. 26, nr 5, s.486-488
7. Kula P., 2000 *Surface layer eengineering*, Lodz Technikal University, Lodz
8. Michalski J., Fuks H., Kaczmarek S.M., Leniec G., Kucharska B., Wach P., 2017, The magnetic properties of steel after the gas nitriding process, *Inż.Materiałowa Materials Engineering* 4, 170-176
9. Michalski J. Tacikowski J., Wach P., Kowalski S., Obuchowicz Z., 2007, Współczesne zastosowania azotowania i jego odmian w przemyśle, *Inżynieria Powierzchni* 3, s.38-43
10. Michalski J., Glow D.C., 2000, Discharge in gas under lowered pressure in ion nitriding of Armco iron, *J. Mater. Sci. Lett.* 19 1411-1414
11. Michalski J., Wołowicz-Korecka E., Ratajski J., Wach P., Kucharska B., Kula P., Olik R., 2015, Wybrane aspekty regulowanego azotowania gazowego (RAG) oraz azotowania w obniżonym ciśnieniu (LPN), *Inż.Materiałowa* Vol.36, 6(208), s.444-448
12. Marchlewski P., Wach P., Szczepkowski M., 2016, Badania mikrostrukturalne warstw wierzchnich po procesach azotowania, *Inżynieria Powierzchni*, 2, s. 60-64
13. Marchlewski P., Wach P., Szczepkowski M., 2016, Badania mikrostrukturalne warstw wierzchnich po procesach azotowania, *Inżynieria Powierzchni*, 2, s. 60-64
14. Musil J., Vlcek M., Ruzicka M., 2000, Recent Progress In plasmanitriding; *Vacuum* 59, 940-951

15. Nakonieczny A., Janowski S., Senatorski J., Podwyższanie wytrzymałości zmęczeniowej i właściwości tribologicznych stali przez azotowanie. *Inżynieria Powierzchni* 2 (2004), s. 30-36
16. Norma ISO 683/18-1996
17. Ratajski J., Olik R., Development of nitrided layer during nitriding of steel, *Adv. Mater. Res.* 83-86 (2010) 1025-1034.
18. Tacikowski J., Wach P., Michalski J., Betiuk M., Łataś Z., 2014, Zmiany chropowatości powierzchni stali 41CrAlMo7 w procesach regulowanego azotowania gazowego, *Inżynieria Materiałowa*, 5, 416-419
19. Wach P., Michalski J., Tacikowski J., Kowalski S., Betiuk M., 2008, Gazowe azotowanie i jego odmiany w przemysłowych zastosowaniach, *Inżynieria Materiałowa* 6 (166), 808-811
20. Wierzchoń T., Burakowski T., 1995 *Inżynieria Powierzchni Metali*. Warszawa, WNT.

