

Uniwersytet Gdański  
Wydział Zarządzania

mgr Anna Seiffert

KONCEPCJA WYKORZYSTANIA  
WTÓRNYCH ŹRÓDEŁ DANYCH W ZARZĄDZANIU  
LECZENIEM FARMAKOLOGICZNYM OSÓB STARSZYCH

Praca doktorska napisana  
pod kierunkiem  
prof. dr. hab. Mirosława Szredera  
Promotor pomocniczy:  
dr Mirosław Czapiewski

Sopot 2021



*Dla Babci Irenki i Cioci Teresy*

## SPIS TREŚCI

Streszczenie .....	1
Abstract.....	3
Wstęp .....	5
1. Współczesne trendy demograficzne i epidemiologiczne jako wyzwanie dla światowych systemów ochrony zdrowia .....	10
1.1. Wybrane zjawiska demograficzne determinujące finansowanie i organizację ochrony zdrowia .....	12
1.2. Podłoże epidemiologiczne zmian w systemie .....	22
1.3. Implikacje dla systemów ochrony zdrowia .....	36
1.4. Charakterystyka pojęć i kategorii odnoszących się do farmakoterapii w geriatric 51	
2. Charakterystyka niemieckiego systemu ochrony zdrowia ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania opieką zdrowotną.....	66
2.1. Publiczny system ochrony zdrowia w Niemczech .....	66
2.2. Zarządzanie opieką zdrowotną .....	81
2.3. Obszary wykorzystania danych wtórnych gromadzonych przez kasy chorych w procesie zarządzania opieką zdrowotną .....	97
3. Wykorzystanie danych wtórnych w zarządzaniu leczeniem na przykładzie bazy danych DADB .....	110
3.1. Charakterystyka bazy danych.....	110
3.2. Zalety i wady analizy danych wtórnych w systemie ochrony zdrowia .....	117
3.3. Regulacje prawne związane z analizą danych osobowych.....	122
3.4. Weryfikacja spójności danych.....	128
3.5. Eksploracja danych w procesie odkrywania wiedzy .....	134
4. Identyfikacja zapotrzebowania na indywidualną opiekę farmakologiczną wśród osób starszych.....	145
4.1. Omówienie problemu badawczego .....	145
4.2. Utworzenie zbioru danych.....	151
4.3. Eksploracja danych.....	166
4.4. Ewaluacja modelu .....	174
4.5. Wdrożenie i rekomendacje .....	183
Podsumowanie i wnioski .....	193

Załączniki.....	198
Załącznik 1. Kategorie danych w bazie DADB .....	198
Załącznik 2 Diagram związków encji bazy danych DADB .....	202
Załącznik 4: Substancje aktywne wyłączone z definicji polifarmakoterapii .....	203
Załącznik 5: Kody wykorzystane do identyfikacji stan zdrowia wykluczającego możliwość udziału w programie.....	203
Załącznik 6: Najczęstsze rozpoznania wskazujące na wystąpienie zdarzeń niepożądanych (ADE) w populacji badawczej w sektorze stacjonarnym w okresie prognozy (T3).....	204
Załącznik 7: 50 rozpoznań występujących częściej wśród pacjentów z polipragmazją w porównaniu z pacjentami stosującymi politerapię, u których nie zaobserwowano polipragmazji w okresie prognozy .....	205
Załącznik 8: Schorzenia wykorzystane do oceny ryzyka wystąpienia zdarzeń zakłócających otrzymanie pożądanego efektu leczniczego przy stosowaniu politerapii.....	207
Załącznik 9: Leki lub grupy leków potencjalnie szkodliwych dla pacjentów w wieku podeszłym w oparciu o wyniki badania PRISCUS .....	208
Załącznik 10: Definicja potencjalnych interakcji lek-lek w populacji.....	212
Załącznik 11: Leki i grupy leków wykorzystane do oceny ryzyka wystąpienia zdarzeń zakłócających otrzymanie pożądanego efektu leczniczego przy stosowaniu politerapii.....	219
Załącznik 12: Zbiór danych wykorzystany w analizie .....	221
Załącznik 13: Macierz korelacji dla zmiennych ciągłych ( $r$ - współczynnik korelacji Pearsona) .....	224
Załącznik 14: Częstości nowoutworzonych zmiennych dyskretnych, przyjmujących więcej niż dwie wartości .....	225
Załącznik 15: Wartość współczynnika $\Phi$ dla wybranych zmiennych dychotomicznych.....	227
Załącznik 16: Czynniki inflacji wariancji dla zmiennych uwzględnionych w modelu P1 .....	228
Załącznik 17: Definicje chorób i terapii wykorzystanych do wyznaczenia wskaźnika <i>adherence</i> .....	229
Bibliografia .....	232

## SPIS SCHEMATÓW

Schemat 1.1: Klasyfikacja czynników determinujących wydatki na ochronę zdrowia..	10
Schemat 1.2 Etapy przejścia demograficznego i epidemiologicznego.....	22
Schemat 1.3 Klasyfikacja wydatków na opiekę zdrowotną w zależności od wieku i stanu zdrowia.....	37
Schemat 2.1 Główne podmioty niemieckiego systemu opieki zdrowotnej i zależności między nimi .....	68
Schemat 2.3 Korektory ryzyka wykorzystywane do estymacji przyszłych kosztów opieki zdrowotnej .....	74
Schemat 2.4 Poziomy zarządzania opieką zdrowotną w populacji przewlekle chorych pacjentów .....	83
Schemat 2.5 Dane wykorzystywane w prognozie zapotrzebowania na opiekę medyczną .....	101
Schemat 3.1: Struktura danych gromadzonych w kasach chorych.....	114
Schemat 3.2 Proces transferu i anonimizacji danych .....	125
Schemat 3.3: Techniczna infrastruktura bazy danych .....	126
Schemat 3.4 Przepływ danych w procesie importu i weryfikacji danych wykorzystanych w badaniu.....	132
Schemat 3.5 Model procesu odkrywania danych .....	139
Schemat 4.1 Schemat badania .....	153
Schemat 4.2: Kryteria doboru pacjentów do grupy interwencyjnej i uporządkowania ich pod względem zapotrzebowania na dodatkową opiekę farmakologiczną .....	186

## SPIS TABLIC

Tablica 2.1 Grupy chorobowe, na które przekazano łącznie najwięcej dopłat w 2018 roku .....	78
Tablica 3.1: Etapy procesu odkrywania wiedzy według różnych autorów .....	137
Tablica 4.1: Kryteria doboru jednostek do próby badawczej .....	151
Tablica 4.2 Najczęściej stosowane leki z listy PRISCUS w próbie badawczej w okresie T1 .....	160
Tablica 4.3 Najczęściej występujące potencjalne interakcje w próbie badawczej w okresie T1 .....	161
Tablica 4.4 10 zmiennych o najwyższej wartości miary IV .....	172
Tablica 4.5 Pole pod krzywą ROC dla wybranego modelu.....	176
Tablica 4.6 Kryteria informacyjne.....	177
Tablica 4.7 Miary dopasowania dla analizowanych modeli.....	177
Tablica 4.8 Wyniki estymacji modelu .....	179
Tablica 4.9 Definicja wskaźnika wyrażającego oczekiwaną skłonność pacjenta do stosowania się do zaleceń terapeutycznych .....	187

## SPIS WYKRESÓW

Wykres 1.1 Oczekiwana długość życia przy urodzeniu w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015 .....	12
Wykres 1.2 Współczynnik śmiertelności noworodków w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015 .....	13
Wykres 1.3 Oczekiwana długość życia w wieku 65 lat w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015 .....	14
Wykres 1.4 Współczynnik dzietności całkowitej w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2018 .....	15
Wykres 1.5 Współczynnik dzietności całkowitej w Unii Europejskiej i Wielkiej Brytanii w 1995 i w 2018 roku .....	16
Wykres 1.6 Struktura ludności według płci i wieku w Polsce w 1986 i 2018 roku .....	17
Wykres 1.7 Standaryzowany współczynnik umieralności w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015 .....	25
Wykres 1.8 Główne przyczyny śmierci na świecie z uwzględnieniem podziału krajów na grupy wg dochodu narodowego w 2000 i 2015 roku .....	26
Wykres 1.9 Odsetek zgonów z powodu chorób przewlekłych w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2015 roku .....	27
Wykres 1.10 Główne przyczyny śmierci w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w 2015 roku .....	28
Wykres 1.11 Standaryzowany współczynnik umieralności na choroby układu krążenia w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015.....	29
Wykres 1.12 Surowy współczynnik umieralności na nowotwory złośliwe w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2017 .....	29
Wykres 1.13 Zgony według wieku zmarłych oraz przyczyn zgonów w Polsce w 2015 roku .....	30
Wykres 1.14 Zapadalność na choroby nowotworowe na 100.000 mieszkańców w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015.....	31
Wykres 1.15 Odsetek osób dotkniętych przynajmniej jedną chorobą przewlekłą w krajach Unii Europejskiej w 2016 roku.....	32
Wykres 1.16 Szacunkowy odsetek osób chorujących na otępienie w zależności od wieku w Unii Europejskiej w 2015 roku .....	33
Wykres 1.17 Prognozowana częstość występowania otępienia w krajach Unii Europejskiej (liczba chorych na 1000 mieszkańców) w 2015 i 2035 roku .....	34
Wykres 1.18 Profil wydatków NFZ na świadczenia opieki zdrowotnej w Polsce na mieszkańca w zależności od wieku w 2015 roku .....	36
Wykres 1.19 Hospitalizacja w Polsce ogółem według wieku współczynnik na 10 tys. ludności w latach 2010–2014 .....	39



Wykres 1.20 Udział wydatków na opiekę długoterminową w wydatkach na ochronę zdrowia ogółem w krajach OECD w 2015 roku.....	40
Wykres 1.21 Prognozowany absolutny przyrost wydatków na opiekę zdrowotną w krajach OECD w latach 2010-2060 .....	40
Wykres 1.22 Prognozowane obciążenie demograficzne w wybranych krajach i w Unii Europejskiej w latach 1950-2080 .....	41
Wykres 1.23 Wydatki na opiekę zdrowotną jako %PKB w krajach OECD w 2016 roku .....	42
Wykres 1.24 Liczba lekarzy przypadających na 100 tys. mieszkańców w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 2000-2016 .....	43
Wykres 1.25 Liczba pielęgniarek przypadających na 100 tys. mieszkańców w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 2000-2014 .....	43
Wykres 1.26 Struktura wieku lekarzy uprawnionych do wykonywania zawodu w Polsce w latach 2011-2016.....	45
Wykres 1.27 Struktura wieku pielęgniarek uprawnionych do wykonywania zawodu w Polsce w latach 2011-2016 .....	45
Wykres 1.28 Liczba osób pracujących w zakładach długoterminowej stacjonarnej opieki zdrowotnej w latach 2004-2016.....	47
Wykres 2.1 Wydatki na opiekę zdrowotną per capita w krajach OECD w 2018 roku ..	69
Wykres 2.2 Struktura wieku i płci ubezpieczonych w publicznym systemie ubezpieczeń zdrowotnych w 2018 roku .....	72
Wykres 2.3 Struktura wydatków na ochronę zdrowia w Niemczech w 2018 roku.....	73
Wykres 2.4 Wysokość miesięcznych dopłat bazowych ze względu na wiek i płeć w 2018 roku .....	77
Wykres 2.5 Liczba publicznych kas chorych w Niemczech w latach 1970-2020 i udział trzech największych kas chorych w rynku w Niemczech w latach 1993-2020.....	79
Wykres 2.6 Umowy zintegrowanej opieki zdrowotnej zawartych w Niemczech w latach 2005-2011 .....	87
Wykres 2.7 Liczba gabinetów lekarskich i centrów opieki medycznej w Niemczech w latach 2007-2016.....	90
Wykres 3.1 Struktura wieku i płci ubezpieczonych w 2019 roku w bazie danych DADB i w całej populacji objętej publicznym ubezpieczeniem zdrowotnym (BAS).....	115
Wykres 3.2 Współczynnik umieralności (liczby zgonów na 100 osób) w 2019 roku w bazie danych DADB i w całej populacji objętej publicznym ubezpieczeniem zdrowotnym (BAS).....	115
Wykres 3.3 Częstość występowania diagnoz szpitalnych w 2019 roku w bazie danych DADB i w całej populacji objętej publicznym ubezpieczeniem zdrowotnym (BAS)..	116

Wykres 4.1 Struktura wieku i płci pacjentów, po zastosowaniu kolejnych kryteriów doboru próby badawczej.....	153
Wykres 4.2 Rozkład liczby jednostek w próbie według miejsca zamieszkania w powiatach.....	156
Wykres 4.3 Częstość występowania wybranych schorzeń w próbie badawczej w okresie T1 .....	157
Wykres 4.4 Zmiana wartości wskaźnika współzachorowalności CCI w próbie badawczej z okresu T0 i T1.....	158
Wykres 4.5 Pacjenci stosujący politerapię w zależności od liczby jednocześnie przyjmowanych leków w okresie T1.....	159
Wykres 4.6 Częstość występowania wybranych leków i grup leków w próbie badawczej w okresie T1.....	162
Wykres 4.7 Liczba hospitalizacji pacjentów w próbie badawczej okresie T0 i T1.....	162
Wykres 4.8 Koncentracja wydatków kas chorych na ubezpieczonych generujących najwyższe koszty w próbie badawczej w okresie T1. ....	164
Wykres 4.9 Koszty świadczeń refundowanych przez kasy chorych na rzecz pacjentów w próbie badawczej okresie T1. ....	165
Wykres 4.10 Macierz korelacji i wykresy rozrzutu dla wybranych zmiennych ciągłych .....	169
Wykres 4.11 Rozkład wartości WoE skategoryzowanej zmiennej wiek i płeć pacjenta w okresie T1. ....	170
Wykres 4.12 Krzywa ROC (na danych testowych) dla modelu polipragmazji.....	175

## STRESZCZENIE

Niniejsza praca porusza problematykę zarządzania leczeniem starszych pacjentów, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa farmakoterapii poprzez ocenę zapotrzebowania na indywidualną opiekę farmakologiczną. Za cel dysertacji przyjęto zaproponowanie koncepcji wykorzystania informacji ze źródeł wtórnych, gromadzonych przez jednostki finansujące system publicznej opieki zdrowotnej, do identyfikacji pacjentów o podwyższonym ryzyku, związanym z przyjmowaniem wielu leków jednocześnie, wymagających indywidualnej opieki farmakologicznej. Na jego realizację składa się współtworzenie systemu gromadzenia i przetwarzania danych kas chorych oraz opracowanie modelu służącego identyfikacji pacjentów obarczonych podwyższonym ryzykiem polipragmazji. Polipragmazja została zdefiniowana jako przyjęcie szpitalne poprzedzone polifarmakoterapią.

Rozprawa dotyczy szeroko rozumianych kwestii zarządczych w systemie służby zdrowia z uwzględnieniem metod analizy danych statystycznych. Treść opracowania ujęto w czterech rozdziałach, dwóch o charakterze teoretycznym, oraz dwóch dokumentujących opracowanie oryginalnego systemu identyfikacji zapotrzebowania na indywidualną opiekę farmakologiczną wśród starszych pacjentów. Rozdział pierwszy został poświęcony trendom demograficznym i epidemiologicznym oraz ich implikacjom dla systemów ochrony zdrowia w wybranych krajach, a także wyzwaniom związanym ze stosowaniem farmakoterapii u osób starszych. W drugim rozdziale scharakteryzowano publiczny system ochrony zdrowia w Niemczech. Omówiono ponadto zagadnienie zarządzania opieką zdrowotną i regulacje prawne z tego zakresu w ustawodawstwie niemieckim oraz wyróżniono główne obszary wykorzystania wtórnych źródeł danych w procesie zarządzania opieką zdrowotną. Trzeci rozdział pracy prezentuje system gromadzenia i przetwarzania danych kas chorych. Zawarto w nim charakterystykę wykorzystanej bazy danych i opracowanie procesu weryfikacji spójności danych. Ponadto przedstawione zostały teoretyczne podstawy procesu odkrywania wiedzy wykorzystane do usystematyzowania wyników badania empirycznego. W ostatnim rozdziale wykorzystano model regresji logistycznej do identyfikacji pacjentów obarczonych podwyższonym ryzykiem polipragmazji oraz określenia kryteriów oceny zapotrzebowania na specjalistyczną opiekę farmakologiczną wśród osób starszych. Przeprowadzone badanie pozwoliło na identyfikację czynników o charakterze

uniwersalnym, sprzyjających wystąpieniu polipragmazji, dając tym samym podstawy do opracowania strategii zarządzania ryzykiem w tym zakresie i umożliwiając spersonalizowane podejście do pacjenta poprzez każdorazowe określanie indywidualnej konstelacji czynników ryzyka przed podjęciem działań. Wyniki analizy wskazały ponadto na znaczenie przestrzegania zaleceń terapeutycznych (ang. *adherence*) dla bezpieczeństwa polifarmakoterapii. W związku z czym opracowano w drodze wywiadów eksperckich miarę opisującą to zjawisko przy wykorzystaniu danych wtórnych kas chorych w formie oceny punktowej.

Wnioski z dysertacji pozwoliły więc na sformułowanie koncepcji oceny zapotrzebowania pacjentów na indywidualną opiekę farmakologiczną opartej na dwóch miarach: ryzyku wystąpienia polipragmazji i oczekiwanym stopniu przestrzegania zaleceń terapeutycznych. Przedstawione w rozprawie schematy działań i modele stanowią w znacznym stopniu ten rodzaj rozwiązań, które nie są ściśle związane z konkretnym systemem organizacji i finansowania opieki zdrowotnej. Adaptacja tych propozycji do praktyki poszczególnych krajów jest nie tylko możliwa, po uwzględnieniu specyfiki każdego kraju, ale stanowić może także podstawę do skonstruowania w nich własnych szczegółowych rozwiązań.

## **ABSTRACT**

In this dissertation research related to issues of managed care of elderly patients, with particular focus on the safety of pharmacotherapy by assessing the demand for individual medication management, was conducted. The aim of this thesis was to propose a concept of using information from secondary data sources, such as claims data in the statutory health insurance system, to identify patients at high risk of drug related problems due to polypharmacy that require individual medication management. It was achieved based on following objectives: co-establishing a system for collecting and processing claims data from statutory health insurance funds and developing a predictive model to identify patients at high risk of drug related problems due to polypharmacy. Drug related problem was defined as hospital admission preceded by polypharmacy.

This thesis deals with issues of health care management by taking into account the methods of statistical data analysis. The dissertation consists of four chapters, two of a theoretical nature, and two documenting the development of an original system for identifying the need for individual medication management among elderly patients. The first chapter was devoted to demographic and epidemiological trends and their implications for health care systems in selected countries, as well as the challenges related to the use of pharmacotherapy in older adults. The second chapter describes the public health care system in Germany and presents a literature overview on managed care as well as legal regulations of its instruments in the German legislation. Furthermore, the main areas of using secondary data sources in the process of managed care were distinguished in this part of the thesis. The third chapter presents the system for collecting and processing data from health insurance funds. Within the chapter characteristics of the database and the development of the data validation process are discussed. Moreover, the theoretical foundations of the knowledge discovery process used to structure the results of the empirical research were presented. In the last chapter, a logistic regression model was used to identify patients at increased risk of hospital admission preceded by polypharmacy and therefore to define criteria for assessing the demand for managed care among the elderly. The conducted study allowed for the identification of universal factors contributing to the likelihood of hospital admission, thus providing the basis for developing a risk management strategy in this area and enabling a personalized approach to the patient by identifying an individual constellation of risk factors before taking

measures. The results of the analysis also indicated the importance of patient adherence to medication safety in polypharmacy. Therefore, a measure describing adherence in the form of an index specified through expert interviews and derived from claims data was introduced.

Thus, the conclusions of the dissertation allowed for the formulation of the concept of assessing the demand for individual medication management based on two measures: the risk of hospital admission preceded by polypharmacy and the expected treatment adherence of patients. The schemes of actions and models presented in the dissertation are to a large extent solution that can be adapted to various healthcare systems. Adjustment of these proposals to national systems is possible by taking into account country's specific conditions. However, the results may also constitute the foundation for constructing own detailed solutions within further research.

## WSTĘP

W starzejących się społeczeństwach Europy coraz lepiej rozumiana jest konieczność dostosowania obecnych systemów prawno-ekonomicznych do nowych wyzwań wynikających ze zmian demograficznych i epidemiologicznych, a także nieuchronność wzrostu wydatków publicznych na ochronę zdrowia. W tych okolicznościach kluczowym zadaniem systemów opieki zdrowotnej w krajach rozwiniętych staje się organizacyjne i finansowe zapewnienie pacjentom w podeszłym wieku adekwatnej opieki medycznej.

Na proces starzenia się populacji składają się malejący wskaźnik urodzeń oraz wzrost oczekiwanej długości życia. Zjawiska te występują równocześnie z różnym nasileniem we wszystkich wysoko rozwiniętych krajach. Według szacunków Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) odsetek osób po 65 roku życia w Polsce wzrośnie z 18,1% w 2019 roku do 31,1% w 2050 roku. Natomiast w Europie spodziewany wzrost odsetka osób starszych z poziomu 17,6% w 2019 roku wynosi 28,1% w roku 2050<sup>1</sup>. Wynika z tego, że tempo starzenia się Polaków w porównaniu z krajami Unii Europejskiej jest wyższe. Konsekwencją zmian w strukturze ludności jest wzrost obciążenia demograficznego, przyspieszenie procesu starzenia się społeczeństw oraz stopniowe zmniejszanie się dostępności zasobów ludzkich, m.in. w sektorze ochrony zdrowia.