5. EWOLUCJA ROZWOJU NARZĘDZI DIAMENTOWYCH ZAPOCZĄTKOWANA W STAROŻYTNYM EGIPCIE

Paweł Rajczyk

Politechnika Częstochowska

Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

al. Armii Krajowej 19

42-201 Częstochowa

Email: rajczyk.pawel@wip.pcz.pl

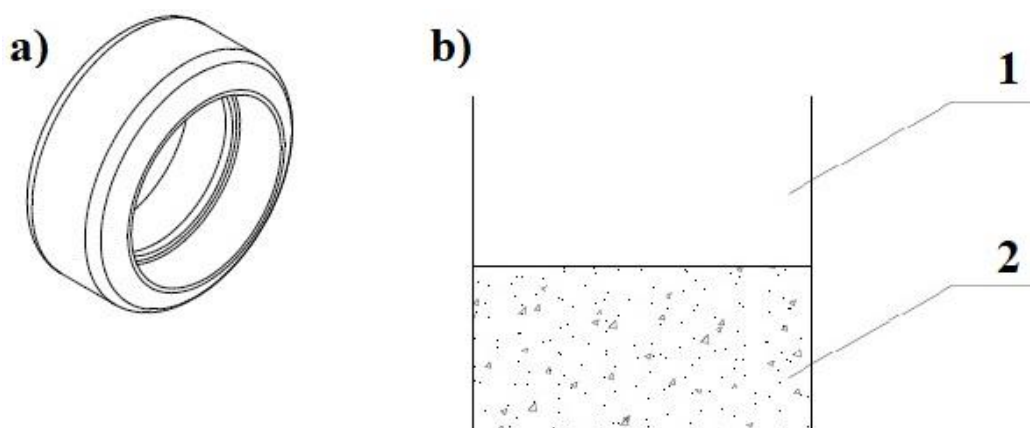
1. Wstęp

Poziom techniczny stosowanych obecnie narzędzi do obróbki kamienia odpowiada poziomom jakie był niezbędny do wykonania zaawansowanych technologii obróbki elementów kamiennych występujących w budowlach piramid egipskich o czym donoszą liczne publikacje [1-4] zauważono i udokumentowano fotograficznie nieznane do tej pory ślady cięcia i wiercenia stosowanych przez starożytnych kamieniarzy. Niewiarygodne ale cięcie bazaltu i granitu w starożytnym Egipcie było prostym zadaniem, świadczą o tym ślady po nacięciach w kamieniu powstały na budowlach w Gizie. Źródła egipskie informują, że 3000 lat p. n. e. w państwie faraonów wykorzystywano jako ścierniwo ziarenka naturalnego diamentu zwane amodeusami, natomiast do polerowania proszek powstały ze zmielenia łupin orzechów [2,3]. Bliższe naszym czasom okres rozwoju narzędzi ściernych miał początek w XIX wieku we Francji dokonano syntezy węgla krzemu. W 1900 roku Hall i Higgins uruchomili produkcję elektrokorundu z boksytu. W 1934 Ridgway przeprowadził syntezę węgla boru. Wspomniane ścierniwa twarde do chwili obecnej stosowane są w przemyśle do wyrobu narzędzi ściernych. Osiągnięcia te przyczyniły się do intensyfikacji badań w zakresie wytwarzania syntetycznych proszków diamentowych. Zapoczątkowanie okresu rozwoju syntetycznych proszków diamentowych stanowi ważny element rozwoju techniki w naszych czasach. Praktyczne zapoczątkowanie tego ważnego w rozwoju okresu nastąpiło w 1862 roku przez inżyniera Loshe. W roku 1953 zasługą Platena B w Szwecji przeprowadzono po raz pierwszy syntezę diamentu, następnie w 1953 roku Generall Eletric uruchomił przemysłową produkcję syntetycznych diamentów. W roku 1965 w Rosji opanowano produkcję diamentów syntetycznych. Od lat 90 w swoim rozwoju technicznym Chiny uplasowały się jako największy producent proszków diamentowych w świecie.

2. Obróbka granitu w starożytnym Egipcie

Z relacji literaturowych [5,6] na temat technologii obróbki twardych materiałów w Starożytnym Egipcie występuje wiele wątków i hipotez. Jedna z nich mówi, że Starożytni Egipcjanie wycinali w granicie szczelinę do której wkładali drewniane kliny a następnie nasączali je wodą. Drewno w wyniku pęcznienia wytwarzało wysokie ciśnienie łupiąc skałę. Rozłupane skały swoją fakturą różnią się od regularnych płaszczyzn powstałych od śladu narzędzia. Archeologia to studia historyczne o twórcach, narzędziach i próbie zrozumienia poziomu zaawansowania technologicznego społeczeństwa w danym czasie głównie za pośrednictwem analizy stosowanych wówczas narzędzi. Odkąd człowiek zrozumiał, że może wywoływać w swoim środowisku zmiany związane z rozwojem narzędzi, które stały się przedmiotem jego fascynacji. Budowle egipskie były interpretowane przez badaczy bez udziału kompleksowej wiedzy oraz analizy gruntownych doświadczeń praktycznych. Odnosnie śladów po narzędziach pozostawianych na materiale np. obiektów budowlanych w Gizie narzędzia wiertnicze pozostawiały spiralny rowek na rdzeniach usuniętych z otworów. Spirala cięcia zagłębia się na wysokość równą 2.5 mm, dla otworu o średnicy 150 mm, co świadczy o dość zaawansowanej technologii cięcia jak również skuteczności ścierniej samego narzędzia roboczego do wiercenia otworów w granicie. Twardość granitu wynosi wg. stosowanej skali twardości 7 Msh, gdzie 10 Msh odpowiada najtwardszemu minerałowi jaki występuje w przyrodzie, tj. diament (amadeus). W pracy Petie [5] w 1880 roku stwierdził ze zdumieniem na niewiarygodność i niezrozumiałość posiadania tak efektywnych narzędzi w okresie powstawania budowli w Gizie. W pracy autora [7] informuje na podstawie badań archeologicznych o odkryciu wioski robotników w której istniały tak zwane warsztaty miedzi. Na podstawie swoich badań stwierdził, że właśnie tam powstawały tysiące narzędzi miedzianych. Inny egipcjolog Edwards, I.E.S stwierdza, iż granity Aswanu były obrobione z miedzi utwardzonej kuciem. Z pozyskanej wiedzy w zakresie właściwości narzędzi diamentowych do obróbki granitu, których technologiczny rozwój nastąpił w XX wieku szczególnie w zakresie produkcji syntetycznych proszków diamentowych oraz technologii wytwarzania segmentów diamentowych, jako wyposażenie narzędzi do obróbki granitu, odkryta wiedza pozwala postawić hipotezę, że w okresie rozwoju brązu w wiosce robotników miała wkład w rozwój technologii obróbki twardych bloków kamiennych. Wioska robotników z licznymi warsztatami miedzi, gdzie wielce prawdopodobnie wyprodukowano zbliżony odpowiednik pierwszych segmentów diamentowych wyposażonych w naturalne ziarna (amadeusów). Same segmenty diamentowe były prawdopodobnie rodzajem koralików

w strukturze którego zatapiano ziarna diamentowe. Głównym materiałem do ich wykonturowania stanowiły miękkie spoiwa cynowe lub cynowo-ołowiowe obudowie w płaszczu z miedzi, takie elementy były podstawą w konstruowaniu narzędzi obróbczych. Same segmenty diamentowe mogły być mocowane w przypadku narzędzi wiertniczych do odpowiednio spreparowanej wysuszonej łodygi bambusowej, którą po ich nabiciu mocowano w wodzie w celu utrwalenia - zespolenia z segmentem. Formy segmentów mogły przypominać elementy geometryczne jak szkic rys. 1.



Rys. 1. Szkic prawdopodobnego kształtu geometrycznego segmentu diamentowego wytwarzanego w warsztatach miedzi wg. hipotezy autora, a) wyposażenie pił, b) wyposażenie wiertła, gdzie: 1 – obudowa płaszczu z miedzi, 2 – spoiwo cynowo-ołowiowe

Źródło: badania własne.

Postawienie takiej hipotezy wynika z posiadanej obecnie wiedzy opisującej rozwój współczesnych nam narzędzi diamentowych oraz doniesienia literaturowe z badań naukowych w zakresie narzędziowej inżynierii materiałowej. Z wyników badań wynika, że do obróbki twardych materiałów stosowane są spoiwa o niskiej twardości oraz wysokiej ścieralności, co wpisywałoby się w możliwości techniczne warsztatów miedzi odkrytej w wiosce robotników w Starożytnym Egipcie. Spoiwo to osnowa tak zwana matryca, gdzie w spoiwie zatopione są ziarna ścierna ściernie rozdrobnionego diamentu. Matryca segmentu utrzymuje ziarno ściernie do czasu kiedy posiada ono ostre krawędzie tzn. kiedy ścierają one obrabiany materiał. Od jakości spoiwa zależy stopień wykorzystania potencjalnych możliwości ziarna super twardego kryształu diamentowego. Z danych w literaturze [9-12] relacji efektywności wykorzystania spoiwa świadczą takie cechy jak odpowiednia siła zamocowania twardych ziaren kryształów diamentu w spoiwie. Odpowiednia odporność na

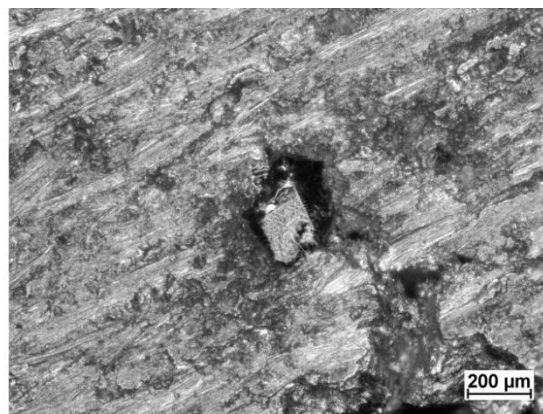
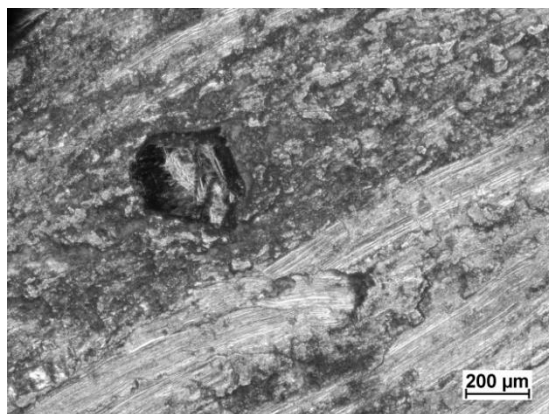
zużycie, możliwość współpracy ziarna diamentu ze spoiwem poniżej temperatury aktywnej destrukcji ziarna kryształu diamentu (656°C). Rodzaje matryc segmentów diamentowych zależne są od struktury materiałowej segmentów a szczególnie od rozłożenia proszku diamentowego w segmencie. Wyróżniamy matrycę regularnego rozkładu proszku diamentowego, strukturę nasyconą o wysokim stopniu koncentracji proszku diamentowego, strukturę ze zrównoważonym – zbalansowanym rozkładem proszku diamentowego i strukturę o niskiej koncentracji zawartego proszku diamentowego. Charakterystyczne właściwości spoiwa w matrycy segmentu zależą od elementów kompozycji materiałowej, dlatego w zależności od przyszłego zastosowania właściwości takich matryc określane są na etapie ich poznania przed wytwarzeniem. Twarda matryca wykorzystywana jest do obróbki miękkich materiałów. Kryształ ziarna diamentowego w takiej matrycy jest znacząco odsłonięty, w wyniku czego ziarno kryształu diamentowego głęboko wnika w materiał. Przed ziarnem diamentu między materiałem obrabianym a matrycą występuje mały zakład i dzięki znaczącej wysokości przenikania ziarna diamentowego następuje proces ścierania materiału obrabianego. Proces ścierania spoiwa nie powinien zachodzić zbyt szybko, ponieważ w takim przypadku przed czasem zostanie wyprowadzone ze spoiwa ziarno kryształu diamentowego. Ziarno kryształu zostanie złamane i zniszczone przed czasem jego efektywnych właściwości ściernych. Dlatego w przypadku obróbki materiałów miękkich matryca powinna być twarda aby ziarna proszku diamentowego dłużej były utrzymywane w matrycy spoiwa. Miękka matryca pożądana jest przy obróbce twardych materiałów, ziarno diamentowe w takiej matrycy występuje nieznacznie nad powierzchnię roboczą, w wyniku czego ziarna diamentowe przenikają w obrabiany materiał na niedużą odległość. Luz między ziarnem diamentowym a obrabianym materiałem powinien być bardzo mały, ze względu na małą głębokość przenikania ziarna ściernego w obrabiany materiał i małą efektywność ścierną wyrażoną ilością ścieranego materiału. Twardy materiał stosunkowo szybko tępi ziarno diamentowe i powoduje utratę właściwości ściernych. Takie ziarenka powinny wypadać wcześniej aby pozostawić miejsce w matrycy dla nowych ostrych kryształów diamentowych, dlatego matryca przy obróbce twardych materiałów powinna być miękka, a ziarnistość ziaren diamentowych mała.