Wraz ze starzeniem się społeczeństwa zwiększa się zachorowalność na schorzenia typowe dla wieku podeszłego. Dominującą przyczyną śmierci osób starszych są choroby przewlekłe, które często współlistnieją ze sobą i prowadzą do konieczności przyjmowania wielu leków jednocześnie. Według badania przeprowadzonego w 17 krajach europejskich wielolekowość dotyczy ponad 32% osób powyżej 65 roku życia<sup>2</sup>. Z wielolekowością łączy się pojęcie polipragmazji, które odnosi się do sytuacji, w której stosowanie wielu leków nie wzmacnia efektu terapeutycznego, ale znacznie zwiększa ryzyko polekowych działań niepożądanych. Zapewnienie skuteczności i bezpieczeństwa leczenia farmakologicznego oraz działań prewencyjnych w tym zakresie stanowią jedne z głównych wyzwań dzisiejszej geriatricy. Zmieniająca się z wiekiem farmakokinetyka i

---

<sup>1</sup> ONZ, *World Population Prospects 2019*, Volume I: Comprehensive Tables, New York, United Nations 2019, s. 274–75.

<sup>2</sup> W Niemczech odsetek ten wyniósł 30,3% natomiast w Polsce 33,8% (zob. L. Midão, A. Giardini, E. Menditto, P. Kardas and E. Costa, *Polypharmacy prevalence among older adults based on the survey of health, ageing and retirement in Europe*, *Archives of gerontology and geriatrics* (78) 2018, s. 213–220, s. 216).

farmakodynamika metabolizmu przyjmowanych leków, większa liczba przepisywanych leków u osób starszych oraz związane z nią trudności w zrozumieniu i stosowaniu się do zaleceń terapeutycznych prowadzą, poza pożądanym efektem terapeutycznym, do zwiększonego ryzyka wystąpienia niekorzystnych interakcji i polekowych działań niepożądanych. Ponadto u pacjentów obciążonych wielochorobowością, będących pod opieką kilku specjalistów jednocześnie, rośnie ryzyko związane z zakłóceniami w ciągłości opieki, a przede wszystkim ciągłości leczenia, oraz właściwego przepływu informacji o leczeniu. Badanie przekrojowe z 2010 roku wykazało, iż w Niemczech do około 5% hospitalizacji dochodzi z powodu polekowych działań niepożądanych, natomiast szacuje się, że od 30% do 50% przyjęć szpitalnych można było w ogóle uniknąć. Współczynnik hospitalizacji w wyniku działań niepożądanych zwiększa się ponad dwukrotnie wśród pacjentów po 70 roku życia<sup>3</sup>.

W Niemczech, podobnie jak w Polsce od 1997 do 2003 roku, kasy chorych dysponują środkami przeznaczonymi na finansowanie świadczeń zdrowotnych<sup>4</sup>. Kasy chorych (niem. *gesetzliche Krankenkassen*) w niemieckim systemie ochrony zdrowia mają za zadanie podtrzymanie, odzyskanie, bądź poprawę stanu zdrowia ubezpieczonych oraz kształtowanie świadomości ubezpieczonych na rzecz zdrowego stylu życia.<sup>5</sup> Tym samym jednostki te są odpowiedzialne również za program promocji zdrowia, profilaktyki i rehabilitacji.

Dotychczasowe działania prewencyjne, których pierwowzorem są zainicjowane w 2001 roku na krajową skalę programy zarządzania chorobą (ang. *disease management programme*, DMP), były projektowane głównie z myślą o konkretnych schorzeniach przewlekłych. Szczególnie w odniesieniu do starszych pacjentów zalecane jest indywidualne podejście do chorych, w celu zapewnienia im kompleksowego modelu opieki, uwzględniającego schorzenia współwystępujące, problemy funkcjonalne, wynikające z uwarunkowań socjalnych, społecznych, fizycznych i psychicznych, a także przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi szczeblami opieki zdrowotnej<sup>6</sup>.

---

<sup>3</sup> J. Stausberg and J. Hasford, *Identification of adverse drug events: the use of ICD-10 coded diagnoses in routine hospital data*, *Deutsches Arzteblatt International* (107) (3) 2010, s. 23–29.

<sup>4</sup> Jach-Męczekalska I. (2015), *Zasady organizacji Kas Chorych w III Rzeczypospolitej*, *Hygeia Public Health*, 50(1), s. 239-243.

<sup>5</sup> Art. 1 Księgi Piątej Kodeksu Socjalnego (niem. *Das Fünfte Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Krankenversicherung*, SGB V) z dnia 20 grudnia 1988 z późn. zm. (BGBl. I S. 2477).

<sup>6</sup> Indywidualne podejście do chorych w podeszłym wieku uwzględniające poza stanem zdrowia szereg wyżej wymienionych czynników pacjenta jest zalecane przez WHO (zob. I. Araujo de Carvalho and J. Epping-Jordan, *Health systems*, w: WHO (red.), *World report on ageing and health*, Luksemburg 2015, s. 89–126, s. 100).



Kasy chorych, rozliczając świadczenia zdrowotne, gromadzą dane z poszczególnych szczebli służby zdrowia i dzięki temu mają dostęp do ponadsektorowej informacji o pacjencie. Istotny element działań prewencyjnych w zakresie zarządzania leczeniem farmakologicznym stanowi możliwie szybka identyfikacja pacjentów zagrożonych negatywnymi skutkami politerapii. Z perspektywy kas chorych umożliwia ona efektywną alokację środków finansowych na podstawie precyzyjnej oceny rzeczywistych potrzeb ubezpieczonych, poprzez ustalenie kolejności implementacji zadań i ich ukierunkowanie na zidentyfikowane czynniki ryzyka. Kasy chorych dysponują instrumentami, tj. możliwością zawierania indywidualnych umów ze świadczeniodawcami i obejmowania pacjentów specjalnymi formami opieki zdrowotnej, a także niezbędnymi zasobami informacji, przy pomocy których mogą wprowadzać innowacje w organizacji systemu ochrony zdrowia.

Celem rozprawy jest zaproponowanie koncepcji wykorzystania informacji ze źródeł wtórnych, gromadzonych przez jednostki finansujące system publicznej opieki zdrowotnej, do identyfikacji pacjentów o podwyższonym ryzyku, związanym z przyjmowaniem wielu leków jednocześnie, wymagających indywidualnej opieki farmakologicznej. Na jego realizację składa się współtworzenie systemu gromadzenia i przetwarzania danych kas chorych oraz opracowanie modelu służącego identyfikacji pacjentów obarczonych podwyższonym ryzykiem polipragmazji. Analiza obejmuje zdefiniowanie pojęcia polipragmazji i prognozę ryzyka jej wystąpienia. Wysokie ryzyko polipragmazji jest interpretowane jako zapotrzebowanie na indywidualną opiekę farmakologiczną.

Otrzymane wyniki pozwolą na koncentrację działań w ramach specjalnych form opieki zdrowotnej, w pierwszej kolejności na najbardziej potrzebujących ubezpieczonych<sup>7</sup>. Ponadto badanie jest ukierunkowane na identyfikację czynników sprzyjających realizacji wspomnianego ryzyka. Określenie tych czynników może pomóc w stworzeniu strategii zarządzania leczeniem poprzez zdefiniowanie profili pacjentów zagrożonych zaostrzeniem przebiegu choroby, a także opracowanie działań służących eliminacji bądź redukcji konkretnych czynników ryzyka. Negatywne skutki politerapii u starszych pacjentów mogą mieć różne przyczyny. Ich znajomość ułatwia projektowanie procesów i działań zarówno o charakterze reaktywnym, jak i proaktywnym,

---

<sup>7</sup> Identyfikacja pacjentów o największym zapotrzebowaniu na specjalne formy opieki zdrowotnej nie oznacza odmowy tych świadczeń pozostałym uprawnionym ubezpieczonym.

oraz umożliwia uniknięcie negatywnych skutków politerapii, zachowując odpowiednie środki ostrożności. Poza konsekwencjami zdarzeń niepożądanych, które ponosi sam pacjent, zjawisko to wiąże się z negatywnymi skutkami ekonomicznymi i organizacyjnymi dla ubezpieczycieli zdrowotnych i innych uczestników rynku. Tym samym, zrozumienie zjawiska polifarmakoterapii wśród osób starszych i jej następstw z perspektywy płatnika (kas chorych) może przyczynić się do bardziej precyzyjnej oceny ryzyka i większej pewności w prognozowaniu przyszłych wydatków, a także do opracowania skutecznych instrumentów zarządzania ryzykiem i ich ewaluacji.

W rozprawie przyjęto następujące hipotezy badawcze:

1. Wielolekowość i zapotrzebowanie na indywidualną opiekę farmakologiczną pacjentów można określić na podstawie analizy danych wykorzystywanych do rozliczeń między płatnikiem a świadczeniodawcą rejestrowanych w systemie ochrony zdrowia.
2. Modelowanie zagrożeń związanych z wielolekowością starszych pacjentów przy wykorzystaniu danych wtórnych ułatwia identyfikację odpowiedzialnych za te zagrożenia czynników ryzyka. Daje to podstawy do opracowania strategii zarządzania ryzykiem w tym zakresie.
3. Możliwe jest skonstruowanie modelu, który zapewnia zautomatyzowaną identyfikację pacjentów obciążonych podwyższonym ryzykiem polipragmazji.

Rozprawa dotyczy szeroko rozumianych kwestii zarządczych w systemie służby zdrowia z uwzględnieniem metod analizy danych statystycznych. Treść opracowania ujęto w czterech rozdziałach, dwóch o charakterze teoretycznym, oraz dwóch dokumentujących opracowanie oryginalnego systemu identyfikacji zapotrzebowania na indywidualną opiekę farmakologiczną wśród starszych pacjentów. Rozdział pierwszy został poświęcony przeglądowi trendów społeczno-demograficznych oraz analizie ich wpływu na organizację i finansowanie ochrony zdrowia w wybranych krajach. Ponadto w rozdziale omówiono wyzwania związane ze stosowaniem farmakoterapii u osób starszych oraz przedstawiono dostępne rozwiązania mające na celu ograniczenie stosowania leków określanych jako potencjalnie szkodliwe dla starszych pacjentów.

W drugim rozdziale scharakteryzowano publiczny system ochrony zdrowia w Niemczech oraz wskazano potencjalne kierunki rozwoju systemu. Na teoretyczną część rozdziału składa się przegląd literatury, dotyczącej zagadnienia zarządzania opieką zdrowotną oraz regulacji prawnych z tego zakresu w ustawodawstwie niemieckim. W tej

części opracowania wyróżniono również główne obszary wykorzystania wtórnych źródeł danych w procesie zarządzania opieką zdrowotną.

Trzeci rozdział pracy prezentuje system gromadzenia i przetwarzania danych kas chorych. Ta część rozprawy zawiera charakterystykę wykorzystanej bazy danych, opis zastosowanych metod weryfikacji ich spójności oraz omówienie ograniczeń prawnych związanych z ich analizą. Ponadto przedstawione zostały poszczególne etapy zdobywania nowej wiedzy, wykorzystane następnie do uporządkowania wyników badania scharakteryzowanego w następnej części opracowania.

W ostatnim rozdziale wykorzystano model regresji logistycznej do identyfikacji pacjentów obarczonych podwyższonym ryzykiem polipragmazji oraz określenia kryteriów oceny zapotrzebowania na specjalistyczną opiekę farmakologiczną wśród osób starszych. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do sformułowania zaleceń w stosunku do strategii zarządzania leczeniem farmakologicznym osób starszych. W opracowaniu zawarto ponadto dyskusję, na ile przedstawiona koncepcja może być wykorzystana na gruncie polskim, oraz rekomendacje odnośnie warunków koniecznych do spełnienia w celu jej zastosowania.

Materiał empiryczny wykorzystany w rozprawie dotyczy niemieckiego systemu opieki zdrowotnej. Autorka poznała ten system, pracując jako analityk i starszy analityk w latach 2010-2021 w przedsiębiorstwie oferującym rozwiązania z zakresu doradztwa biznesowego, analizy danych i rozwoju oprogramowania dla podmiotów działających na niemieckim rynku usług zdrowotnych. W zaproponowanej w tej rozprawie koncepcji starano się podkreślić szczególnie te elementy, które stanowią uniwersalne komponenty systemu identyfikacji osób zagrożonych ryzykiem polipragmazji, wymagających indywidualnej opieki farmakologicznej. Wydaje się, że wiele z nich mogłoby zostać z pożytkiem wykorzystanych w doskonaleniu funkcjonowania polskiego systemu opieki zdrowotnej we wskazanym obszarze.

## 1. WSPÓLCZESNE TRENDY DEMOGRAFICZNE I EPIDEMIOLOGICZNE JAKO WYZWANIE DLA ŚWIATOWYCH SYSTEMÓW OCHRONY ZDROWIA

Ochrona zdrowia jako dobro pierwszej potrzeby (ang. *necessity good*) jest przedmiotem polityki publicznej i podlega publicznemu finansowaniu<sup>8</sup>. Nakłady na ochronę zdrowia w Polsce są stosunkowo niskie w porównaniu do pozostałych krajów Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. *Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD*)<sup>9</sup>. Ich poziom poza stopniem rozwoju gospodarczego determinują głównie czynniki demograficzne oraz epidemiologiczne<sup>10</sup>. Proces starzenia się ludności dotyczy całego świata. Przy czym w kraje Afryki czy Ameryki Łacińskiej znajdują się w fazie wstępnej tego procesu. Natomiast w Europie, Stanach Zjednoczonych, czy Japonii zjawisko to stanowi centralne wyzwanie dla polityki gospodarczej i społecznej.

**Schemat 1.1: Klasyfikacja czynników determinujących wydatki na ochronę zdrowia**

	czynniki demograficzne	czynniki epidemiologiczne	czynniki socjoekonomiczne	czynniki polityki publicznej
<b>Popyt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozmiar i struktura społeczeństwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stan zdrowia populacji (zwłaszcza osób w podeszłym wieku)</li> <li>koszty opieki zdrowotnej w ostatnich latach przed śmiercią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dochód narodowy i indywidualny</li> <li>elastyczność dochodowa wydatków na opiekę zdrowotną</li> <li>społeczne determinanty zdrowia i zachowań wpływających na zdrowie (zamożność społeczeństwa, oczekiwania społeczne)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>promocja zdrowia i działań prewencyjnych</li> </ul>
<b>Podaż</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwój nowych technologii i postęp medyczny</li> <li>koszty jednostkowe w sektorze opieki zdrowotnej w porównaniu z innymi sektorami gospodarki</li> <li>dostępne zasoby ludzkie i kapitałowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wkład budżetów publicznych i prywatnych w finansowanie opieki zdrowotnej</li> <li>system finansowania opieki zdrowotnej</li> <li>regulacja/ liberalizacja rynku usług opieki zdrowotnej i farmaceutyków</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie B. Przywara, *Projecting future health care expenditure at european level. Drivers, methodology and main results*, t. 417, Brussels, European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs 2010, s. 9.

Przyczyn wzrostu wydatków na ochronę zdrowia upatruje się ponadto w czynnikach socjoekonomicznych, takich jak efekt dochodowy, czyli wzrost

<sup>8</sup> Por. Å.G. Blomqvist and R.A.L. Carter, *Is health care really a luxury?*, *Journal of Health Economics* (16) (2) 1997, s. 207–229;

B.H. Baltagi, F. Moscone, *Health Care Expenditure and Income in the OECD Reconsidered. Evidence from Panel Data*, <http://ftp.iza.org/dp4851.pdf> [udostępniono: 01.03.2010].

<sup>9</sup> Zob. OECD, *Health expenditure in relation to GDP*, w: OECD (red.), *Health at a Glance 2019. OECD Indicators*, OECD 2019, s. 152–153; podrozdz. 1.3, s.42.

<sup>10</sup> Zob. B. Łyszczarz and E. Nojszewska, *Determinanty wydatków na ochronę zdrowia w Europie*, *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych* (39) 2015, s. 183–197.

zamożności społeczeństwa, postęp technologiczny, wzrost cen produktów i usług medycznych oraz w czynnikach instytucjonalnych obejmujących działania prewencyjne i system finansowania ochrony zdrowotnej (por. schemat 1.1).

Następne dziesięciolecia niosą ze sobą zmianę struktury wiekowej społeczeństwa w Europie i na świecie. Starzenie się ludności i jego rozmiary pociągają za sobą następstwa o charakterze biologicznym, ekonomicznym czy społecznym. Na proces demograficznego starzenia się populacji Europy składają się niski wskaźnik urodzeń oraz wzrost oczekiwanej długości życia, prowadzące do tzw. podwójnego starzenia się społeczeństw. Zjawiska te występują z różnym nasileniem we wszystkich krajach Unii Europejskiej (UE), a także w wielu wysoko rozwiniętych krajach na świecie. Ich konsekwencją jest rosnący udział osób starszych w populacji ogółem<sup>11</sup>. Ponadto Polskę czeka w najbliższych latach znaczący spadek liczby ludności, który dodatkowo pogłębi tendencje obserwowane w pozostałych krajach europejskich<sup>12</sup>.

Zmiany epidemiologiczne w społeczeństwie są wyrażane miarami zachorowalności i umieralności. Ze względu na strukturę demograficzną w Europie dominują choroby przewlekłe i degeneracyjne charakterystyczne dla wieku starszego oraz choroby związane ze stylem życia i zagrożeniami cywilizacyjnymi. Na znaczeniu tracą natomiast choroby pasożytnicze i zakaźne, co wynika z wyższego poziomu higieny, dostępu do służby zdrowia, w tym szczepień ochronnych<sup>13</sup>. W obliczu tych postępujących zmian nieunikniony jest wzrost kosztów finansowania ochrony zdrowia w ciągu najbliższych dziesięcioleci. Kluczowym zadaniem systemu staje się organizacyjne i finansowe zapewnienie społeczeństwu opieki medycznej dostosowanej do zmieniającego się profilu demograficzno-epidemiologicznego. Konieczne jest również zrewidowanie dotychczasowych systemów ochrony zdrowia opartych przede wszystkim na interwencjach ostrych<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup> Por. J.R. Goldstein, *How Populations Age*, w: D.L. Poston, P. Uhlenberg (red.), *International Handbook of Population Aging*, Dordrecht, Springer Netherlands 2009, s. 7–18, s. 7.

<sup>12</sup> Por. Z. Strzelecki, *Sytuacja demograficzna Polski. Raport 2014-2015*, Warszawa, Zakład Wydawnictw Statystycznych 2015, s. 7.

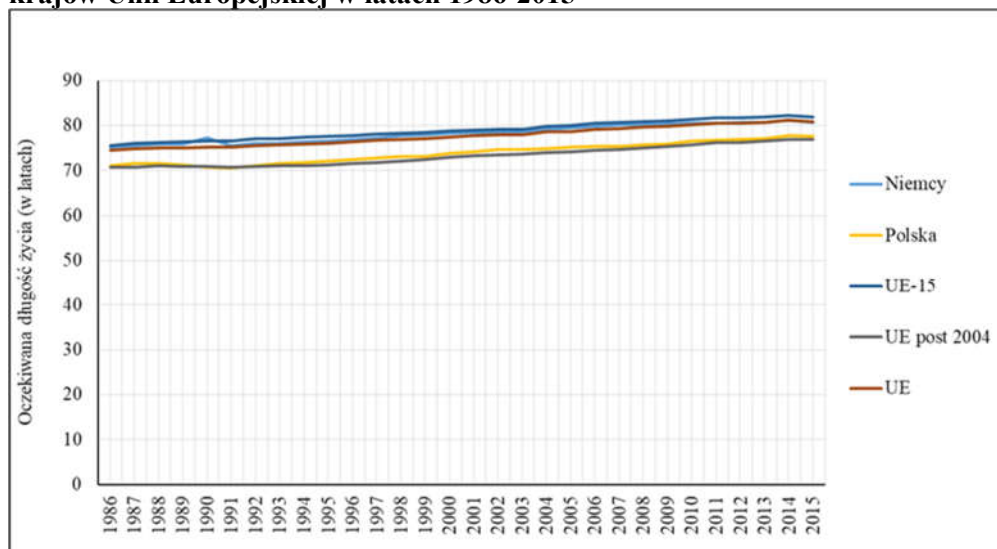
<sup>13</sup> Por. R. Topór-Mądry, *Choroby przewlekłe. Obciążenie, jakość życia i konsekwencje ekonomiczne*, *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* (1) 2011, s. 25–49, s. 25.

<sup>14</sup> Por. I. Rudawska, *Trendy epidemiologiczno-demograficzne jako wyzwanie dla europejskich systemów ochrony zdrowia*, *Problemy Zarządzania* (11) (41) 2013, s. 34–52, s. 42–43.