Pod pojęciem rozkładu proszków diamentowych rozumiane jest rozłożenie pojedynczych ziaren w matrycy segmentów. Im bardziej regularny będzie ich rozkład tym efektywniejsza będzie zdolność ścierna, dlatego rozkład proszku diamentowego w matrycy segmentu diamentowego jest ważnym kryterium jakości efektywności ścierniej. Rozkład ziaren proszku diamentowego można kontrolować tylko w drodze badań niszczących

segmentu diamentowego. Pod pojęciem koncentracji diamentu rozumiane jest ilość proszku diamentowego przypadająca na objętość matrycy, baza objętości to 1 cm^3 spoiwa. Tylko idealna koncentracja diamentów może zapewnić optymalne parametry efektywności ścierniej przy uwzględnieniu parametrów kinematycznych pracy narzędzia. Pod pojęciem idealnej koncentracji rozumiane jest to, że koncentracja proszku diamentowego powinna adoptować się pod określony rodzaj obrabianego materiału, jak wcześniej wspomniano twardość i koncentracja ścierniwa oraz spoiwa powinna być zbalansowana.

Oczywiście innym zadaniem w rozwiązaniu zagadek Starożytnego Egiptu jest przedstawienie rozwiązań mechanizmów, które takie narzędzia wprowadzały w ruch obrotowy. W zakresie produkcji samych narzędzi można przychylić się do przedstawionej hipotezy, że właśnie Egipt był miejscem początków powstania narzędzi diamentowych. Z analizy badań archeologicznych przedstawione na rysunku segmenty diamentowe mogły być bazą do budowania wiertel rurowych na bazie obłych wysuszonych łodyg bambusowych oraz segmentów wykorzystywanych do wytwarzania pił sznurowych lub tarczowych. Ponadto ważnym elementem procesu obróbczego mogła być kompozycja roztworów chłodziw stosowanych w procesie obróbki twardych skał granitowych.

Przeprowadzony przez autora eksperyment sprawdzający według postawionej hipotezy skuteczność ścierną segmentów diamentowych wykonanych w najprostszym wariantcie materiałowym na spoiwie cynowym, co polegało na warstwowym ręcznym zaaplikowaniu do roztopionej cyny proszku diamentowego w czterech etapach - warstwach. Tak wykonany segment wykazał potwierdzenie znanych obecnie wątków wiedzy związanej z właściwościami i zasadami pracy segmentów diamentowych, które pozwoliły na postawienie powyższej hipotezy o początkach powstawania narzędzi diamentowych w Starożytnym Egipcie. Przeprowadzony eksperyment polegał na tym, że do objętości 0.5 cm^3 etapami rozgrzewano kawałki cyny i wprowadzano po jej podgrzaniu w czterech częściach 1 karat proszku diamentowego o ziarnistości 40/45#. Wykonana próbka segmentu po ostygnięciu była poddana procesowi ściernia w parze z granitem, gdzie wykazała przy drodze tarcia na sucho o łącznej długości 1 mb na długości 4 cm w ruchu posuwisto zwrotnym pozyskano urobek w ilości 0.12 g. Powierzchnia granitu wykazała znaczący ślad po procesie ściernia. Fotografie ziaren zatopionych w spoiwie cynowym po procesie ściernia wykonano na mikroskopie w układzie odwróconym firmy Nikon Eclipse MA200, wynik przedstawiono na rys. 2. Wpisuje się on w obraz danych o pracy ziarna diamentowego w segmencie metalicznym.