## 1.1. WYBRANE ZJAWISKA DEMOGRAFICZNE DETERMINUJĄCE FINANSOWANIE I ORGANIZACJĘ OCHRONY ZDROWIA

Obserwowane zmiany demograficzne wywierają istotny wpływ na system ochrony zdrowia. Zwiększa się obciążenie demograficzne społeczeństwa ludnością w wieku poprodukcyjnym, nieopłacającą składek na powszechne ubezpieczenia zdrowotne. Jednocześnie w starzejącym się społeczeństwie charakteryzującym się wielochorobowością rośnie zapotrzebowanie na świadczenia zdrowotne, opiekę długoterminową, a w szczególności na profilaktykę i leczenie chorób przewlekłych<sup>15</sup>. Według szacunków NFZ zagwarantowanie dostępności świadczeń zdrowotnych na obecnym poziomie w obliczu prognozowanych zmian demograficznych wiąże się ze wzrostem wydatków na finansowanie opieki zdrowotnej o około 500 mln zł rocznie<sup>16</sup>. Proces starzenia się społeczeństwa pogłębia więc stopień obciążenia finansów publicznych.

**Wykres 1.1 Oczekiwana długość życia przy urodzeniu w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015**



UE-15 to kraje tworzące Unię Europejską przed akcesją nowych członków w 2004 roku; UE post 2014 to 13 krajów, które wstąpiły do Unii Europejskiej w latach 2004, 2007 i 2013; a UE to 27 krajów członkowskich Unii Europejskiej.

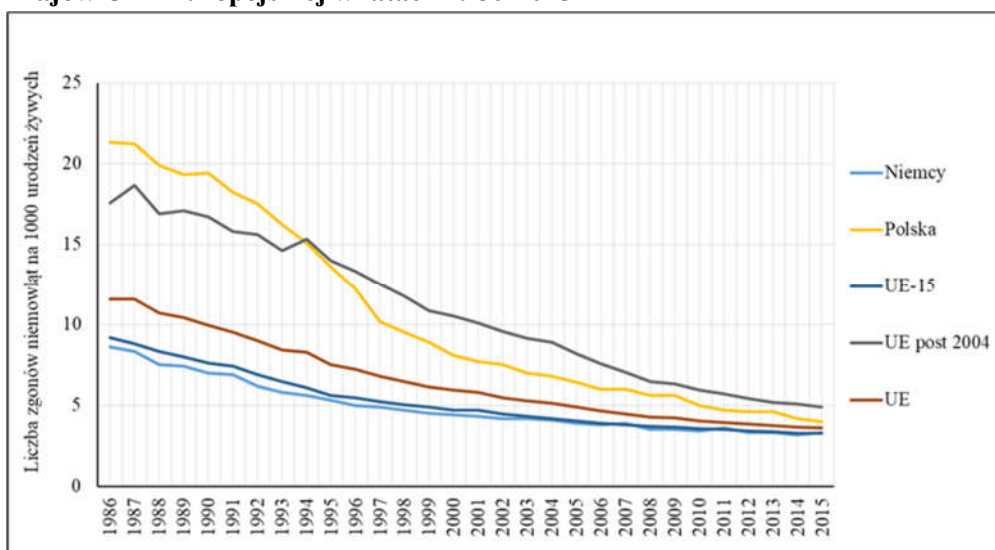
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "life expectancy at birth (years)"; OECD, *Health status*, <https://data.oecd.org/healthstat/> [udostępniono: 01.05.2021], indicator: "life expectancy at birth".

<sup>15</sup> Por. I. Laskowska, *Rola prywatnych ubezpieczeń zdrowotnych w systemie ochrony zdrowia w obliczu zmian demograficznych w Polsce*, *Problemy Zarządzania* (15) (3) 2017, s. 117–129, s. 121.

<sup>16</sup> Por. NFZ, *Prognoza kosztów świadczeń opieki zdrowotnej finansowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia w kontekście zmian demograficznych w Polsce*, [https://www.nfz.gov.pl/gfx/nfz/userfiles/\\_public/o\\_nfz/publikacje/prognoza\\_kosztow\\_swiadczen\\_opieki\\_zdrowotnej\\_finansowanych\\_przez\\_nfz.pdf](https://www.nfz.gov.pl/gfx/nfz/userfiles/_public/o_nfz/publikacje/prognoza_kosztow_swiadczen_opieki_zdrowotnej_finansowanych_przez_nfz.pdf), s. 13.

Wzrost oczekiwanej długości życia stanowiący jedną ze składowych procesu demograficznego starzenia się populacji odnotowano na przestrzeni ostatnich 30 lat we wszystkich krajach UE. W dalszym ciągu zaobserwować można różnice pomiędzy poszczególnymi grupami krajów. Wykres 1.1 obrazuje wzrost oczekiwanej długości życia, jaki zaobserwowano w Polsce z 71,4 w 1988 roku do 77,6 lat w 2015 roku. Zbliżony do polski poziom oczekiwanej długości życia zanotowano w krajach, które wstąpiły do UE w latach 2004, 2007 i 2013. Natomiast w Niemczech oraz w krajach tworzących wspólnotę przed 2004 r. omawiany wskaźnik jest wyższy o około 2,5 do 3,0 lat i wyniósł w Niemczech w 2015 roku 80,9 lat.

**Wykres 1.2 Współczynnik śmiertelności noworodków w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015**



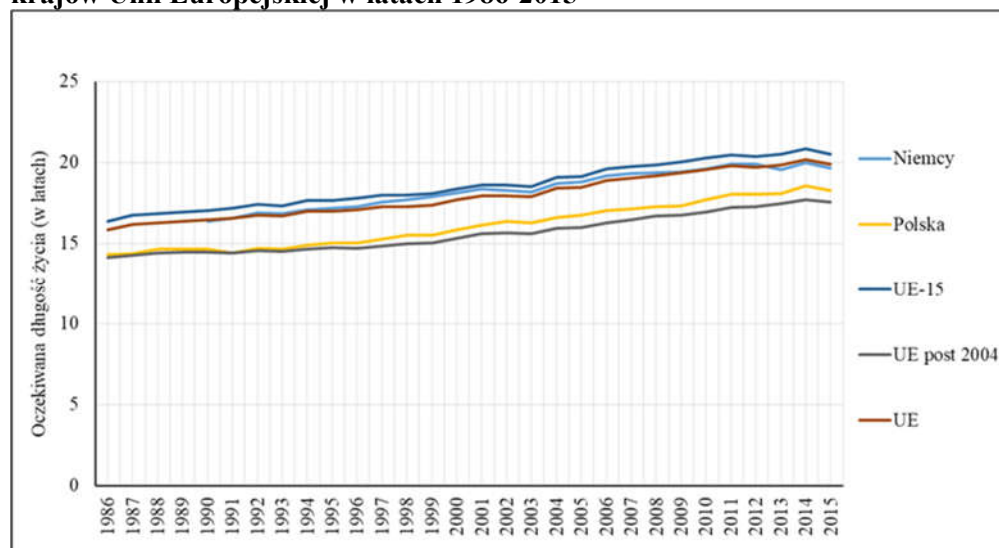
Źródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "infant mortality rates"; OECD, *Health status*, <https://data.oecd.org/healthstat/> [udostępniono: 01.05.2021], indicator: "infant mortality rates".

Jedną z przyczyn wzrostu oczekiwanej długości życia, jest spadek śmiertelności wśród noworodków<sup>17</sup>. Wykres 1.2 uwidacznia, iż w Polsce zaobserwowano znaczny spadek, którego dynamika była wyższa niż w krajach, które dołączyły do wspólnoty po 2004 roku. Przyczynę tego zjawiska stanowi wysoka śmiertelność noworodków zanotowana w Polsce w latach 80-tych. Obecnie współczynnik ten stabilizuje się w krajach UE na poziomie 4 zgonów na 1.000 urodzeń żywych.

<sup>17</sup> Zob. J.-M. Robine, C. Jagger, H. van Oyen, E. Cambois, *Are we living longer, healthier lives in the EU? Disability-Free Life Expectancy (DFLE) in EU Countries from 1991 to 2003 based on the European Community Household Panel (ECHP)*, [https://ec.europa.eu/health/ph\\_projects/2003/action1/docs/2003\\_1\\_08\\_rep2\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/ph_projects/2003/action1/docs/2003_1_08_rep2_en.pdf) [udostępniono: 01.06.2005].

Kolejny czynnik determinujący strukturę demograficzną społeczeństwa to wydłużenie oczekiwanego dalszego czasu trwania życia wśród osób starszych, obserwowane od lat sześćdziesiątych XX wieku w krajach Europy Zachodniej, a od lat dziewięćdziesiątych również w krajach Europy Środkowej i Wschodniej. Zmiany te świadczą m.in. o postępie technologicznym, lepszej jakości życia i systemu ochrony zdrowia<sup>18</sup>. Ponadto liczne badania wskazują na uwarunkowania społeczne, nie wynikające z przyczyn biologicznych (tj. wykształcenie) jako jeden z najistotniejszych czynników wpływających na poziom umieralności i dalsze trwanie życia<sup>19</sup>. Oczekiwany czas dalszego trwania życia wśród 65-latków wzrósł w ciągu 30 lat w Polsce o ponad 4 lata (por. wykres 1.3) i wyniósł w 2018 roku 15,8 lat u mężczyzn i 20,1 lat u kobiet<sup>20</sup>.

**Wykres 1.3 Oczekiwana długość życia w wieku 65 lat w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "life expectancy at age 65 (years)".

Wydłużeniu trwania życia ludzkiego w krajach europejskich towarzyszył spadek liczby urodzeń wynikający z malejącej liczby kobiet w wieku rozrodczym z relatywnie niskim współczynnikiem dzietności całkowitej (ang. *total fertility rate*, TFR)<sup>21</sup>. Kobiety urodzone w okresie wyżu demograficznego na początku lat 80-tych cechuje bardzo niska

<sup>18</sup> Por. K. Xu, P. Saksena, A. Holly, *The determinants of health expenditure. A country-level panel data analysis*, [https://www.who.int/health\\_financing/documents/cov-report\\_e\\_11-deter-he/en/](https://www.who.int/health_financing/documents/cov-report_e_11-deter-he/en/) [udostępniono: 01.12.2011], s. 4.

<sup>19</sup> Por. A. Nocko, *Zróżnicowanie długości życia w zależności od płci i wykształcenia*, *Wiadomości Statystyczne* (62) (8) 2017, s. 41–52, s. 41–42.

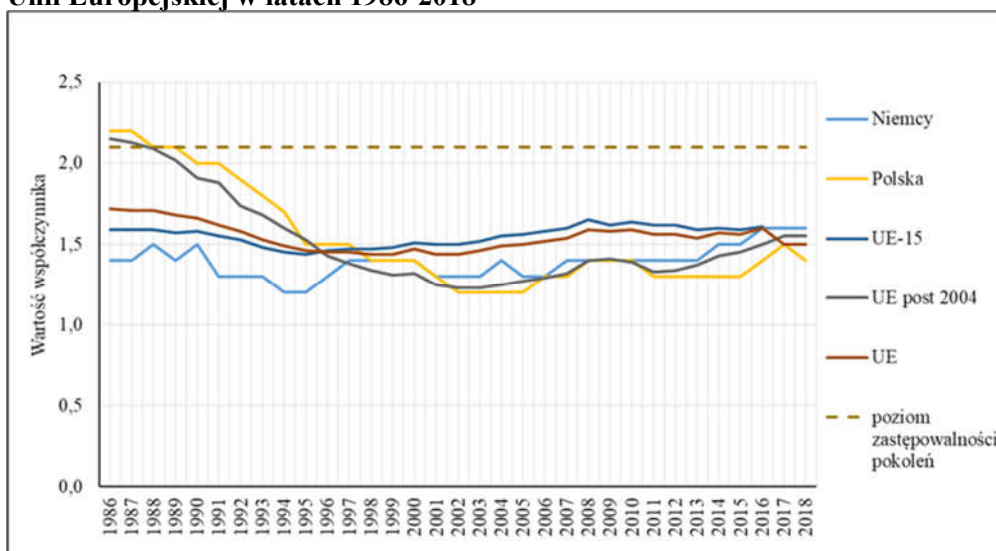
<sup>20</sup> OECD, *Life expectancy at 65 (indicator)*, OECD 2017.

<sup>21</sup> Współczynnik płodności całkowitej określa liczbę urodzeń przypadających na kobietę w wieku rozrodczym (15-49 lat), przy założeniu że skłonność do posiadania dzieci będzie kształtowała się na poziomie z danego okresu (zob. Miquel Porta, Sander Greenland, Miguel Hernán, Isabel DosSantos Silva and John M. Last (red.), *A dictionary of epidemiology*, Sixth edition, Oxford, Oxford University Press 2014, s. 281).



dzietność. Kohorty kobiet, które jako następne wchodzi w wiek rozrodczy, są mniej liczne. Zjawisko to wynika ze zmian wzorca płodności, na który składa się m.in. podejmowanie świadomej decyzji o bezdzietności bądź o posiadaniu jednego dziecka oraz późniejszy wiek kobiet rodzących pierwsze dziecko, spowodowany między innymi dłuższym czasem zdobywania wykształcenia<sup>22, 23</sup>. Na przestrzeni ostatnich trzech dziesięcioleci (lata 1989 do 2018) średni współczynnik dzietności w 27 krajach UE kształtował się na poziomie od 1,44 do 1,68 (por. wykres 1.4). W 2018 roku najniższą wartość współczynnika dzietności zaobserwowano na Malcie (1,23 dzieci przypadających na jedną kobietę w wieku rozrodczym), a najwyższą we Francji (1,88 dzieci przypadających na jedną kobietę w wieku rozrodczym). Wartość współczynnika dzietności całkowitej w Polsce od 1990 znajduje się poniżej poziomu prostej zastępowalności pokoleń, który wynosi około 2,1<sup>24</sup>.

**Wykres 1.4 Współczynnik dzietności całkowitej w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2018**



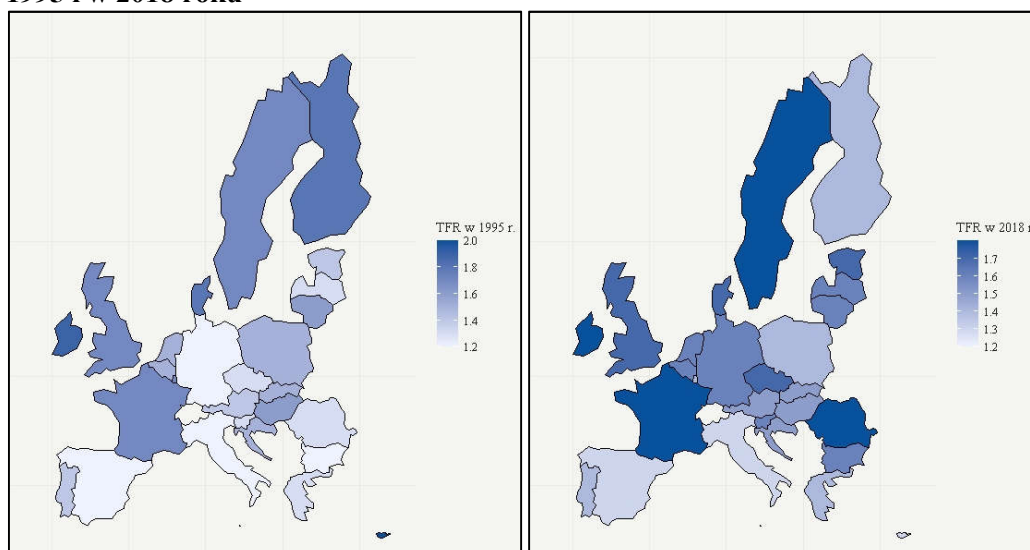
Zródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "total fertility rate"; OECD, *Health status*, <https://data.oecd.org/healthstat/> [udostępniono: 01.05.2021], indicator: "fertility rates".

<sup>22</sup> Zob. Marta Kiełkowska (red.), *Rynek pracy wobec zmian demograficznych*, Warszawa, Instytut Obywatelski - Zeszyty Demograficzne 2013, s. 5.

<sup>23</sup> Od 1990 roku do 2013 roku odsetek matek z wykształceniem wyższym wzrósł ośmiokrotnie z 2,6% do ponad 47% (por. GUS, *Podstawowe informacje o rozwoju demograficznym Polski do 2014 roku*, Warszawa, Zakład Wydawnictw Statystycznych 2014, s. 6).

<sup>24</sup> OECD, *OECD Family Database. Indicators. SF2.1 Fertility rates*, [https://www.oecd.org/els/family/SF\\_2\\_1\\_Fertility\\_rates.pdf](https://www.oecd.org/els/family/SF_2_1_Fertility_rates.pdf) [udostępniono: 01.05.2020].

**Wykres 1.5 Współczynnik dzietności całkowitej w Unii Europejskiej i Wielkiej Brytanii w 1995 i w 2018 roku**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie ; OECD, *Health status*, <https://data.oecd.org/healthstat/> [udostępniono: 01.05.2021], indicator: "fertility rates".

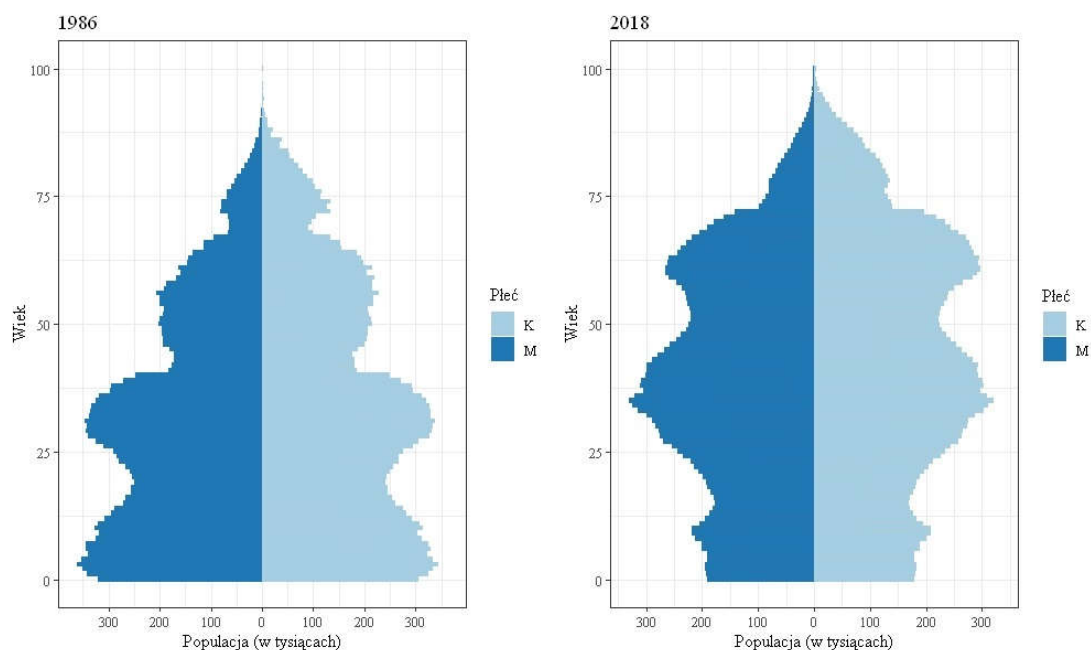
W okresie od 1986 do 2018 roku Polska odnotowała największy wśród krajów UE (po Cyprze) spadek liczby urodzeń przypadających na jedną kobietę z 2,2 do 1,4 (wykres 1.5). Prognoza Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) na rok 2050 przewiduje, iż wskaźnik płodności całkowitej na świecie również spadnie do tego poziomu.<sup>25</sup> Spadek dzietności, który można było zaobserwować od lat sześćdziesiątych w krajach Europy Zachodniej i Północnej oraz z pewnym opóźnieniem w Europie Południowej, dotknął kraje Europy Środkowej i Wschodniej po zmianach ustrojowych w latach dziewięćdziesiątych. Kraje te naśladowały wzorce krajów wysokoprzemysłowych, w których wzrost zamożności społeczeństwa wiązał się początkowo ze spadkiem dzietności. Dodatkowe czynniki wpływające na spadek dzietności w Europie Środkowej i Wschodniej mogły stanowić rosnąca niepewność zatrudnienia i zagrożenie bezrobociem oraz ograniczenie opiekuńczej roli państwa po 1989 roku. Obecnie najwyższe wskaźniki dzietności można zaobserwować w krajach Europy Północnej i Zachodniej, gdzie zbliżają się one do poziomu prostej zastępowalności pokoleń. Należy zwrócić uwagę, iż te kraje charakteryzują się jednocześnie najwyższym poziomem aktywności zawodowej kobiet<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> ONZ, *World Population to 2300*, <http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf> [udostępniono: 01.01.2004]; ONZ, *World Population Prospects. The 2017 Revision. Highlights and Advance Tables*, [http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012\\_Highlights.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_Highlights.pdf) [udostępniono: 13.12.2017].

<sup>26</sup> Szwecja ma najwyższy wśród krajów Unii Europejskiej współczynnik zatrudnienia kobiet posiadających dziecko do 14 roku życia, który wynosi 83,4% w porównaniu do średniej wartości współczynnika w krajach UE na poziomie 68,2%. We Francji współczynnik zatrudnienia matek wyniósł 72,2%, natomiast w Polsce 67,6% (zob. OECD, *OECD*

Kocot-Górecka jako możliwe uzasadnienie tych tendencji wskazuje wyniki badań nad wpływem równouprawnienia płci na dzietność. Przy niskich wskaźnikach równości płci zaobserwowano spadek dzietności, natomiast przy ich wysokich wartościach, wyrażonych m.in. stopniem podziału obowiązków pomiędzy partnerami, jej wzrost<sup>27</sup>. Ponadto istotny wpływ na poziom dzietności mają tzw. konflikt strukturalny mierzony poziomem niedostosowania rozwiązań instytucjonalnych do pracy zawodowej kobiet oraz konflikt kulturowy, o którego nasileniu decyduje postrzeganie kobiet i mężczyzn jako pracowników i członków rodziny, a także organizacja obowiązków w gospodarstwie domowym. Najniższym nasileniem konfliktu kulturalnego i strukturalnego charakteryzują się kraje skandynawskie, które wyróżniają się również wysoką dzietnością. Natomiast w Europie Środkowej i Południowej występuje jednocześnie silny konflikt strukturalny i kulturowy<sup>28</sup>.

**Wykres 1.6 Struktura ludności według płci i wieku w Polsce w 1986 i 2018 roku**



K - kobieta, M - mężczyzna

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS, *Prognoza ludności – ludność według płci i wieku w latach 2014-2050* [udostępniono: 20.12.2017]; GUS, *Struktura ludności według wieku od 1970 r.* [udostępniono: 20.12.2017].

*Family Database. Indicators. SF2.1 Fertility rates*, [https://www.oecd.org/els/family/SF\\_2\\_1\\_Fertility\\_rates.pdf](https://www.oecd.org/els/family/SF_2_1_Fertility_rates.pdf) [udostępniono: 01.05.2020]).

<sup>27</sup> K. Kocot-Gorecka, *Kulturowe role płci a zmiany dzietności*, w: A. Górny, P. Kaczmarczyk, M. Lesińska (red.), *Transformacje. Przewodnik po zmianach społeczno-ekonomicznych w Polsce*, Wydanie pierwsze, Warszawa, Naukowe Scholar 2016, s. 43–46.

<sup>28</sup> Zob. I.E. Kotowska, *Uwagi o polityce rodzinnej w Polsce w kontekście wzrostu dzietności i zatrudnienia kobiet*, *Polityka Społeczna* (8) 2007, s. 13–19.

Obserwowany na całym świecie proces starzenia się społeczeństw można scharakteryzować za pomocą trzech głównych cech zidentyfikowanych przez Petera Uhlenberga. Jest to bezprecedensowe zjawisko w historii ludzkości. Do połowy XX wieku nie znany był kraj, w którym ludzie po 65. roku życia stanowiliby ponad 10% populacji. Starzenie się społeczeństw jest wszechobecne i dotyczy niemal każdej części świata. W krajach wysoko rozwiniętych odsetek ludzi po 65. roku życia wzrósł w XX wieku dwukrotnie, z kolei w wielu krajach słabo rozwiniętych potroił się. Starzenie się społeczeństw ma ponadto trwały charakter. Nieznane są obecnie przesłanki mogące świadczyć o cofnięciu się tego procesu w przyszłości<sup>29</sup>. Według prognozy Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) na lata 2015-2050 odsetek osób po 65. roku życia w Polsce wzrośnie z 16,0% w 2015 roku do 31,5% w 2050 roku<sup>30</sup>. ONZ szacuje odsetek osób starszych w krajach UE w 2015 na 17,6% w 2015 i spodziewa się jego wzrostu do 27,8% w roku 2050<sup>31</sup>. Wynika z tego, że tempo starzenia się Polaków w porównaniu z krajami UE jest wyższe.

Dynamika zmian w strukturze demograficznej w Polsce w ciągu ostatnich trzydziestu lat była wyższa niż w pozostałych krajach UE. Polska, która jest jednym z młodszych demograficznie krajów europejskich, przy utrzymaniu się obecnie obserwowanych tendencji (zob. wykres 1.6) na przestrzeni najbliższych dziesięcioleci stanie się jednym z najstarszych. W długim okresie oznacza to starzenie się zasobów ludzkich i zmniejszenie podaży pracy również w sektorze zdrowotnym. Zmniejszać się będzie również liczebność ludności rezydującej w Polsce z 38,0 mln w 2015 roku do 34,9 mln w 2050 roku<sup>32</sup>. Spadek liczby ludności przy jednoczesnym wzroście liczby osób w wieku poprodukcyjnym będzie prowadził do wzrostu obciążenia demograficznego. Zgodnie z prognozą GUS współczynnik obciążenia ludności w wieku produkcyjnym osobami w wieku poprodukcyjnym zwiększy się z 0,28 w 2015 roku do 0,52 w 2050. Oznacza to, iż na jednego emeryta w 2050 roku będą przypadały jedynie 2 osoby pracujące<sup>33</sup>. Istotny wpływ na strukturę demograficzną ludności w Polsce mają również

---

<sup>29</sup> Dudley L. Poston and Peter Uhlenberg (red.), *International Handbook of Population Aging*, t. 1, Dordrecht, Springer Netherlands 2009, s. 1–2.

<sup>30</sup> GUS, *Prognoza ludności rezydującej dla Polski na lata 2015 - 2050* [udostępniono: 01.01.2018].

<sup>31</sup> ONZ, *World Population Prospects. The 2017 Revision. Highlights and Advance Tables*, [http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012\\_Highlights.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_Highlights.pdf) [udostępniono: 13.12.2017].

<sup>32</sup> GUS, *Prognoza ludności rezydującej dla Polski na lata 2015 - 2050* [udostępniono: 01.01.2018].

<sup>33</sup> GUS, *Sytuacja demograficzna osób starszych i konsekwencje starzenia się ludności Polski w świetle prognozy na lata 2014-2050* [udostępniono: 01.11.2014], s. 41.

procesy migracyjne. Przyspieszają one tempo wzrostu odsetka ludzi starych w społeczeństwie i prowadzą do zwiększenia dysproporcji między regionami kraju<sup>34</sup>.

Jednocześnie rośnie świadomość zagrożeń związanych z omawianymi tendencjami demograficznymi. Istotną dla gospodarki konsekwencją obserwowanych zmian jest konieczność relokacji publicznych środków w celu zaspokojenia potrzeb najstarszej części społeczeństwa. Reakcją na te zagrożenia było m.in. podniesienie wieku emerytalnego do 67 lat dla mężczyzn i kobiet w 2013 roku<sup>35</sup>. Zmiana ta przy jednoczesnym wprowadzeniu działań mających na celu zwiększenie aktywności zawodowej umożliwiłaby skrócenie okresu pobierania świadczeń emerytalnych i zwiększenie stabilności systemu emerytalnego<sup>36</sup>. Obecny rząd wycofał się z tej decyzji przywracając od października 2017 roku obowiązujący do końca 2012 roku ustawowy wiek emerytalny na poziomie 65 lat dla mężczyzn oraz 60 lat dla kobiet. Dodatkowo wprowadzono możliwość kontynuacji pracy, jeżeli uczestnik systemu emerytalnego wyrazi taką wolę. Obowiązujący obecnie niższy wiek emerytalny prowadzi do spadku wysokości przyszłych emerytur ze względu na mniejszą ilość odprowadzanych składek oraz do wzrostu obciążenia budżetu z tytułu świadczeń minimalnych. Zmiany te mogą także wpłynąć na dezaktywizację zawodową starszych, zdolnych do pracy osób<sup>37</sup>. Pomimo że przywrócenie niższego wieku emerytalnego nie znajduje uzasadnienia w perspektywie makroekonomicznej, zmianę tę popierała większość polskiego społeczeństwa<sup>38</sup> i stanowiła ona jedną z głównych obietnic wyborczych partii Prawo i Sprawiedliwość wchodzącej w skład koalicji rządzącej.

Odpowiedzią na malejący współczynnik dzietności w Polsce są zmiany w polityce rodzinnej. W 2013 roku weszły w życie dwie nowelizacje kodeksu pracy wydłużające urlopy macierzyńskie i wprowadzające instytucje urlopu rodzicielskiego<sup>39</sup>

---

<sup>34</sup> Zob. D. Kałuża-Kopias, *Demograficzne skutki międzynarodowych migracji w wybranych krajach unii europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem Polski*, Polityka społeczna wobec przemian demograficznych, *Studia Ekonomiczne* (167) 2014, s. 32–42.

<sup>35</sup> Ustawa z dnia 11 maja 2012 r. o zmianie ustawy o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2012 r. poz. 637).

<sup>36</sup> A. Pleśniak, *Konsekwencje przemian demograficznych w świetle adekwatności i stabilności systemów emerytalnych*, Polityka społeczna wobec przemian demograficznych, *Studia Ekonomiczne* (167) 2014, s. 43–53.

<sup>37</sup> Szerzej o konsekwencjach ponownego obniżenia wieku emerytalnego piszą Malec i Szczepański (zob. Malec M., Tyrowicz J. (2017), M. Malec and J. Tyrowicz, *Niski wiek emerytalny, wysoka cena*, w: P. Lewandowski, J. Rutkowski (red.), *Starzenie się ludności, rynek pracy i finanse publiczne w Polsce*, Warszawa 2017, s. 29–34; M. Szczepański, *Analiza i ocena proponowanych zmian ustawowego wieku emerytalnego w Polsce*, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia* (79) (1) 2016, s. 739–751.

<sup>38</sup> Według badań CBOS z maja 2017 roku poparcie dla planów powrotu do poprzednio obowiązującego wieku emerytalnego deklaruje ogółem 78% badanych (zob. CBOS, *Przed obniżeniem wieku emerytalnego: jak zatrzymać Polaków na rynku pracy*. Komunikat z Badań Centrum Badań Opinii Społecznej, s. 1-2).

<sup>39</sup> Ustawa z dnia 28 maja 2013 r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 675).

oraz zmieniające zasady udzielania urlopów wychowawczych<sup>40,41</sup>. Istotną zmianą, z którą wiązano największe nadzieje na wzrost dzietności, było wdrożenie programu „Rodzina 500 plus” w kwietniu 2016 roku, a wraz z nim wprowadzenie świadczenia wychowawczego w wysokości 500 złotych miesięcznie przysługującego na drugie i kolejne dziecko do ukończenia przez nie osiemnastego roku życia oraz na pierwsze dziecko w rodzinach, w których miesięczny dochód netto w przeliczeniu na osobę nie przekracza 800 złotych (lub 1200 złotych w przypadku dziecka niepełnosprawnego)<sup>42</sup>. „Rodzina 500 plus” jest najdroższym instrumentem polityki prorodzinnej w III RP<sup>43</sup>. Jego wprowadzenie popierało 77% społeczeństwa<sup>44</sup>.

Wzrost współczynnika dzietności w 2016 o 5,3%<sup>45</sup> w stosunku do roku poprzedniego wskazuje na skuteczność wprowadzonych instrumentów polityki prorodzinnej. Równoległe na rynku pracy można zaobserwować malejącą aktywność zawodową kobiet, która prawdopodobnie również jest związana z wydłużeniem urlopu macierzyńskiego i podwyższeniem świadczeń prorodzinnych. Konieczne są zatem działania w obszarze dalszego wzrostu liczby miejsc opieki dla dzieci w wieku przedszkolnym i opieki świetlicowej oraz działań zwiększających elastyczność czasu pracy dla rodziców i promujących partnerstwo w opiece nad dziećmi. Wprowadzane rozwiązania powinny również uwzględniać ich wpływ na zatrudnienie kobiet<sup>46</sup>.

W kontekście opieki zdrowotnej należy się spodziewać zmian mających na celu dostosowanie usług medycznych i pielęgnacyjnych do potrzeb seniorów. Poza zwiększeniem się ich liczby zmienia się stan zdrowia tej części populacji. Potrzeby pielęgnacyjne seniorów są częściowo zaspokajane poprzez opiekę nieformalną. W Polsce zaledwie 1% seniorów jest objętych formalną opieką długoterminową. Jeden z powodów stanowi zaangażowanie rodziny w obowiązki opiekuńcze, które w ostateczności może

---

<sup>40</sup> Ustawa z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy (Dz. U. poz. 1028).

<sup>41</sup> J. Wiśniewski, *Urlopy związane z rodzicielstwem*, Studia z Zakresu Prawa, Administracji i Zarządzania (24) (9) 2016, s. 146–64.

<sup>42</sup> Ustawa z dnia 11 lutego 2016 roku o pomocy państwa w wychowywaniu dzieci (Dz. U. poz. 195).

<sup>43</sup> W 2016 roku do świadczenia uprawnionych będzie około 3,8 mln dzieci. Świadczenia w całym roku 2016 wyniosły 17 mld złotych, a w 2017 23 mld złotych. Szeroko komentowany był wpływ tego programu na wydatki publiczne w Polsce (zob. I.E. Kotowska and I. Magda, *Polityka rodzinna i podaż pracy w Polsce*, w: P. Lewandowski, J. Rutkowski (red.), *Starzenie się ludności, rynek pracy i finanse publiczne w Polsce*, Warszawa 2017, s. 5–9;

A. Gromada, *Rodzina 500+ jako polityka publiczna*. Instytut Studiów Zaawansowanych, Seria analizy, Polityka społeczna i ekonomia (2) 2017.

<sup>44</sup> CBOS, *Ocena programu „Rodzina 500 plus” po blisko roku od jego wprowadzenia*, Komunikat z Badań Centrum Badań Opinii Społecznej nr 36/2017.

<sup>45</sup> GUS, *Stan i struktura ludności według wieku w latach 1989-2016* [udostępniono: 24.01.2018], s. 37.

<sup>46</sup> Zob. I.E. Kotowska and I. Magda, *Polityka rodzinna i podaż pracy w Polsce*, w: P. Lewandowski, J. Rutkowski (red.), *Starzenie się ludności, rynek pracy i finanse publiczne w Polsce*, Warszawa 2017, s. 5–9.

stanowią przyczynę szybszego wyjścia osób podejmujących się opieki nad chorymi krewnymi z rynku pracy. Polska ma jeden z niższych współczynników aktywności zawodowej wśród kobiet w wieku okołomerytalnym. Wskaźnik zatrudnienia dla kobiet powyżej 50 roku życia w Polsce w IV kwartale 2015 roku wyniósł dla ogółu 26,4% w stosunku do 29,5% we wszystkich krajach UE. Wskaźnik zatrudnienia mężczyzn w tej samej grupie wiekowej kształtował się w Polsce na zbliżonym do europejskiego poziomie (41,3% w UE i 42,2% w Polsce)<sup>47</sup>. Wprowadzenie nowych rozwiązań systemowych wspierających opiekę długoterminową, jest konieczne w obliczu postępujących zmian demograficznych<sup>48</sup>.

Zaobserwowane w krajach europejskich tendencje demograficzne zostały ujęte w koncepcji przejścia demograficznego opracowanej przez A. Landry i rozwiniętej przez W. S. Thompson i C. P. Blacker w połowie ubiegłego stulecia. Teoria ta zakłada, że w wyniku procesu modernizacji społeczeństw tradycyjnych w nowoczesne poprzez rozwój społeczno-gospodarczy zainicjowany w Europie Zachodniej w XVIII wieku, dana populacja zmienia swój reżim reprodukcji ludności i tym samym swoją strukturę demograficzną. Pierwszą fazę transformacji charakteryzowało bardzo wysokie natężenie urodzeń i zgonów. Wysoki poziom umieralności w wieku niemowlęcym, straty wśród ludności spowodowane przez wojny i epidemie były kompensowane przez wysoki wskaźnik urodzeń. W tym okresie w przyrost naturalny był bliski zeru<sup>49</sup>. W kolejnej fazie transformacji w wyniku postępu cywilizacyjnego, a zwłaszcza rozwoju nauk medycznych nastąpił spadek umieralności. Co w połączeniu z bardzo wysokim wskaźnikiem rozrodczości skutkowało tzw. eksplozją demograficzną. Od XX wieku obserwujemy spadek płodności w krajach europejskich oraz wysoko rozwiniętych gospodarczo krajach świata przy jednoczesnym utrzymaniu stosunkowo niskiego poziomu umieralności, co prowadzi do niskiego bądź negatywnego przyrostu naturalnego. W wyniku powyższych procesów obie krzywe (urodzeń i zgonów) ponownie kształtują się na zbliżonym poziomie w kolejnej fazie transformacji z przyrostem naturalnym oscylującym wokół zera<sup>50</sup>. Przejście demograficzne następuje równoległe z przejściem epidemiologicznym.

---

<sup>47</sup> GUS, *Osoby powyżej 50 roku życia na rynku pracy w 2015 roku. Informacje i Opracowania Statystyczne* [udostępniono: 24.01.2018], s. 37.

<sup>48</sup> Zob. A. Fumańska-Maruszak, *Przemiany demograficzne, a aktywność zawodowa ludności w Polsce. Polityka społeczna wobec przemian demograficznych*, *Studia Ekonomiczne – Zeszyty Naukowe Wydziałowe* (167) 2014, s. 22–31, s. 29–31.

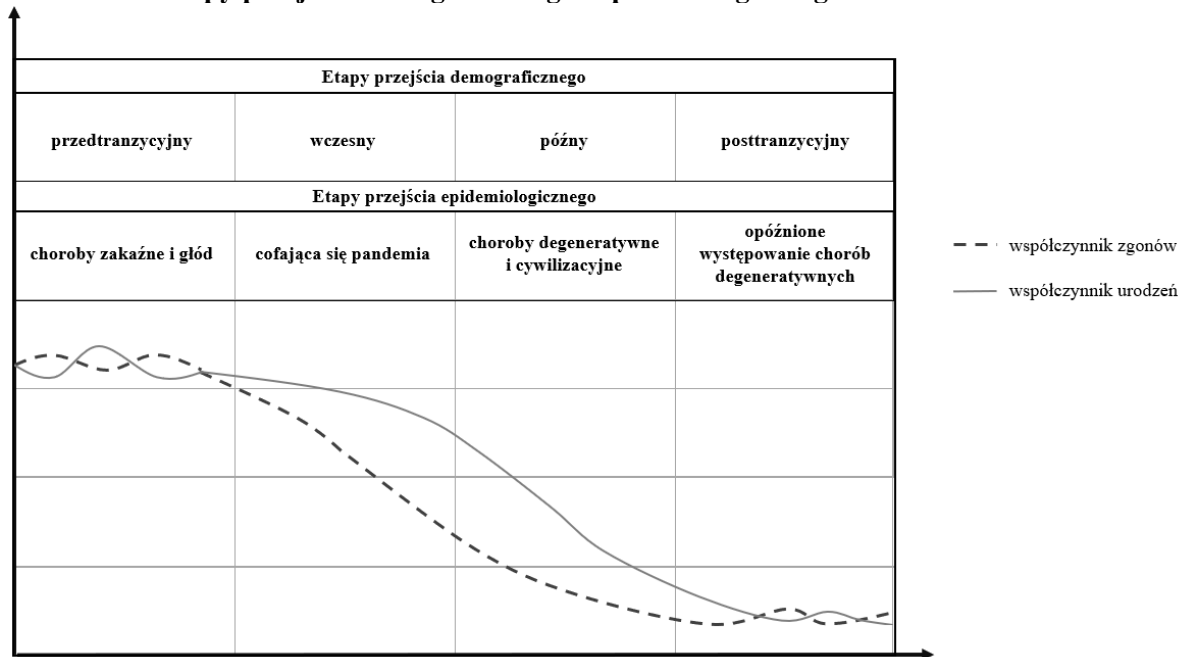
<sup>49</sup> Stokowski F. (2015), *Demografia*, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, s. 31-34.

<sup>50</sup> A. Fihel, *Przejście demograficzne*, w: A. Górny, P. Kaczmarczyk, M. Lesińska (red.), *Transformacje. Przewodnik po zmianach społeczno-ekonomicznych w Polsce*, Wydanie pierwsze, Warszawa, Naukowe Scholar 2016, s. 35–42, s. 35–36.

## 1.2. PODŁOŻE EPIDEMIOLOGICZNE ZMIAN W SYSTEMIE

Punkt wyjścia w badaniach nad starzeniem się populacji stanowi często jej aspekt demograficzny, który umożliwia ilościową ocenę stopnia jego zaawansowania i dynamiki w określonym czasie i obszarze oraz pozwala na ocenę jego następstw pozademograficznych. Przy analizie długookresowych konsekwencji wzrostu trwania życia ludzkiego konieczne jest uwzględnienie również podłoża epidemiologicznego tego zjawiska. W tym celu warto odwołać się do koncepcji przejścia epidemiologicznego (Schemat 1.2), na które składają się spadek częstości zgonów w każdej grupie wiekowej (przy czym największe różnice dotyczą umieralności noworodków<sup>51</sup>), zmiana rozkładu liczby zgonów według wieku oraz zmiana dominujących przyczyn zgonów<sup>52</sup>.

Schemat 1.2 Etapy przejścia demograficznego i epidemiologicznego



Źródło: Szukalski P. (2008), "Ewolucja umieralności i niepełnosprawności w świetle koncepcji rektangularyzacji krzywej przeżycia", w: Kowaleski J. T., Szukalski P. (red.), *Starzenie się ludności Polski - między demografią a gerontologią społeczną*, Łódź, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, s. 91.