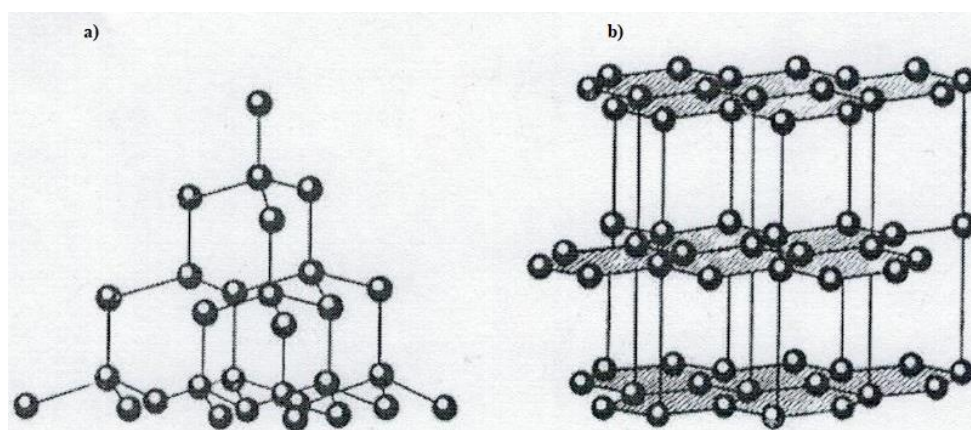
Rys. 2. Analiza mikroskopowa ziarna diamentowego o ziarnistości 40/45# w spoiwie cynowym po pracy próbki (segmentu) na powierzchni płyty granitowej, przy powiększeniu 50x

Źródło: badania własne.

Przeprowadzony eksperyment wykazał zbieżność charakterystyk pracy materiału segmentu dla postawionej hipotezy o konstrukcji i materiale segmentów diamentowych stosowanych w przeszłości i dzisiejszych czasach. Oczywiście na wyższym odpowiadającym osiągnięciom techniki w XX i XXI wieku.

3. Kalendarium rozwoju narzędzi diamentowych w XX wieku

Diamant według definicji, to polimerna modyfikacja chemicznego elementu węgla w przyrodzie, wśród których wyróżniamy: sadzę, antracyt, grafit, koks i diament. Różnice pomiędzy występującymi modyfikacjami to budowa siatki krystalicznej, gdzie dla grafitu jest płaska, natomiast dla diamentu przestrzenna tetraedryczna jak na rys. 3.



Rys. 3. Siatka krystaliczna a) diament, b) grafit [8]

Źródło: badania własne.

Diamant jest najtwardszym materiałem występującym w przyrodzie – twardość 10 w skali Mesha, ze względu na tę cechę jest zaliczany do materiałów odpornych na ścieranie. Diamant jest odporny na obciążenia ściskające, posiada wysoką ciepłą przewodność, jest odporny na obciążenia udarowe, wytrzymałość termiczna wynosi 656°C, charakteryzuje się on małym współczynnikiem tarcia, posiada najmniejszy współczynnik rozszerzalności termicznej, jest obojętny biologicznie. W temperaturze 1000°C siatka krystaliczna diamentu przekształca się w grafit. Obecnie diament dla zastosowań technicznych – narzędziowych pozyskiwany jest w sposób przemysłowy w postaci syntetycznych proszków, które stanowią podstawowy składnik do produkcji segmentów roboczych narzędzi w które wyposażane są piły tarczowe, piły linowe, łańcuchy tnące, wiertła koronkowe, tarcze szlifierskie.

Zastosowanie syntetycznych proszków diamentowych stosowanych do wytwarzania segmentów dla narzędzi obróbczych związane jest z jego właściwościami, głównie twardością. Diamant można zarysować jedynie drugim diamentem. Historia minionego stulecia była okresem dążenia do powszechnego stosowania diamentu w technice obróbczej jak wynika z analizy literatury [10] nie jest ona zbyt długa. Powszechna ich dostępność ze względu na bardzo wysoką cenę do połowy XX wieku była ograniczona i przebiegała przy odnotowanych opisach ważnych zdarzeń związanych z tymi narzędziami. Pierwsze wzmianki o diamencie znajdujemy w opisie pracy autorstwa Pliniusza Starszego pt. „Historia Naturalis – blask, twardość możliwość stosowania diamentu do grawerowania”. Pliniusz Starszy (23-79 rok p. n. e) autor encyklopedii w języku łacińskim. Wskazuje na właściwości praktycznego zastosowania diamentów naturalnych, gdzie zwraca uwagę na minerał możliwy do wykorzystania w celu grawerowania w innym materiale. W roku 1766 Smithson opisuje, że diament jest postacią krystalicznego węgla pierwiastkowego, właśnie on rozpoczął pierwsze eksperymenty z syntezą diamentu. Bliżej naszych czasów w latach 1862-1864 zastosowanie praktyczne dla diamentu wskazał specjalista budowlany Loshe realizujący w szwajcarskich Alpach zadanie budowlane. Opracował on sposób technicznego zastosowania diamentów w procesach wiertniczych. W roku 1910 Albert Shintt patentuje w Niemczech tarcze szlifierskie z naniesionymi na ich powierzchnie proszkami diamentowymi. W latach 1920-1930 w Niemczech nastąpiło duże zainteresowanie zastosowaniem narzędzi diamentowych w obróbce mechanicznej. Od 1940 roku w Niemczech, USA, Szwecji, Japonii oraz ZSRR rozpoczęto ciągle badania nad wytwarzaniem diamentów syntetycznych. Pierwszą syntezę diamentu przeprowadził Baltazar Platen w 1953 roku w Szwecji. W 1955 firma General Electric przeprowadziła proces syntezy diamentów oraz opracowała technologię ich wytwarzania na skale przemysłową. W 1965 w Rosji w warunkach laboratoryjnych uzyskano,

również w procesie syntezy kryształy proszku diamentowego. Diamenty syntetyczne znane są z nazwy technologii ich wytwarzania, HPHT które rozszyfrowywane jest jako wysokie ciśnienie i temperatura (hight-pressure hight-temperature) oraz CVD proces chemicznego osadzania z pary (Chemical Vapor Deposition). Istnieje również od lat 90 XX wieku nowa metoda syntezy w środowisku pirotechnicznym. W podstawie tej metody było tworzenie nanocząsteczek w procesie wybuchu materiału z zawartością węgla, produktem tej metody są nano cząsteczki proszku diamentowego. Od 2000 roku prowadzone są badania nad metodą polegającą na obróbce grafitu w komorach ultradźwiękowych o dużych mocach [11].

Od początku XXI wieku następuje wzrost dostępności diamentów syntetycznych, gdzie znaczący udział w tym rozwoju mają głównie Chiny w produkcji proszków diamentowych i narzędzi. W technice diamentowej niezmiernie ważnym jest dobór narzędzia diamentowego do rodzaju obrabianego materiału na co mają wpływ czynniki, które można podzielić na trzy grupy. Pierwsza z nich to właściwości obrabianego materiału i warunki obróbki, przez co należy rozumieć przede wszystkim twardość oraz właściwości ściernie obrabianego materiału, warunki obróbki to: parametry kinematyczne przy których obciążone jest ziarno w spoiwie segmentu diamentowego oraz właściwości stosowanego chłodziwa. Druga grupa to właściwości segmentu diamentowego, stanowiące wyposażenie robocze narzędzia obróbczego, wśród tych właściwości do podstawowych zaliczamy: twardość, ścieralność, koncentrację modyfikatorów spoiwa, co związane jest ze współczynnikiem oraz stopniem odprowadzenia ciepła z matrycy segmentu diamentowego oraz zdolności utrzymania osadzonego w nim ziarna diamentowego do czasu jego efektywnego wykorzystania. Trzecia grupa to właściwości proszków diamentowych, wśród których wyróżniamy: rodzaj ziarna diamentowego zależny od kształtu ziarna i jego rozwiniętej powierzchni, od grubości (ziarnistości) ziarna diamentowego z czym związana jest wytrzymałość ziarna oraz efektywność ścierna. Zachowanie efektywności ścierniej narzędzia diamentowego do obróbki powierzchni granitu określa się wskaźnikiem ścieralności warstwy segmentu roboczego, który zależy od właściwości spoiwa segmentu. Z prowadzonych badań wynika, że zużycie ściernie ziarna diamentowego zachodzi w wyniku: wysokotemperaturowego tarcia w parze z obrabianym materiałem. Urobek procesu pracy segmentu składający się: z cząsteczek materiału obrabianego, cząsteczek startego spoiwa segmentu wraz z odłamkami wykuszonych cząsteczek ziaren diamentowych oraz chłodziwa tworzącego razem tak zwany urobek. Kluczowym przy ocenie zjawiska wpływającego na utrzymanie ziarna w spoiwie segmentu jest: twardość obrabianego materiału, parametry

kinematyczne urządzenia napędowego, które w sumie kształtują określoną cechę powierzchni poobróbczej.

Przy ocenie powierzchni stosowane są parametry opisujące jej chropowatość i stan powierzchni poobróbczej. Do oceny chropowatości powierzchni wykorzystuje się mierzalne parametry, takie jak:

R_a – średnie autentyczne odchylenie profilu od średniej linii [μm],

R_z – średnia wysokość nierówności profilu w 10 punktach dla 5 najwyższych i 5 najniższych położonych punktów pomiaru na długości pomiarowej [μm],

R_{max} – najwyższa wysokość nierówności pomiaru od najniższego punktu do najwyższego punktu pomiarowego [μm],

T_o – względna długość linii profilu [mm].

Pomiar profilu prowadzi się najczęściej elektronicznymi, optycznymi lub kontaktowymi narzędziami pomiarowymi np. firmy Mitutoyo.