Wśród głównych przyczyn zgonów można zaobserwować przejście od chorób zakaźnych i pasożytniczych do chorób przewlekłych uwarunkowane stylem i warunkami życia. Spadek śmiertelności w wyniku chorób zakaźnych skutkuje również

<sup>51</sup> Pozytywne zjawisko, jakim jest obserwowany nieprzerwanie trend malejącej umieralności niemowląt, omówiono we wcześniejszej części pracy (zob. podrozdział 1.1, s. 13).

<sup>52</sup> P. Szukalski, *Ewolucja umieralności i niepełnosprawności w świetle koncepcji rektangularyzacji krzywej przeżycia*, w: J.T. Kowaleski, P. Szukalski (red.), *Starzenie się ludności Polski. Między demografią a gerontologią społeczną*, Łódź, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2008, s. 89–124, s. 90.



ograniczeniem wahań wskaźników umieralności. W wyniku dłuższego trwania życia pojawiają się schorzenia o podłożu psychologicznym, społecznym i biologicznym (np. upośledzenie wzroku i słuchu) oraz choroby przewlekłe czy urazy<sup>53</sup>. Ponadto ponownie zaobserwować można występowanie chorób infekcyjnych<sup>54,55</sup>.

Główne wyzwania związane z tym etapem rozwoju cywilizacyjnego stanowią schorzenia występujące w wieku podeszłym zwłaszcza choroby przewlekłe prowadzące ostatecznie do niepełnosprawności i śmierci. W odniesieniu do jakości życia coraz dłużej żyjących społeczeństw dominują trzy koncepcje<sup>56</sup>.

Teoria kompresji zachorowalności (ang. *compression of morbidity*) zakłada, że wzrost oczekiwanej długości trwania życia wynikający z postępu naukowego pozytywnie wpływa na stan zdrowia osób starszych i w związku z tym czas choroby i występowania niepełnosprawności przed śmiercią ulega skróceniu. Tym samym wydłuża się czas życia w pełnym zdrowiu<sup>57</sup>. Z kolei teoria ekspansji zachorowalności (ang. *expansion of morbidity*) przyjmuje, że wraz z wydłużeniem czasu trwania życia wydłuża się czas spędzony w chorobie bądź niepełnosprawności. Odroczone zostaje jedynie moment śmierci<sup>58</sup>. Do ekspansji zachorowalności prowadzi wydłużenie czasu trwania życia osób przewlekłe chorych oraz wydłużenie czasu życia całej populacji, co wiąże się z częstszym występowaniem chorób charakterystycznych dla wieku sędziwego jak zapalenie stawów, demencja, utrata słuchu, urazy czy depresja. Te opozycyjne w stosunku do siebie podejścia zostały połączone w teorii dynamicznej równowagi (ang. *dynamic equilibrium*) przez R. A. Kane i R. L. Kane<sup>59</sup>. Zakłada ona, iż wydłużenie trwania życia w całej

---

<sup>53</sup> R. Topór-Mądry, *Choroby przewlekłe. Obciążenie, jakość życia i konsekwencje ekonomiczne*, Zdrowie Publiczne i Zarządzanie (1) 2011, s. 25–49, s. 25.

<sup>54</sup> M. Rosińska, M. Niedźwiedzka-Stadnik, *Zakażenia HIV i zachorowania na AIDS w Polsce*, [http://www.old.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/hiv\\_aids/index.htm](http://www.old.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/hiv_aids/index.htm) [udostępniono: 04.08.2019].

<sup>55</sup> K. Bednarska, E. Hallmann-Szelińska, K. Kondratiuk, D. Rabczenko and Brydak Lidia, *Innowacje w nadzorze nad gryppą w Polsce*, Problemy Higieny i Epidemiologii (2) (97) 2016, s. 101–105, s. 103.

<sup>56</sup> Zob. I. Rudawska, *Trendy epidemiologiczno-demograficzne jako wyzwanie dla europejskich systemów ochrony zdrowia*, Problemy Zarządzania (11) (41) 2013, s. 34–52, s. 38;

P. Szukalski, *Ewolucja umieralności i niepełnosprawności w świetle koncepcji prostokątaryzacji krzywej przeżycia*, w: J.T. Kowaleski, P. Szukalski (red.), *Starzenie się ludności Polski. Między demografią a gerontologią społeczną*, Łódź, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2008, s. 89–124, s. 110–15.

<sup>57</sup> Pojęcie kompresji zachorowalności zostało wprowadzone w 1980 przez J.F. Fries ( J.F. Fries, *Aging, natural death, and the compression of morbidity*, The New England journal of medicine (303) (3) 1980, s. 130–135;

J.F. Fries, *The compression of morbidity*. 1983, The Milbank quarterly (83) (4) 2005, s. 801–823).

<sup>58</sup> Za przedstawiciela teorii ekspansji zachorowalności sformułowanej w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku uważany jest L.M. Verbrugge (zob. L.M. Verbrugge, *Longer life but worsening health? Trends in health and mortality of middle-aged and older persons*, The Milbank Memorial Fund quarterly. Health and society (62) (3) 1984, s. 475–519;

M. Kramer, *The rising pandemic of mental disorders and associated chronic diseases and disabilities*, Acta Psychiatrica Scandinavica (62) (S285) 1980, s. 382–397).

<sup>59</sup> Zob. K.G. Manton, *Changing Concepts of Morbidity and Mortality in the Elderly Population*, The Milbank Memorial Fund quarterly. Health and society (60) (2) 1982, s. 183.

populacji wiąże się wydłużeniem czasu spędzonego w lekkiej bądź umiarkowanej niepełnosprawności, natomiast skróceniu ulega okres spędzony z poważną niepełnosprawnością. W literaturze można znaleźć częściowe potwierdzenia każdej z przedstawionych teorii<sup>60</sup>. Ich cechą wspólną jest potwierdzenie, iż jakość życia maleje w ostatnich latach przed śmiercią<sup>61</sup>.

Poza wpływem dłuższego trwania życia na jego jakość, istotny z punktu widzenia systemu opieki zdrowotnej stanowi również wpływ obserwowanych zmian na koszty opieki zdrowotnej. Badania w tym zakresie wskazują na wzrost wydatków na opiekę zdrowotną, wraz ze wzrostem oczekiwanego czasu trwania życia<sup>62</sup>. Ponadto wydatki, zwłaszcza w ostatnich latach życia rosną nie tyle wraz z wiekiem pacjenta (czasem od urodzenia), a wraz ze zmniejszającym się czasem pozostałym do śmierci. Prawidłowość tę pośrednio potwierdzają założenia uwzględnione w teorii kompresji zachorowalności<sup>63</sup>.

Standaryzowany współczynnik umieralności<sup>64</sup> w krajach UE na przestrzeni ostatnich 30 lat obniżył się o 40% i wyniósł w 2015 roku 561 zgonów na 100.000 mieszkańców (por. wykres 1.7). W Polsce wyniósł on 715 zgonów na 100.000

---

<sup>60</sup> Liczne publikacje dowodzą prawidłowość teorii ekspansji zachorowalności, głównie ze względu na fakt, iż kolejne pokolenia osób starszych nie są zdrowsze od wcześniejszych. (zob. B. Degenkolbe, E. Gette, T. Höpfner and W. Warmuth, *Auf Leben und Tod - Spezifische Implikationen eines vermeintlich längeren Lebens für die Versicherungswirtschaft* (2), Zeitschrift für Versicherungen (24) 2011, s. 856) Teorię kompresji zachorowalności, mówiącą o tym iż dłużej żyjące społeczeństwo pozostaje dłużej zdrowe, potwierdzają m.in. prace J. W. Vaupel oraz J. F. Fries, B. Bruce i E. Chakravarty (zob. J.W. Vaupel, *Biodemography of human ageing*, Nature (464) (7288) 2010, s. 536–542; J.F. Fries, *The compression of morbidity. 1983*, The Milbank quarterly (83) (4) 2005, s. 801–823. Założenia teorii dynamicznej równowagi znajdują potwierdzenie w badaniach F. Breyer i S. Felder (zob. F. Breyer and S. Felder, *Life Expectancy and Health Care Expenditures in the 21st Century: A New Calculation for Germany Using the Costs of Dying*, DIW Discussion Papers Berlin (452) 2004). Stefan Fetzer przeprowadził w swojej pracy szczegółowy przegląd badań nad omówionymi teoriami do początku 2005 roku (zob. S. Fetzer, *Determinanten der zukünftigen Finanzierbarkeit der GKV: Doppelter Alterungsprozess, Medikalisierungs- vs. Kompressionsthese und medizinisch-technischer-Fortschritt*, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Breisgau, Diskussionsbeiträge (130) 2005).

<sup>61</sup> B. Degenkolbe, E. Gette, T. Höpfner and W. Warmuth, *Auf Leben und Tod - Spezifische Implikationen eines vermeintlich längeren Lebens für die Versicherungswirtschaft* (1), Zeitschrift für Versicherungen (23) 2011, s. 819–22.

<sup>62</sup> Zob. F. Buchner and J. Wasem, *Versteigerung der alters- und geschlechtsspezifischen Ausgabenprofile von Krankenversicherern*, Zeitschr. f. d. ges. Versicherungsw. (89) (2-3) 2000, s. 357–392;

J.J. Polder, L. Bonneux, W. Jan Meerding and P.J. van der Maas, *Age-specific increases in health care costs*, European journal of public health (12) (1) 2002, s. 57–62;

F. Niehaus, *Kompressions- und Medikalisierungsthese: Die monetären Auswirkungen*, Gesundheitswesen aktuell 2012, s. 46–66;

S. Rodrig and H.-O. Wiesemann, *Der Einfluss des demographischen Wandels auf die Ausgaben der Krankenversicherung*, Zeitschr. f. d. ges. Versicherungsw. (93) (1) 2004, s. 17–46.

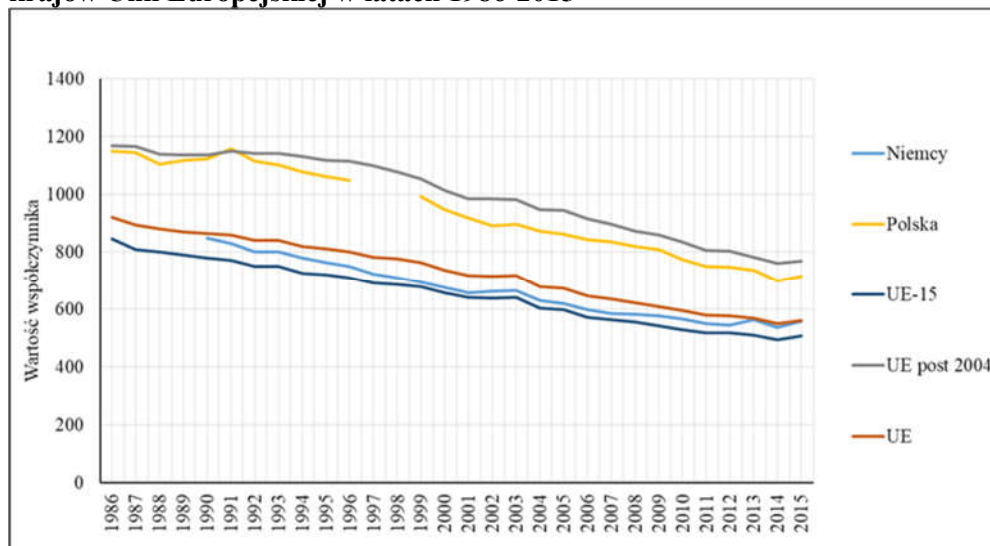
<sup>63</sup> Zob. S. Felder, *Gesundheitsausgaben und demografischer Wandel*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (55) (5) 2012, s. 614–621;

F. Niehaus, *Gesundheitsausgaben in der letzten Lebensphase*, Zeitschrift für die Gesamte Versicherungswirtschaft (4) 2007, s. 597–615.

<sup>64</sup> Standaryzacja odnosi się do rozkładu wieku we wszystkich krajach europejskich ( WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020]).

mieszkańców, do czego przyczyniła się zwłaszcza wyższa umieralność w grupie wiekowej od 50 do 59 lat oraz wśród osób powyżej 70. roku życia<sup>65</sup>.

**Wykres 1.7 Standaryzowany współczynnik umieralności w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015**



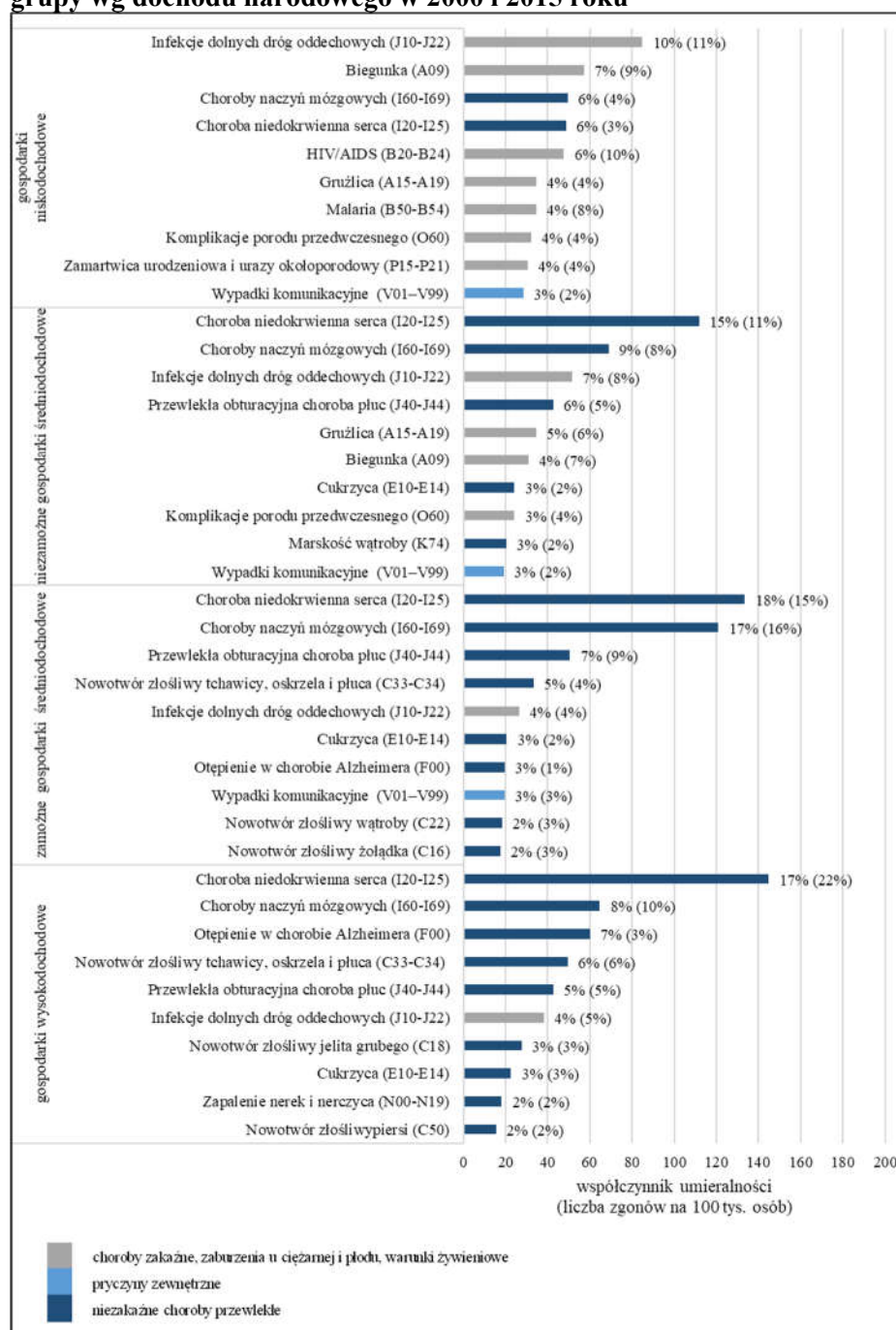
Zródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "SDR all causes, all ages, per 100 000".

Obserwując najczęstsze przyczyny zgonów w krajach o różnym poziomie rozwoju gospodarczego <sup>66</sup> można wywnioskować na jakim etapie przejścia epidemiologicznego się one znajdują. Podczas gdy w gospodarkach niskodochodowych dominują choroby zakaźne w krajach o wysokim dochodzie gospodarczym główną przyczynę zgonów stanowią niezakaźne choroby przewlekłe. Odsetek zgonów spowodowanych chorobami zakaźnymi w latach od 2000 do 2015 zmalał, niezależnie od poziomu gospodarczego. Z kolei udział zgonów będących wynikiem chorób przewlekłych rośnie przede wszystkim w krajach o niższym poziomie dochodów. W gospodarkach wysokodochodowych główne wyzwanie stanowią choroby przewlekłe, zwłaszcza choroby układu krążenia i nowotwory. Wśród głównych przyczyn śmierci w krajach wysokodochodowych w ciągu ostatnich piętnastu lat udział chorób układu krążenia zmniejszył się, natomiast udział zgonów spowodowanych chorobą Alzheimera i otępieniem wzrósł (por. wykres 1.8).

<sup>65</sup> WHO, *Global Health Estimates 2015: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2015*, [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/index1.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html) [udostępniono: 12.03.2018].

<sup>66</sup> Klasyfikacji krajów dokonano według systematyki Banku Światowego. Natomiast podział na choroby zakaźne, przewlekłe i wypadki opiera się na klasyfikacji diagnoz ICD 10 (zob. WHO, *WHO methods and data sources for country-level causes of death 2000-2015*, [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalCOD\\_method\\_2000\\_2015.pdf](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalCOD_method_2000_2015.pdf) [udostępniono: 01.01.2017], s. 63–68).

**Wykres 1.8 Główne przyczyny śmierci na świecie z uwzględnieniem podziału krajów na grupy wg dochodu narodowego w 2000 i 2015 roku<sup>67</sup>**



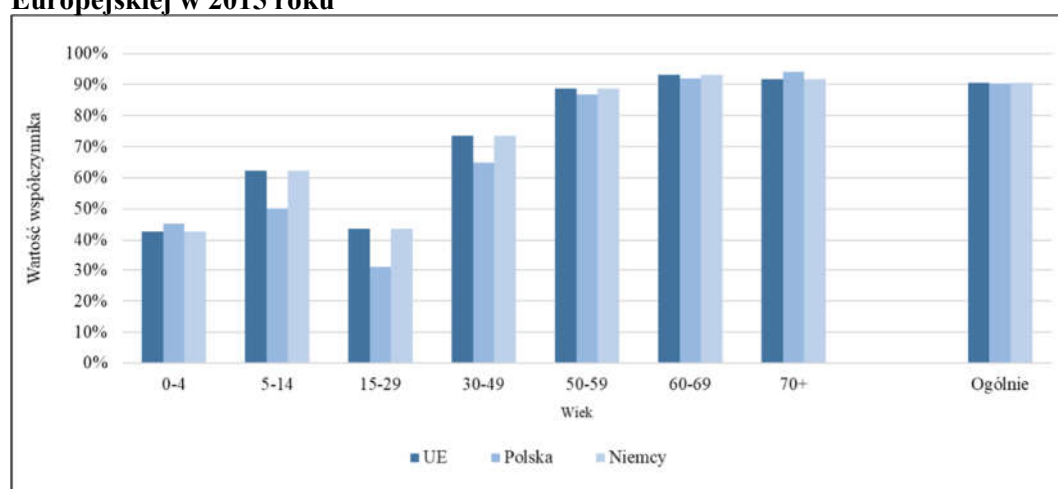
Zródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *Global Health Estimates 2015: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2015*, [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/index1.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html) [udostępniono: 12.03.2018].

Choroby przewlekłe charakteryzują się długim czasem trwania bądź nawrotami choroby i łagodnym postępem zmian chorobowych niezakłócających relatywnie normalnego biegu życia. Wynikają one ze starzenia się organizmu oraz są skutkiem

<sup>67</sup> Udziały przyczyn zgonu w odsetkach w 2000 roku są podane w nawiasach.

ludzkiej działalności (styl życia, zanieczyszczenie środowiska). W ciągu ubiegłego stulecia stały się one jednym z najważniejszych wyzwań medycyny w krajach wysokoprzemysłowych<sup>68</sup>. Zmiany postępujące w trakcie choroby są nieodwracalne i trwale obniżają wydolność i sprawność organizmu. Występują w formie stanów ostrych bądź przewlekłych i składają się na jeden ustawicznie trwający proces wyniszczania. Na poszczególnych etapach choroby stosowane są różne formy terapii. W przypadku zaostrzeń konieczna może być farmakoterapia bądź hospitalizacja, w okresie remisji terapia sprowadza się do zdrowego stylu życia i rehabilitacji<sup>69</sup>.

**Wykres 1.9 Odsetek zgonów z powodu chorób przewlekłych w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2015 roku**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *Global Health Estimates 2015: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2015*, [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/index1.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html) [udostępniono: 12.03.2018].

Niezakaźne choroby przewlekłe obejmują około 150 jednostek chorobowych. Do najważniejszych chorób przewlekłych według WHO zaliczają się choroby układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, miażdżyca, układu oddechowego (astma, przewlekła obturacyjna choroba płuc), nowotwory i cukrzyca. Chorobom przewlekłym można w dużej mierze skutecznie zapobiegać, dzięki interwencjom dotyczącym wspólnych czynników ryzyka, tj. palenie tytoniu, niezdrowa dieta, brak aktywności fizycznej czy spożywanie alkoholu w szkodliwych ilościach. Nowotwory złośliwe są również zaliczane do niezakaźnych chorób przewlekłych<sup>70</sup>. Odsetek zgonów spowodowanych chorobami przewlekłymi rośnie wraz z wiekiem (zob. wykres 1.9).

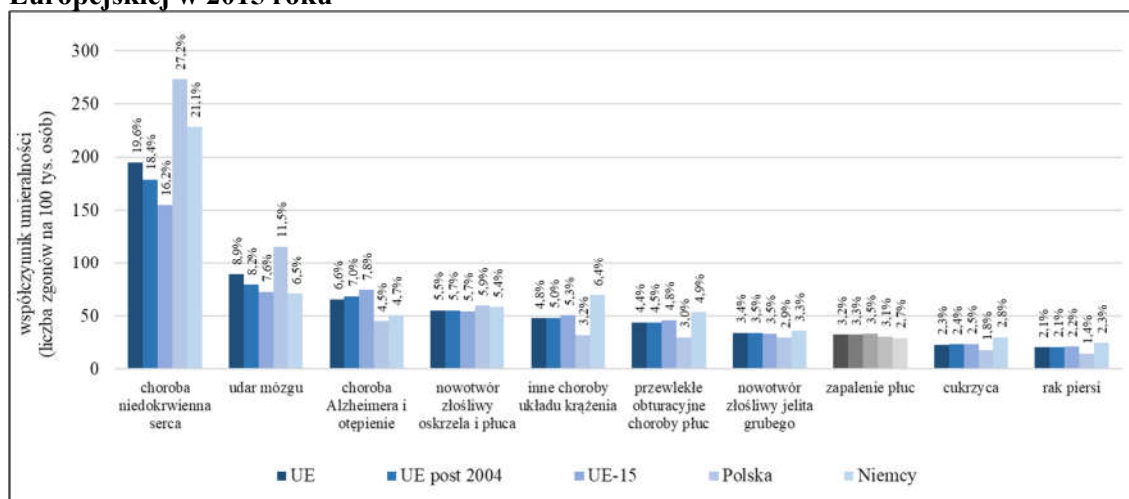
<sup>68</sup> J. Didkowska, *Wskaźniki zdrowotne chorób nowotworowych w Polsce na tle Europy*, Onkologia w Praktyce Klinicznej (Wydanie specjalne) 2010, s. 24.

<sup>69</sup> K. Markocka-Mączka, K. Grabowski and R. Taboła, *Choroby przewlekłe – problem XXI wieku*, w: E. Dybińska, B. Zboina (red.), *Dobrostan a edukacja*, Lublin, Wydawnictwo Naukowe NeuroCentrum 2016, s. 177–186, s. 178.

<sup>70</sup> WHO, *Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2014*, Geneva 2014.



**Wykres 1.10 Główne przyczyny śmierci w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w 2015 roku**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *Global Health Estimates 2015: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2015*, [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/index1.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html) [udostępniono: 12.03.2018].

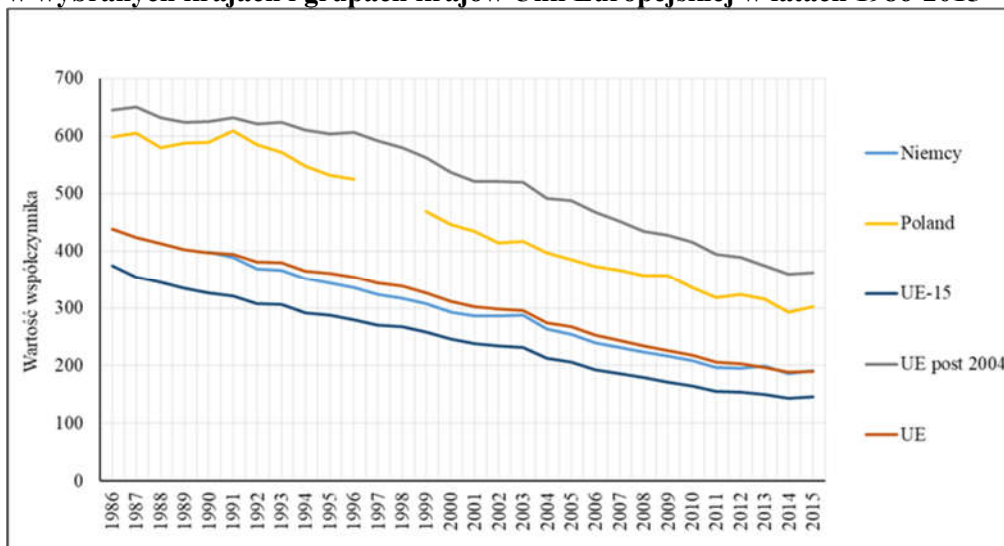
Ponad 90% Europejczyków umiera w wyniku chorób przewlekłych (zob. wykres 1.10). Choć ze względu na postęp medycyny wskaźniki umieralności na choroby przewlekłe zmalały w ostatnich dziesięcioleciach. Główne przyczyny zgonów stanowią choroby układu krążenia, zwłaszcza choroba niedokrwienna serca i udar mózgu oraz nowotwory. Odpowiadają one za 69,1% wszystkich zgonów w Polsce w 2016 roku<sup>71</sup>. W porównaniu z umieralnością odnotowaną we wszystkich krajach wspólnoty europejskiej uwagę zwraca wyższa umieralność zarówno w wyniku chorób układu krążenia (por. wykres 1.11) jak i nowotworów złośliwych (por. wykres 1.12) zaobserwowana w Polsce. Zjawisko to jest tym bardziej niepokojące, że Polska na tle UE w dalszym ciągu jest stosunkowo młodym krajem. Przy czym wyższa liczba zgonów z powodu chorób układu krążenia jest spowodowana zwłaszcza przedwczesną śmiercią mężczyzn w wieku od 25 do 64 lat (por. wykres 1.13). Mężczyźni w Polsce dwukrotnie częściej niż w UE umierają w wyniku chorób układu krążenia (w 2014 roku standaryzowane współczynniki zgonów z powodu chorób układu krążenia ogółem dla mężczyzn w wieku od 25 do 64 lat wyniosły 190,3 w Polsce i 96,8 na 100 tys. mieszkańców UE)<sup>72</sup>. Pomimo spadku umieralności z powodu chorób układu krążenia w skali narodowej jak i europejskiej, w tym zwłaszcza współczynnika umieralności przedwczesnej (poniżej 65. roku życia), oraz po uwzględnieniu tempa starzenia się

<sup>71</sup> GUS, *Baza Demografia - Zgony według wieku, płci zmarłych oraz przyczyn zgonów*, [udostępniono: 13.03.2018].

<sup>72</sup> Bogdan Wojtyniak and Paweł Goryński (red.), *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*, Warszawa, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny 2016, s. 80.

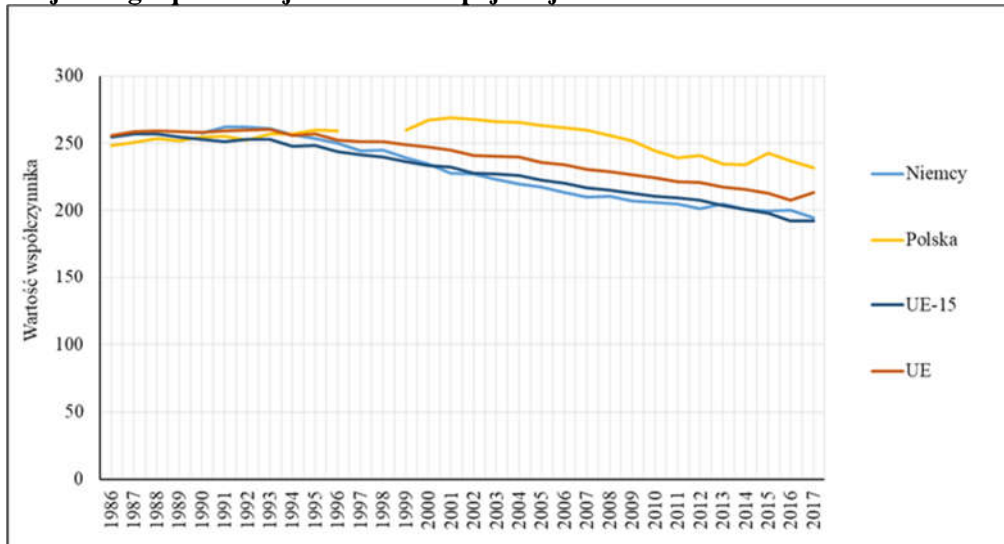
populacji Polski szacuje się, że liczba zgonów z tych przyczyn przekroczy 200.000 w 2020 roku<sup>73</sup>.

**Wykres 1.11 Standaryzowany współczynnik umieralności na choroby układu krążenia w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "SDR, diseases of circulatory system, all ages, per 100 000".

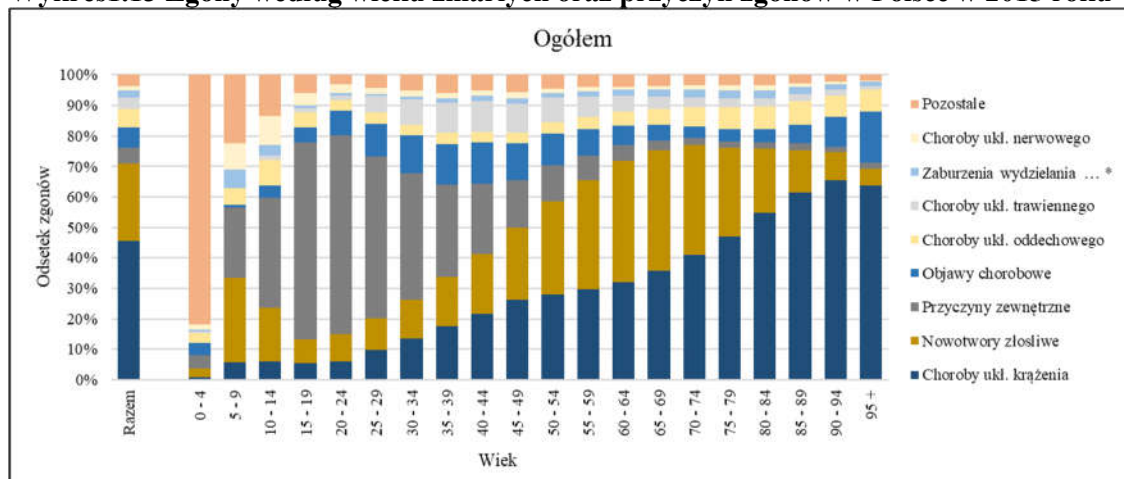
**Wykres 1.12 Surowy współczynnik umieralności na nowotwory złośliwe w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2017**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie OECD, *Health status*, <https://data.oecd.org/healthstat/> [udostępniono: 01.05.2021], indicator: "deaths from cancer".

<sup>73</sup> Zob. Zbigniew Strzelecki and Janusz Szymborski (red.), *Zachorowalność i umieralność na choroby układu krążenia a sytuacja demograficzna Polski*, Warszawa 2015, s. 6.

**Wykres 1.13 Zgony według wieku zmarłych oraz przyczyn zgonów w Polsce w 2015 roku**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie GUS, *Baza Demografia - Zgony według wieku, płci zmarłych oraz przyczyn zgonów*, [udostępniono: 13.03.2018].

Podczas gdy umieralność z powodu chorób układu krążenia na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci spada zarówno w całej Europie jak i w Polsce, rośnie liczba zachorowań na raka i tym samym udział zgonów spowodowanych chorobami nowotworowymi w zgonach ogółem. W 1980 nowotwory złośliwe były przyczyną 17%<sup>74</sup> wszystkich zgonów, a w 2015 r. – 26%<sup>75</sup>. Wysoka wartość wskaźnika umieralności w wyniku z zachorowań na nowotwory złośliwe w Polsce dotyczy zwłaszcza osób w wieku średnim (zob. wykres 1.13)<sup>76</sup> i jest spowodowana stosunkowo niskim na tle krajów UE poziomem przeżywalności, który wynosi 43% w stosunku do 55% w całej UE (niższe wartości zanotowano jedynie na Łotwie i w Bułgarii<sup>77</sup>). Sytuacja ta jest spowodowana zaniedbaniami w zakresie edukacji prozdrowotnej, profilaktyki nowotworowej i prewencji (m.in. zalecenia odnośnie zdrowego stylu życia, znaczenie badań przesiewowych)<sup>78</sup>. Wyższe wskaźniki przedwczesnej śmierci na choroby przewlekłe w Polsce przyczyniają się ponadto do ograniczenia produktywności osób czynnych

<sup>74</sup> Bogdan Wojtyniak and Paweł Goryński (red.), *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*, Warszawa, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny 2016, s. 74.

<sup>75</sup> GUS, *Baza Demografia - Zgony według wieku, płci zmarłych oraz przyczyn zgonów*, [udostępniono: 13.03.2018].

<sup>76</sup> Choroby nowotworowe charakteryzują się zróżnicowaną częstością występowania w czasie życia. Do 30 roku życia liczba zachorowań i zgonów nie przekracza 10 na 100 tys. mieszkańców. Po tym okresie ich liczba zaczyna wykładniczo wzrastać i wśród osób po 65. roku życia wynosi już ponad 1000 na 100 tys. ludności (J. Didkowska, *Prognozy rozwoju chorób nowotworowych w Polsce*, w: A. Potrykowska, Z. Strzelecki, J. Szymborski, J. Witkowski (red.), *Zachorowalność i umieralność na nowotwory a sytuacja demograficzna Polski*, Warszawa, Rządowa Rada Ludnościowa 2014, s. 147–163, s. 147–48).

<sup>77</sup> Współczynnik przeżywalności ustalono przy wykorzystaniu danych z badań EURO CARE 5 i CONCORD 2 i jest definiowany jako odsetek chorych, którzy przeżyli 5 lat po zdiagnozowaniu choroby nowotworowej.

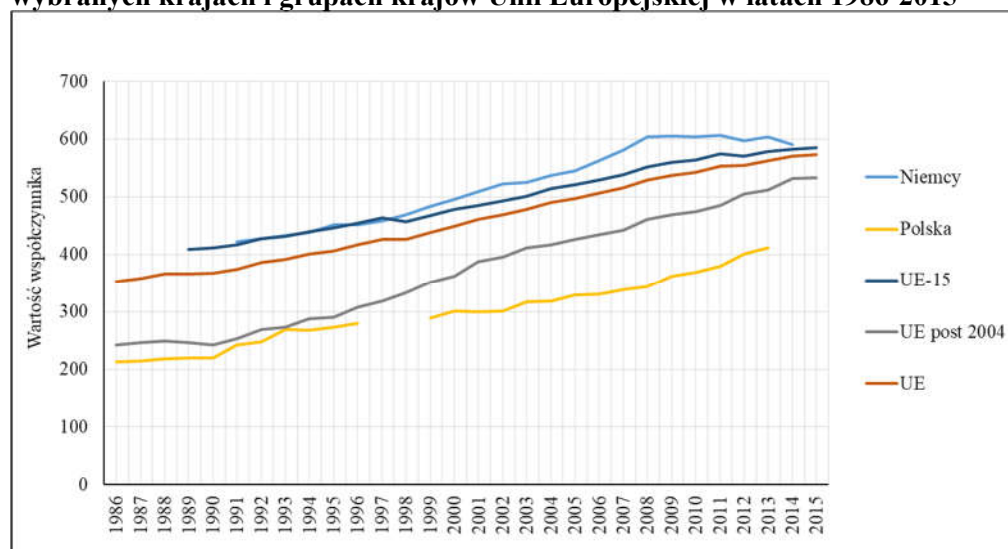
<sup>78</sup> A. Piotrowska, *Polacy na tle Europy*, <https://zdrowie.pap.pl/raport/polacy-na-tle-europy> [udostępniono: 16.02.2017].;

Szerzej na temat zalecanych działań programowych dotyczących zwalczania chorób nowotworowych zob. Alina Potrykowska, Zbigniew Strzelecki, Janusz Szymborski and Janusz Witkowski (red.), *Zachorowalność i umieralność na nowotwory a sytuacja demograficzna Polski*, Warszawa, Rządowa Rada Ludnościowa 2014, s. 15.



zawodowo, ze względu na charakterystyczny dla tych schorzeń długi czas trwania<sup>79</sup>. W Polsce oczekiwać można wzrostu liczby zachorowań i zgonów głównie ze względów demograficznych, co będzie wiązało się z koniecznością zwiększenia nakładów na opiekę onkologiczną. Wiek jest jednym z czynników ryzyka w wielu nowotworach. Zarówno w Polsce jak i w całej Europie w analizowanym okresie zaobserwowano wzrost zapadalności na raka<sup>80</sup> (ang. *incidence ratio*) (wykres 1.14) przy jednoczesnym spadku liczby zgonów spowodowanych chorobami układu krążenia<sup>81</sup>.

**Wykres 1.14 Zapadalność na choroby nowotworowe na 100.000 mieszkańców w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 1986-2015**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "incidence of cancer per 100 000".

Ponadto w krajach europejskich rośnie odsetek ludzi cierpiących na otyłość, która może być przyczyną wielu chorób przewlekłych, takich jak cukrzyca<sup>82</sup>. Do wzrostu chorobowości z powodu cukrzycy przyczyniają się również niezdrowy tryb życia i zbyt mała aktywność fizyczna. Przy czym według szacunków Międzynarodowej Federacji Diabetologicznej (ang. *International Diabetes Federation, IDF*) u 37,9% chorych w Europie choroba ta pozostaje nierozpoznana<sup>83</sup>. W Polsce cierpi na nią ok. 3 miliony

<sup>79</sup> I. Rudawska, *Trendy epidemiologiczno-demograficzne jako wyzwanie dla europejskich systemów ochrony zdrowia*, Problemy Zarządzania (11) (41) 2013, s. 34–52, s. 40.

<sup>80</sup> Zapadalność obejmuje nowe zachorowania na określone schorzenie w danym przedziale czasu. Współczynnik zapadalności jest natomiast definiowany jako iloraz nowych zachorowań w danym przedziale czasu oraz populacji narażonej na to zdarzenie w tym samym przedziale czasu (zob. R. Bonita, R. Beaglehole, T. Kjellström, *Basic Epidemiology*, 2nd ed., Geneva, World Health Organization 2006, s. 18–20).

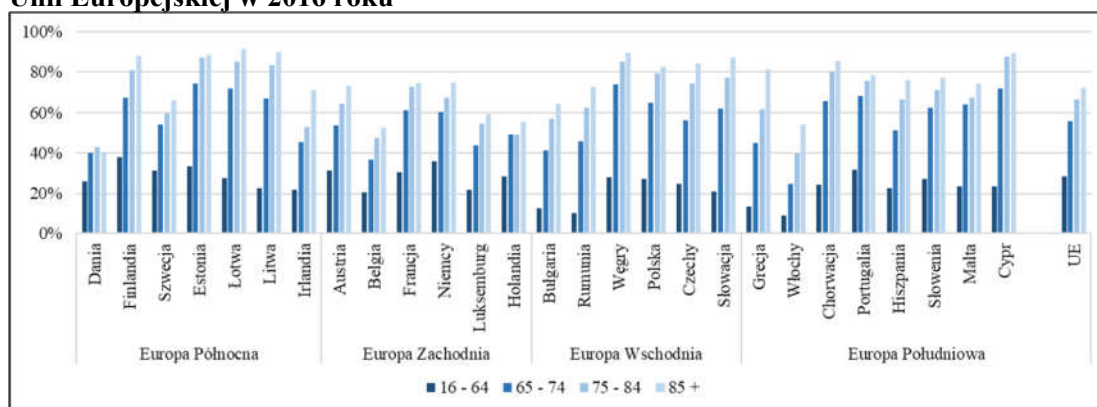
<sup>81</sup> Zob. Bogdan Wojtyński and Paweł Goryński (red.), *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*, Warszawa, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny 2016, s. 85; W. Zatoński, *Zdrowie – szczęście Polski i jej obywateli. Polska gospodarka, rozwój regionów*, s. 216–25.

<sup>82</sup> OECD, *Overweight and obesity among adults*, w: OECD (red.), *Health at a Glance 2019. OECD Indicators*, OECD 2019, s. 96.

<sup>83</sup> IDF, *IDF Diabetes Atlas, Eighth Edition*, <https://diabetesatlas.org/en/> [udostępniono: 12. marca 2017], s. 47.

osób, z czego około 2 miliony pacjentów jest zdiagnozowanych i objętych opieką lekarską<sup>84</sup>. Rozpoznanie często następuje na etapie poważnego stopnia zaawansowania choroby, kiedy obecne są już powikłania. Jest to pierwsza choroba niezakaźna uznana za epidemię XXI wieku przez Organizację Narodów Zjednoczonych<sup>85</sup>. Cukrzyca w znacznym stopniu obciąża budżet państwa, z czego znaczną część stanowią wydatki na działania prewencyjne. Ok. 90% cukrzyków stanowią osoby cierpiące na cukrzycę typu 2. Poprzez prawidłowe odżywianie i aktywny tryb życia można znacznie obniżyć ryzyko jej wystąpienia<sup>86</sup>.