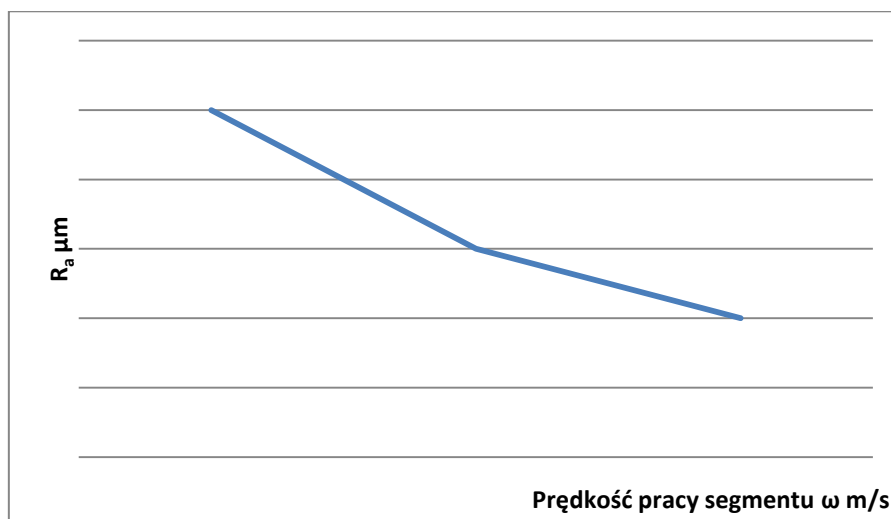
Twardość segmentu diamentowego okazuje złożony wpływ na chropowatość. Dla konkretnych warunków i parametrów procesu szlifowania, stosuje się optymalną twardość matrycy segmentu diamentowego odmienioną do twardości obrabianego materiału, przy których osiągamy najkorzystniejszy poziom wartości parametrów chropowatości. Zmniejszenie lub zwiększenie twardości segmentów diamentowych odnośnie wartości optymalnych procesu z uwzględnieniem twardości obróbczego materiału, powoduje zwiększenie parametrów chropowatości [6]. Ogólną zależność uzyskanej chropowatości powierzchni, od twardości segmentu diamentowego stanowiącego wyposażenie narzędzia obróbczego przedstawiono na wykresie rys. 4.



Rys. 4. Ogólna zależność w kształtowaniu chropowatości powierzchni od twardości segmentu diamentowego

Źródło: badania własne.

Zwiększenie prędkości obrotowej przy wierceniu lub szlifowaniu (ω) obniża chropowatość powierzchni, zwiększenie głębokości narzędzia w obrabianym materiale w procesie obróbki prowadzi do zwiększenia chropowatości powierzchni. Zwiększenie prędkości postępowej (V_p) obniża parametr chropowatości powierzchni. Ogólna zależność tych parametrów zestawiono na rys. 5.



Rys. 5. Ogólna zależność w kształtowaniu chropowatości powierzchni od prędkości obrotowej wiertła

Źródło: badania własne.

Fizyko-mechaniczne właściwości obróbcze materiałów w dużym stopniu określają chropowatość powierzchni po obróbce. W procesie szlifowania granitu uzyskuje się mniejszą chropowatość jak np. przy obróbce marmuru przy zastosowaniu segmentów diamentowych o zbliżonej twardości i ziarnistości proszku diamentowego w segmencie roboczym.

4. Tendencje rozwoju ścierniwa diamentowego w XXI wieku

Jednym ze sposobów zwiększenia właściwości technicznych diamentów syntetycznych wykorzystywanych do wytworzenia matrycy segmentu diamentowego jest nanoszenie na powierzchnię ziarna proszku diamentowego bardzo cienkiego pokrycia metalicznego. Z analizy literatury [11,12] wynika, że ta technologia obecnie znalazła duże zainteresowanie i zastosowanie oraz jest jednym z aktualnych kierunków prowadzonych badań nad zwiększeniem efektywności pracy narzędzi diamentowych.

Rodzaj zastosowanej technologii i stosowanych materiałów wykorzystywanych na pokrycia ziaren diamentowych zwiększających ich trwałość oraz kształtujących cechy

wpływające na właściwości powiązanych parametrów występujących w procesie wytwarzania segmentów oraz ich pracy ścierniej, np. zdolność utrzymania ziarna diamentowego w spoiwie. Dla tego celu stosowane są pokrycia powierzchniowe wykorzystywane w technologii CVD lub PVD, pokrycia wykonywane takimi materiałami jak nikiel, chrom, tytan oraz kobalt. Przedstawione cechy i uwarunkowania wpływają na koszt narzędzia oraz skład i strukturę matrycy segmentu diamentowego, dotyczy to głównie segmentów na spoiwach metalicznych. W ostatnich latach coraz częściej w związku z rozwojem technologii materiałowych stosowane są również spoiwa syntetyczne, głównie wykorzystywane do produkcji tarcz szlifierskich i polerskich. Segmenty w takich narzędziach w zakresie ich receptury określane są, przez zbiór cech zależnych, od rodzaju obrabianego materiału, które określają właściwości materiałowe a ostatnio również i geometryczne samej matrycy segmentu diamentowego [9].

Ważnym zdarzeniem [14] w rozwoju ścierniw miało miejsce w 2011 roku w Wielkiej Brytanii, gdzie z wykorzystaniem niskociśnieniowej ukierunkowanej syntezy diamentu w warunkach CVD uzyskano ścierniwo w postaci nanokrystalicznego długiego diamentu o ziarnach wysoko zorientowanych poosiowo, choć pod względem wielu cech nieróżni się on od znanego długiego diamentu typu LD uzyskanego techniką PVD to nowa struktura przewyższa właściwości znanych kryształów zwłaszcza gęstością. Znaczącym zdarzeniem w rozwoju ścierniw o twardości większej od twardości diamentu okazały się wyniki prac nad uzyskaniem nowego twardego materiału prowadzone w Uniwersytecie Jiao Tonga w Szanghaju [13]. W 2014 zakomunikowano w czasopiśmie New Scientist, że udało się wytworzyć ultratwardą odmianę azotku boru (WBT) o twardości o 18% wyższej od diamentu naturalnego ultratwardy politypu diamentu o symetrii heksagonalnej, który nazwano lonsdaleit, charakteryzuje się twardością o 58% wyższą od twardości diamentu naturalnego, nowe kryształy uzyskano w wyniku zjawiska szokometamorfizmu czystego grafitu. Przełomowym doniesieniem [15,16] o przeprowadzonym eksperymencie jest informacja w styczniu 2017 roku z Uniwersytetu Harvarda w USA, gdzie zespołowi naukowców udało się uzyskać kryształ wodoru metalicznego, którego twardość przewyższa trzykrotnie twardość diamentu naturalnego. Próbkę wytworzono w specjalnej komorze diamentowej pod ciśnieniem 495 GPa w temperaturze $-267,65^{\circ}\text{C}$. Jak wynika z przeprowadzonej analizy rozwoju twardych materiałów ściernych ostatni okres należy zaliczyć do dynamicznie rozwijającego się postępu w rozwoju materiałów i narzędzi a także poznania świata z przeszłości.

5. Wnioski

Analiza literaturowa oraz prezentacje dorobku twórczego i innowacyjnego na międzynarodowych targach branżowych na których prezentowane są narzędzia i technologie diamentowe wykazuje na burzliwy rozwój nowych technologii materiałów narzędzi obróbczych wytwarzanych na nowych rodzajach spoiw kompozytowych.

Trudne do niedawna wyjaśnienie sposobów obróbki granitu w starożytnym Egipcie stają się coraz bliższe poznania obejmując szczegóły techniczne składające się na pełny obraz możliwości techniczno-technologicznych wykorzystywanych 3500 lat p. n. e.

Rozwój narzędzi obróbczych zawsze towarzyszący jest rozwojowi cywilizacji ludzkiej. Osiągnięcia ostatniego dziesięciolecia wskazują na perspektywę burzliwego rozwoju techniki i technologii w nadchodzącym czasie.

Bibliografia:

1. Petrie W.M.F.: 1833 The Piramids and Temples of Gizeh, London, 1990.
2. Chrzanowski W., Zalewski F.: Jak robili to nasi poprzednicy, Rynek Kamieniarski, nr. 5, 2008.
3. Lipiński J., Koziński W.: Cywilizacja miedzi i kamienia technika Starożytnego Egiptu, PWN, 1997.
4. Tajduś A., Mikoś T., Chmura J., Pawlikowski M.: Kamieniołomy z czasów faraonów w Kairze w aspekcie adaptacji i zabezpieczenia podziemnych obiektów zabytkowych, Górnictwo Inżynieria, Zeszyt 1, 2007.
5. Petrie W.M.F.: The Building of Pyramid Ancient Egypt, Part 2, 1930.
6. Lukas A.: Ancient Egyptian materials and industries, LTD, London.
7. Dunn Ch. The Giza Power Plant Technologies of Ancient Egypt, 2000.
8. Rajczyk J., Rajczyk M.: Technologia robót kamieniarskich, Politechnika Częstochowska, Częstochowa, 1997.
9. Rajczyk J.: Modelling the geometric structure of concrete work item processing, Applied Mechanics and Materials, 2013.
10. Woźniak K. „Materiały ściernie – wytwarzanie i właściwości”. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
11. Konovalov V.O., Petasyuk O.U., Chatechin V.V.: Vyznachennya Mitsnosti Zakriplennya Almaznoho Zerna U Zayaztsi Pry Tsyklichnomu Navantazhenni, Tekhnichni nauky, Visnyk ZHDTU № 3 (38), Ukraina, 2006.

12. Nadolny K. „Nowa generacja ziaren ściernych z ALON zwiększająca efektywność szlifowania”. *Mechanik.* 8–9 (2012): s. 670.
13. Koizumi S., Nebel C.E., Nesladek M. „Physics and Applications of CVD Diamond”. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008.
14. Nizankowski Cz.: Historia i perspektywy rozwoju ścierniw, *Mechanik*, nr. 11/2017, 2017.

Wykaz stron internetowych:

15. <https://pl.sputniknews.com/swiat/201701284708591-Harvard-wodor-metaliczny/>
16. <http://dzienniknaukowy.pl/nowe-technologie/stworzono-lonsdaleitdiament-twardszy-od-diamentu/>



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