**Wykres 1.15 Odsetek osób dotkniętych przynajmniej jedną chorobą przewlekłą w krajach Unii Europejskiej w 2016 roku**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie Eurostat, *People having a long-standing illness or health problem, by sex, age and labour status*, [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth\\_silc\\_04&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_silc_04&lang=en) [udostępniono: 13.03.2018].

Wraz z wiekiem ludności wzrasta odsetek osob dotkniętych chorobami przewlekłymi oraz liczba chorób współwystępujących. Wynika to z długotrwałej ekspozycji na czynniki ryzyka (t.j. brak aktywności fizycznej, spożywanie alkoholu, nieprawidłowe odżywianie, ryzyko zawodowe, zanieczyszczenie środowiska) oraz z oddziaływania istniejącej już jednostki chorobowej na organizm<sup>87</sup>. 61,1% Europejczyków w wieku od 65 do 74 lat cierpi na przynajmniej jedną chorobę przewlekłą. Dla osób powyżej 85 roku życia współczynnik ten wynosi 72,4%. Występowanie chorób przewlekłych u osób starszych jest nieznacznie częstsze w krajach Europy Wschodniej,

<sup>84</sup> M. Walicka, M. Chlebus, M. Brzozowska, A. Śliwczyński, T. Jędrzejczyk, L. Kania, M. Puzianowska-Kuźnicka and E. Franek, *Chorobowość z powodu cukrzycy w Polsce w latach 2010–2014*, *Diabetologia Praktyczna* (1) 2015, s. 13–18.

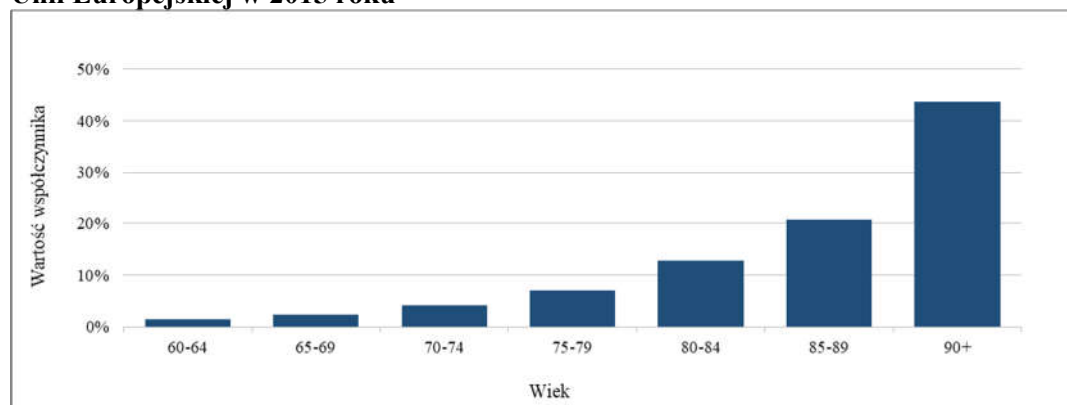
<sup>85</sup> Cukrzyca została ogłoszona epidemią XXI wieku przez ONZ w 2006 roku (por. M. Silink, *A United Nations Resolution on Diabetes The Result of a Joint Effort*, *European Endocrinology* (00) (1) 2007, s. 14).

<sup>86</sup> OECD, *Health at a Glance: Europe 2016 – State of Health in the EU Cycle*, Paryż, OECD Publishing 2016, s. 80–81.

<sup>87</sup> Zob. M.E. Salive, *Multimorbidity in older adults*, *Epidemiologic reviews* (35) 2013, s. 75–83; I. Rudawska, *Trendy epidemiologiczno-demograficzne jako wyzwanie dla europejskich systemów ochrony zdrowia*, *Problemy Zarządzania* (11) (41) 2013, s. 34–52, s. 42.

w krajach Bałtyckich i w większości krajów południowoeuropejskich (por. wykres 1.15). Niższy odsetek osób obciążonych chorobami przewlekłymi w krajach skandynawskich i krajach zachodnioeuropejskich może wynikać z organizacji systemu ochrony zdrowia jak również z faktu, iż starsi pacjenci o gorszym stanie zdrowia podlegają opiece długoterminowej i nie zostali uwzględnieni w badaniu stanowiącym podstawę omawianych danych<sup>88</sup>.

**Wykres 1.16 Szacunkowy odsetek osób chorujących na otępienie w zależności od wieku w Unii Europejskiej w 2015 roku**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie OECD/EU (2016), "Dementia prevalence", w OECD, *Health at a Glance: Europe 2016 – State of Health in the EU Cycle*, Paryż, OECD Publishing 2016, s. 85.

Schorzeniem charakterystycznym dla zmieniającego się profilu epidemiologicznego Europejczyków są również zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania<sup>89</sup>, zwłaszcza depresja i otępienie, które utrudniają skuteczne prowadzenie terapii, zwłaszcza wśród starszych pacjentów, u których występuje wiele chorób jednocześnie<sup>90</sup>. Badania przeprowadzone w Europie w 2015 roku, wskazują, że ok. 165 mln mieszkańców UE (38,2%) cierpi z powodu zaburzeń zdrowia psychicznego<sup>91</sup>.

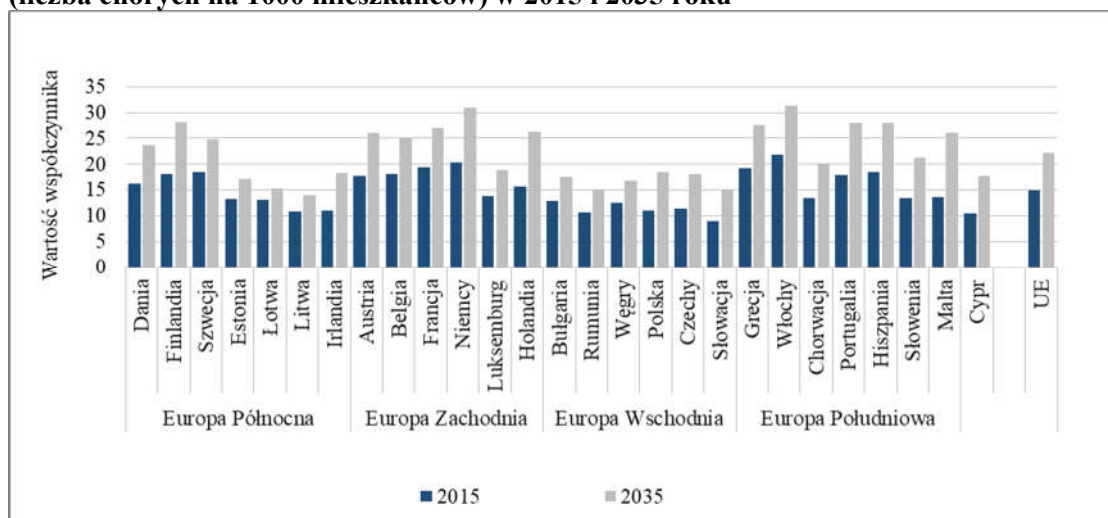
<sup>88</sup> A. Sowa, R. Topór-Mądry, B. Tobiasz-Adamczyk and S. Golinowska, *Health status of older people. Evidence from Europe*, *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* (13) (4) 2015, s. 381–396, s. 386.

<sup>89</sup> WHO, *Fact sheet - Mental health of older adults*, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs381/en> [udostępniono: 13.03.2018].

<sup>90</sup> Poza starszymi ludźmi cierpiącymi na inne schorzenia przewlekłe do grup podwyższonego ryzyka zaliczają się kobiety w okresie okołoporodowym, młodzież oraz osoby, u których wcześniej odnotowano epizody depresyjne (zob. A. Piotrowska, *Polacy na tle Europy*, <https://zdrowie.pap.pl/raport/polacy-na-tle-europy> [udostępniono: 16.02.2017]).

<sup>91</sup> Zob. B. Moskalewicz, D. Biechowska and B. Wojtyniak, *Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania*, w: B. Wojtyniak, P. Goryński (red.), *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*, Warszawa, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny 2016, s. 184.

**Wykres 1.17 Prognozowana częstość występowania otępienia w krajach Unii Europejskiej (liczba chorych na 1000 mieszkańców) w 2015 i 2035 roku**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie OECD, *Health at a Glance: Europe 2016 – State of Health in the EU Cycle*, Paryż, OECD Publishing 2016, s. 85.

Otępienie powstaje w wyniku przewlekłej lub postępującej choroby mózgu i objawia się zaburzeniami wielu wyższych funkcji kolorowych tj. pamięć, myślenie, orientacja, rozumienie, liczenie, uczenie się, mowa, zdolność oceny. Jednocześnie świadomość nie ulega zaburzeniu. Najczęstszą formą otępienia jest choroba Alzheimera obejmująca od 60% do 80% wszystkich przypadków Ponadto otępienie może być wynikiem incydentów niedokrwiennych, choroby Parkinsona oraz innych jednostek chorobowych uszkodzających mózg<sup>92</sup>. W UE według prognozy WHO liczba osób cierpiących na otępienie wzrośnie od 9,6 mln w 2015 roku do 15,0 mln w roku 2035<sup>93</sup>. Różnice w częstości występowania otępienia w krajach Unii Europejskiej determinuje głównie ich struktura demograficzna, ze względu na fakt, iż współczynnik chorobowości w odniesieniu do demencji rośnie wraz z wiekiem, a po sześćdziesiątym roku życia rośnie wykładniczo (por. wykres 1.16). Według danych opublikowanych przez OECD w krajach Europy Środkowej i Wschodniej współczynnik chorobowości jest nieco niższy. Z kolei prognozowany wzrost chorobowości, który również jest uzależniony od tendencji demograficznych, wskazuje, iż należy oczekiwać znaczącego wzrostu liczby zachorowań, m.in. w Polsce (do 2035 roku szacowany wzrost chorobowości wyniesie 67,7% w Polsce i 48,1% w UE) (por. wykres 1.17).

<sup>92</sup> E. Kohrt, *Otępienie*, w: C. Schäfer, A. Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatrici*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 564.

<sup>93</sup> OECD, *Health at a Glance: Europe 2016 – State of Health in the EU Cycle*, Paryż, OECD Publishing 2016, s. 85.

Depresja dotyczy 5,4% Polaków (ok. 1,5 mln osób). W Unii Europejskiej najmniejszy odsetek chorych na depresję odnotowano w Czechach (3,2%) i Słowacji (3,4%). Natomiast na Węgrzech (10,5%) i w Portugalii (10,3%) współczynniki chorobowości<sup>94</sup> (ang. *prevalence ratio*) w tym zakresie są najwyższe. Ponadto można zaobserwować, iż depresja częściej dotyka kobiet niż mężczyzn (w UE 5,5% mężczyzn i 8,0% kobiet choruje na depresję)<sup>95</sup>. Analiza zachorowań na depresję według wieku wskazuje na zwiększone ryzyko wystąpienia objawów depresji po pięćdziesiątym roku życia<sup>96</sup>. Zaburzenia depresyjne uznawane są za najczęstsze zaburzenia psychiczne u osób starszych<sup>97</sup>. Ponadto nadal zakłada się, iż poziom chorobowości wśród osób starszych jest niedoszacowany. Wynika to z błędnego przypisywania objawów choroby procesowi starzenia bądź ich pomijanie ze względu na silniej objawiające się problemy fizyczne<sup>98</sup>.

Omówione zjawiska demograficzne i epidemiologiczne obserwowane w UE zestawione z istniejącymi systemami mogą wskazać konieczne kierunki zmian w planowaniu, finansowaniu i zarządzaniu systemami ochrony zdrowia. Coraz większa populacja osób starszych wymaga instytucjonalnej pomocy przy opracowaniu i prowadzeniu terapii uwzględniających współwystępujące choroby oraz często występujące w starszym wieku czynniki ograniczające pacjentów (tj. problemy ze wzrokiem, choroby psychiczne), które utrudniają przestrzeganie zaleceń terapeutycznych. Zapewnienie opieki zdrowotnej starszej części społeczeństwa, stanowi więc jedno z głównych wyzwań dla krajów Europejskich.

---

<sup>94</sup> Chorobowość obejmuje wszystkie istniejące przypadki określonego schorzenia w danym przedziale czasu. Współczynnik chorobowości jest definiowany jako iloraz populacji dotkniętej chorobą w danym okresie oraz populacji narażonej na to zdarzenie w tym samym przedziale czasu (zob. R. Bonita, R. Beaglehole, T. Kjellström, *Basic Epidemiology*, 2nd ed., Geneva, World Health Organization 2006, s. 18–19).

<sup>95</sup> Dane pochodzą z badania europejskiego badania ankietowego zdrowia (ang. *European Health Interview Survey*, EHIS) przeprowadzonego w 2014 roku w Unii Europejskiej i finansowanego przez Eurostat (zob. B. Moskalewicz, D. Biechowska and B. Wojtyniak, *Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania*, w: B. Wojtyniak, P. Goryński (red.), *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*, Warszawa, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny 2016, s. 196–97)

<sup>96</sup> 2,9% cierpiących na depresję wśród badanych w wieku 15-39 lat, 5,9% chorych wśród pięćdziesięciolatków (50-59 lat), 6,6% wśród sześćdziesięciolatków (60-69), 10,7% wśród siedemdziesięciolatków (70-79) oraz 19,4% wśród osób po osiemdziesiątym roku życia.(zob. GUS, *Stan zdrowia ludności Polski w 2014 roku - tablice. Informacje i opracowania statystyczne*, Warszawa 2016).

<sup>97</sup> S.G. Riedel-Heller, S. Weyerer, H.-H. König and M. Lupp, *Depression im Alter Herausforderung für eine Gesellschaft der Langlebigen*, *Der Nervenarzt* (83) (11) 2012, s. 1373–1378.

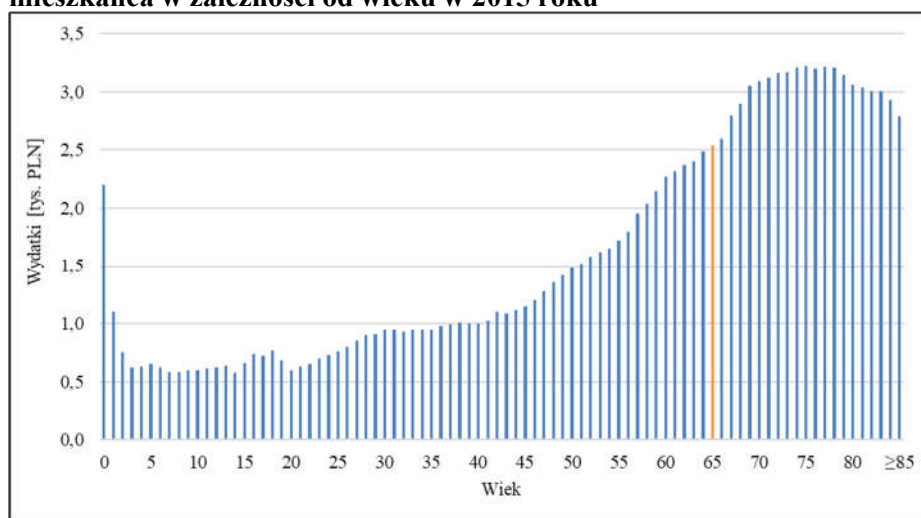
<sup>98</sup> J. Kuhn, M. Möller and M. Sinz, *Zaburzenia depresyjne*, w: C. Schäfer, A. Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatrii*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 547.

### 1.3 IMPLIKACJE DLA SYSTEMÓW OCHRONY ZDROWIA

Omówione zmiany demograficzne i epidemiologiczne stawiają światowe gospodarki przed wyzwaniem adaptacji systemów zdrowotnych do potrzeb zmieniającego się społeczeństwa. Konsekwencje obserwowanych tendencji można ująć w wymiarze finansowym, wyrażonym poprzez relację wpływów i wydatków w systemie, oraz organizacyjnym dotyczącym głównie zabezpieczenia kadr medycznych, profilaktyki i zarządzania chorobami przewlekłymi oraz organizacji opieki nad osobami starszymi.

Wyzwania dla systemu ochrony zdrowia o **charakterze finansowym** wynikające z czynników demograficznych i epidemiologicznych skutkują wzrostem zapotrzebowania na świadczenia medyczne, czego nieuniknioną konsekwencją jest wzrost kosztów. Wraz z wiekiem zmienia się intensywność korzystania z opieki zdrowotnej. Poza pierwszymi latami życia najwyższe wydatki odnotowuje się w grupie wiekowej od 65 do 85 roku życia (wykres 1.18).

**Wykres 1.18 Profil wydatków NFZ na świadczenia opieki zdrowotnej w Polsce na mieszkańca w zależności od wieku w 2015 roku**



Źródło: Bank Światowy, *Model 3. Podręcznik wdrożenia*, [https://akademia.nfz.gov.pl/wp-content/uploads/2017/10/model-3\\_final.pdf](https://akademia.nfz.gov.pl/wp-content/uploads/2017/10/model-3_final.pdf) [udostępniono: 01.01.2017], s. 31.

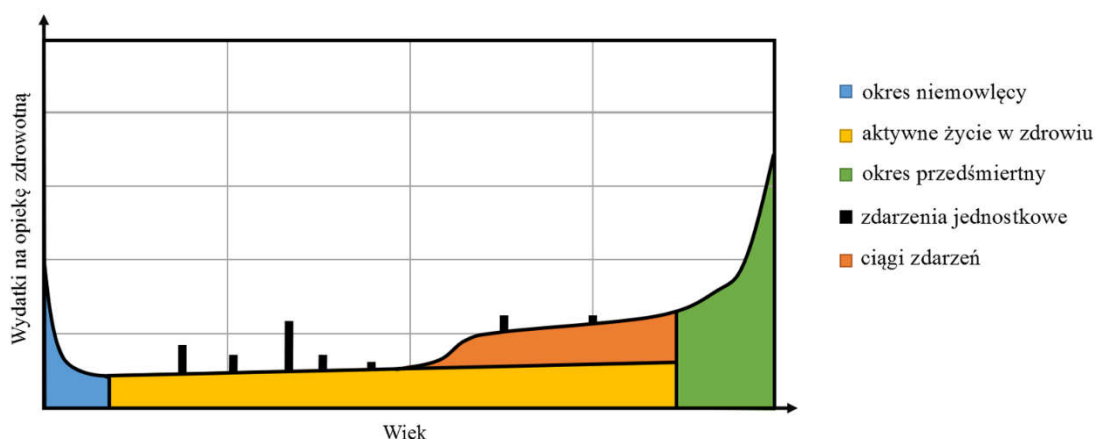
Średnie wydatki NFZ na pacjenta w wieku 65 lat wynosiły w 2015 roku 2,5 tys. złotych rocznie. W tym samym roku wydatki na świadczenia dla osób powyżej 65. roku życia stanowiły 26% budżetu NFZ.<sup>99</sup> Najwyższe jednostkowe koszty opieki zdrowotnej są ponoszone w ostatnich latach przed śmiercią pacjenta (ang. *death-related costs*). Czas

<sup>99</sup> Bank Światowy, *Model 3. Podręcznik wdrożenia*, [https://akademia.nfz.gov.pl/wp-content/uploads/2017/10/model-3\\_final.pdf](https://akademia.nfz.gov.pl/wp-content/uploads/2017/10/model-3_final.pdf) [udostępniono: 01.01.2017], s. 31.



pozostały do śmierci jest powszechnie uznawany za czynnik determinujący wysokość wydatków na opiekę zdrowotną<sup>100</sup>. Należy więc podkreślić, iż obserwowany wzrost wydatków nie wiąże się jedynie z procesem starzenia się społeczeństwa, lecz z rosnącą śmiertelnością w wyższych grupach wiekowych<sup>101</sup>. Przyjmując założenia teorii kompresji zachorowalności można oczekiwać, iż wzrost kosztów spowodowanych czynnikiem demograficznym zostanie złagodzony przez malejącą śmiertelność i lepszy stan zdrowia starszej części społeczeństwa<sup>102</sup>. Efekt ten jest określany jako starzenie się w zdrowiu<sup>103</sup> (ang. *healthy longevity*). Ze względu na dominację chorób przewlekłych, wzrost kosztów będzie dotyczył określonych świadczeń zdrowotnych<sup>104</sup>. Schorzenia przewlekłe, zwłaszcza u osób starszych, w poważnym stopniu utrudniają samodzielne zaspokajanie potrzeb i zwiększają zapotrzebowanie na pomoc ze strony członków rodziny bądź systemu ochrony zdrowia.<sup>105</sup>

### Schemat 1.3 Klasyfikacja wydatków na opiekę zdrowotną w zależności od wieku i stanu zdrowia



Źródło: B. Degenkolbe, E. Gette, T. Höpfner and W. Warmuth, *Auf Leben und Tod - Spezifische Implikationen eines vermeintlich längeren Lebens für die Versicherungswirtschaft (1)*, Zeitschrift für Versicherungen (23) 2011, s. 821.

<sup>100</sup> Zob. C. O'Neill, L. Groom, A.J. Avery, D. Boot and K. Thornhill, *Age and proximity to death as predictors of GP care costs: results from a study of nursing home patients*, Health Econ. (9) (8) 2000, s. 733–738;

D. Howdon and N. Rice, *Health care expenditures, age, proximity to death and morbidity: Implications for an ageing population*, Journal of Health Economics (57) 2018, s. 60–74;

F. Breyer, N. Lorenz and T. Niebel, *Health care expenditures and longevity: is there a Eubie Blake effect?*, The European journal of health economics HEPAC health economics in prevention and care (16) (1) 2015, s. 95–112.

<sup>101</sup> A. Werblow, S. Felder and P. Zweifel, *Population ageing and health care expenditure: a school of 'red herrings'?*, Health Econ. (16) (10) 2007, s. 1109–1126.

<sup>102</sup> C. de La Maisonneuve and J.Oliveira Martins, *The future of health and long-term care spending*, OECD Journal: Economic Studies 2015, s. 61–96, 68,73.

<sup>103</sup> I. Rudawska, *Trendy epidemiologiczno-demograficzne jako wyzwanie dla europejskich systemów ochrony zdrowia*, Problemy Zarządzania (11) (41) 2013, s. 34–52, s. 45.

<sup>104</sup> C. de La Maisonneuve and J.Oliveira Martins, *The future of health and long-term care spending*, OECD Journal: Economic Studies 2015, s. 61–96, s. 72.

<sup>105</sup> A. Przybyłka, *Starzenie się ludności w Polsce jako wyzwanie dla systemu ochrony zdrowia*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach (309) 2017, s. 184.

Propozycja klasyfikacji wydatków na opiekę zdrowotną przedstawiona przez Degenkolbe odzwierciedla schematycznie biografię pacjenta z perspektywy pobieranych świadczeń zdrowotnych (schemat 1.3). Podział ten umożliwia identyfikację obszarów, w których zastosowanie instrumentów zarządzania chorobą w odpowiednim czasie może pozytywnie wpłynąć na stan zdrowia pacjenta i poziom wydatków. Wspólne dla wszystkich jednostek są trzy grupy kosztów reprezentujące następujące po sobie fazy życia: okres niemowlęcy, charakteryzujący się najwyższymi wydatkami w pierwszym roku życia (niem. *0-jährige*), okres aktywnego życia w zdrowiu, w którym następuje stabilizacja wydatków<sup>106</sup> (niem. *Phase des regen Lebens*) oraz okres przedśmiertny cechujący się ponownym wzrostem kosztów opieki zdrowotnej (niem. *Prämortalitätsphase*). Na te fazy nakładają się dwie kategorie zdarzeń, które mogą pojawić się w dowolnym momencie życia. Są to tzw. zdarzenia jednostkowe (niem. *isolierte Ereignisse*) oraz ciągi zdarzeń (niem. *singuläre Ereignisketten*). Zdarzenia jednostkowe, takie jak wypadki, występują rzadko, z reguły niezależnie od siebie i wpływają tymczasowo na zdrowie osoby ubezpieczonej. Intensywność ich występowania jest uzależniona od wieku i płci. Z kolei tzw. specyficzne ciągi zdarzeń prowadzą do trwałego pogorszenia stanu zdrowia pacjenta<sup>107</sup>. Drugi typ zdarzeń, do którego zaliczają się schorzenia przewlekłe, można przewidzieć, zapobiegać ich wystąpieniu bądź poprzez odpowiednio dobraną terapię złagodzić przebieg choroby<sup>108</sup>.

Według prognoz NFZ w roku 2030 należy oczekiwać największego nominalnego wzrostu kosztów leczenia szpitalnego oraz refundacji za leki<sup>109</sup>. Na ten wzrost składają się m.in. wysoki (59,9%) udział wydatków na leczenie szpitalne i refundacje apteczne we wszystkich wydatkach na świadczenia finansowane przez NFZ<sup>110</sup> oraz ponad dwukrotnie wyższy niż w całej populacji współczynnik hospitalizacji wśród seniorów (wykres 1.19).

---

<sup>106</sup> W tym okresie można zaobserwować różnicę między mężczyznami i kobietami. Kobiety cechuje większa kosztochłonność w okresie rozrodczym pomiędzy 18 a 40 rokiem życia. Natomiast mężczyźni pomiędzy 45 a 65 generują wyższe średnie koszty opieki zdrowotnej, głównie ze względu na wyższą zapadalność na choroby układu krążenia.

<sup>107</sup> B. Degenkolbe, E. Gette, T. Höpfner and W. Warmuth, *Auf Leben und Tod - Spezifische Implikationen eines vermeintlich längeren Lebens für die Versicherungswirtschaft (1)*, Zeitschrift für Versicherung (23) 2011, s. 821–22.

<sup>108</sup> P. Obidziński, *Wpływ czynników społeczno-demograficznych na finansowanie systemu opieki zdrowotnej w Polsce w długim okresie*, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* (78) 2015, s. 43–52, s. 51.

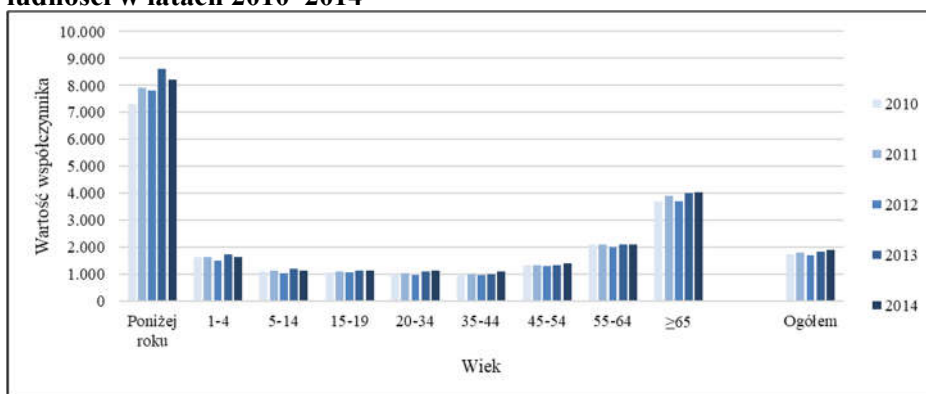
<sup>109</sup> NFZ szacuje, iż koszty leczenia szpitalnego wzrosną o ponad 3 mld. zł, natomiast refundacja za leki o 1,2 mld zł (przy zachowaniu obowiązującej obecnie listy leków refundowanych) w okresie od 2014 do 2030 roku (D. Dzielał, K. Klonowska, *Prognoza kosztów świadczeń opieki zdrowotnej finansowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia w kontekście zmian demograficznych w Polsce*, Warszawa, NFZ 2015, s. 11).

<sup>110</sup> Obliczeń dokonano w oparciu o dane NFZ z 2016 roku (GUS, *Zdrowie i ochrona zdrowia w 2016 roku* [udostępniono: 13.06.2018], s. 166).



Najwyższe prognozowane tempo wzrostu kosztów świadczeń można będzie zaobserwować wśród świadczeń związanych ze starzeniem się społeczeństwa, takich jak leczenie uzdrowiskowe, świadczenia pielęgnacyjno-opiekuńcze, opieka paliatywna i hospicyjna oraz rehabilitacja<sup>111</sup>. Ze względu na fakt, iż w Polsce w porównaniu z pozostałymi krajami OECD na opiekę długoterminową przeznaczana jest stosunkowo mała część wydatków ponoszonych na świadczenia (wykres 1.20), należy oczekiwać rosnącej dynamiki tej kategorii wydatków.

**Wykres 1.19 Hospitalizacja w Polsce ogółem według wieku współczynnik na 10 tys. ludności w latach 2010–2014**



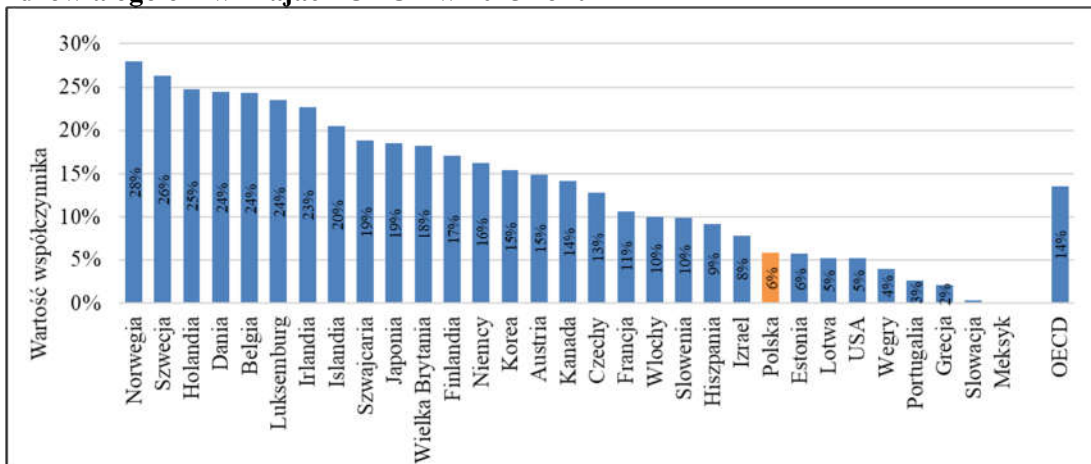
Źródło: P. Goryński, B. Wojtyniak, W. Seroka and M. Wysocki, *Chorobowość hospitalizowana*, w: B. Wojtyniak, P. Goryński (red.), *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*, Warszawa, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny 2016, s. 143.

OECD w prognozie przyrostu wydatków publicznych na zdrowie na rok 2060 dokonało jego dekompozycji według przyczyn. Poza czynnikami demograficznymi i epidemiologicznymi, które stanowiły jedną grupę i obejmowały strukturę wiekową społeczeństwa, stan zdrowia oraz śmiertelność według wieku, uwzględniono dochód i pozostałe czynniki takie jak postęp technologiczny, czynniki instytucjonalne (m.in. struktura źródeł finansowania ochrony zdrowia), ceny świadczeń, czy jakość systemu ochrony zdrowia. W przytoczonym badaniu przyjęto dochodową elastyczność wydatków na zdrowie na poziomie 0,8, czyli uznano ochronę zdrowia za dobro pierwszej potrzeby<sup>112</sup>.

<sup>111</sup> D. Dziełak, K. Klonowska, *Prognoza kosztów świadczeń opieki zdrowotnej finansowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia w kontekście zmian demograficznych w Polsce*, Warszawa, NFZ 2015, s. 12.

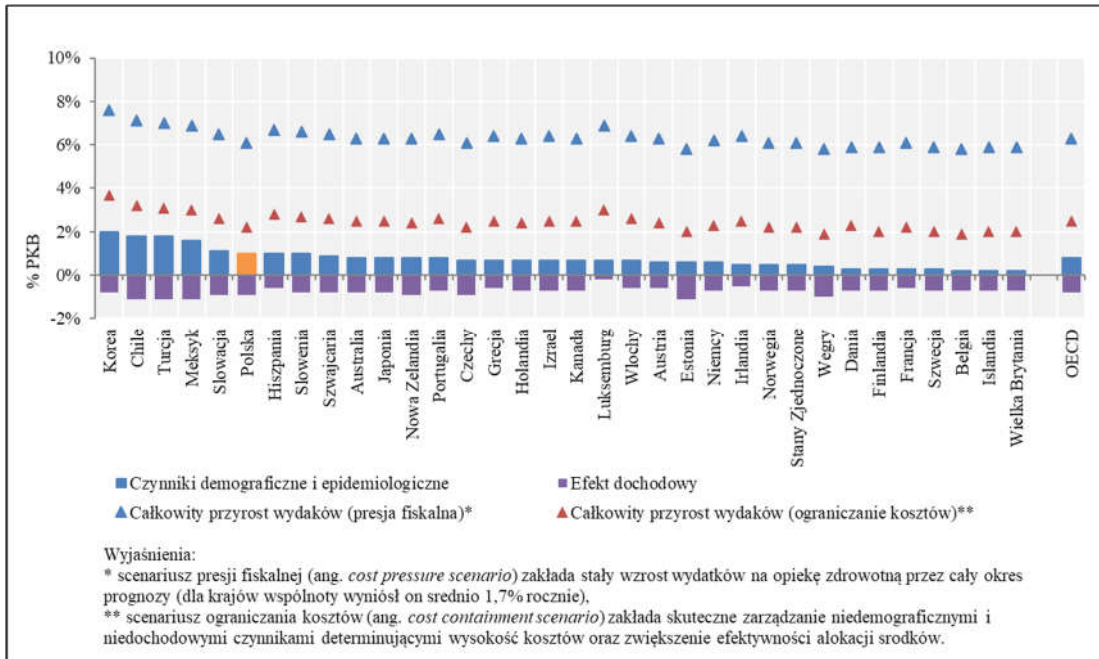
<sup>112</sup> Większość opracowań naukowych potwierdza tezę, że ochrona zdrowia jest dobrem pierwszej potrzeby (zob. Å.G. Blomqvist and R.A.L. Carter, *Is health care really a luxury?*, *Journal of Health Economics* (16) (2) 1997, s. 207–229, s. 207–29; B.H. Baltagi, F. Moscone, *Health Care Expenditure and Income in the OECD Reconsidered. Evidence from Panel Data*, <http://ftp.iza.org/dp4851.pdf> [udostępniono: 01.03.2010]). Należy jednak podkreślić, że można również znaleźć badania dowodzące, że ochrona zdrowia z makroekonomicznego punktu jest dobrem luksusowym (zob. K. Xu, P. Saksena, A. Holly, *The determinants of health expenditure. A country-level panel data analysis*, [https://www.who.int/health\\_financing/documents/cov-report\\_e\\_11-deter-he/en/](https://www.who.int/health_financing/documents/cov-report_e_11-deter-he/en/) [udostępniono: 01.12.2011]); A.A. Okunad and V.N. R. Murthy, *Technology as a 'major driver' of health care costs: a cointegration analysis of the Newhouse conjecture*, *Journal of Health Economics* (21) (1) 2002, s. 147–159;

**Wykres 1.20** Udział wydatków na opiekę długoterminową w wydatkach na ochronę zdrowia ogółem w krajach OECD w 2015 roku



Zródło: Opracowanie własne na podstawie OECD, *Health at a Glance 2017: OECD Indicators*, OECD 2017, s. 141.

**Wykres 1.21** Prognozowany absolutny przyrost wydatków na opiekę zdrowotną w krajach OECD w latach 2010-2060



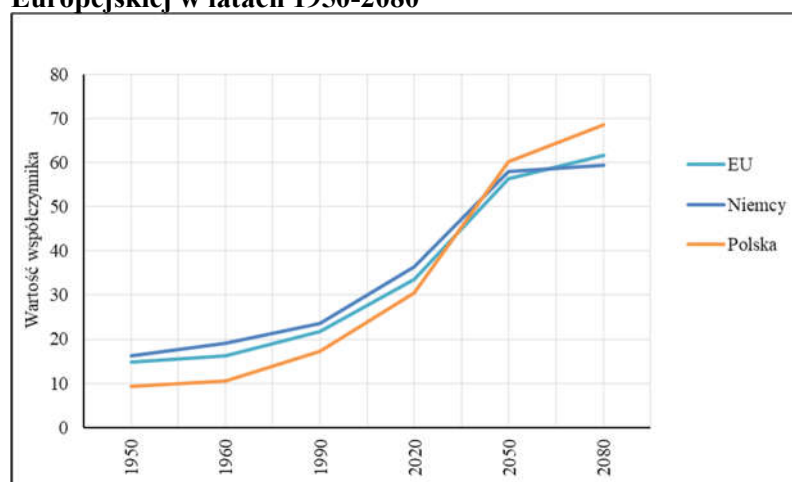
Zródło: Opracowanie własne na podstawie C. de La Maisonneuve and J.Oliveira Martins, *The future of health and long-term care spending*, OECD Journal: Economic Studies 2015, s. 61–96, s. 75.

Badanie wykazało, iż największy wzrost publicznych wydatków na opiekę zdrowotną w Europie do 2060 roku zdeterminowany czynnikami demograficznymi i epidemiologicznymi będzie dotyczył Słowacji, Polski, Słowenii i Hiszpanii. Przy czym prognoza całkowitego przyrostu wydatków dla Polski na 2060, uwzględniająca efekt dochodowy i pozostałe czynniki, jest poniżej średniej krajów należących do wspólnoty,

U.-G. Gerdtham and M. Löthgren, *New panel results on cointegration of international health expenditure and GDP*, Applied Economics (34) (13) 2002, s. 1679–1686.

zarówno przy założeniu ograniczania kosztów jak i stałego wzrostu wydatków na opiekę zdrowotną w okresie prognozy. Oznacza to, iż czynniki demograficzne i epidemiologiczne w większym stopniu niż średnio w krajach wspólnoty będą determinowały poziom wydatków na ochronę zdrowia w Polsce. Natomiast wpływ pozostałych czynników takich jak nowe technologie medyczne, czy czynniki instytucjonalne będzie mniejszy w porównaniu z pozostałymi krajami wspólnoty (wykres 1.21).

**Wykres 1.22 Prognozowane obciążenie demograficzne w wybranych krajach i w Unii Europejskiej w latach 1950-2080**



Źródło: OECD, *Pensions at a Glance 2017: OECD and G20 Indicators*, Paryż, OECD Publishing 2017, s. 175.

Kolejną konsekwencją postępujących zmian demograficznych jest obniżenie wpływów finansowych w systemie opieki zdrowotnej spowodowane zwiększeniem obciążenia demograficznego osób w wieku produkcyjnym (płatników systemu) osobami w wieku poprodukcyjnym (beneficjentów systemu), które pogłębia niekorzystną relację wpływów do wydatków w systemie. Według prognoz OECD wartość współczynnika obciążenia<sup>113</sup> w krajach UE wzrośnie w przeciągu następnych 60 lat o 84,2% i wyniesie w 2080 roku 61,7. W Polsce tempo zmian będzie znacznie szybsze. Według szacunków OECD dla Polski obciążenie wzrośnie o 124,9% i będzie się kształtował w 2080 roku na poziomie 68,6 (wykres 1.22). Największy przyrost współczynnika obciążenia demograficznego w latach 2020-2080 odnotują poza Polską takie kraje europejskie, jak Słowacja i Irlandia<sup>114</sup>.

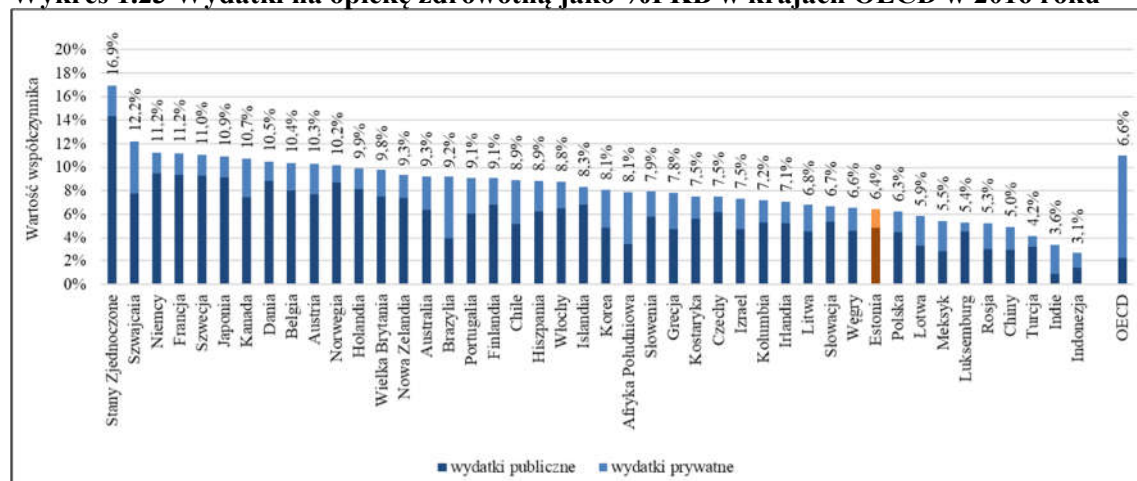
Polska należy do krajów europejskich o najniższych nakładach na opiekę zdrowotną. Stanowią one 6,3% PKB. Wśród europejskich krajów wspólnoty niższą

<sup>113</sup> Liczba osób w wieku 65 i więcej lat przypadająca na 100 osób w pomiędzy 20 a 64 rokiem życia.

<sup>114</sup> OECD, *Pensions at a Glance 2017: OECD and G20 Indicators*, Paryż, OECD Publishing 2017, s. 175.

wartość współczynnika wykazały jedynie Luksemburg i Łotwa. (wykres 1.23). W Polsce w przeliczeniu na osobę na opiekę zdrowotną przeznaczane jest 2.056 USD rocznie (według parytetu siły nabywczej), średnie wydatki na osobę we wszystkich krajach wspólnoty są znacznie wyższe i wynoszą 3.994 USD. Nieuniknione będzie więc dalsze zwiększanie nakładów na ochronę zdrowia<sup>115</sup> poprzez np. podwyższenie składki bądź zmiany w systemie finansowania opieki zdrowotnej<sup>116</sup>.

**Wykres 1.23 Wydatki na opiekę zdrowotną jako %PKB w krajach OECD w 2016 roku**



Źródło: OECD, *Health expenditure in relation to GDP*, w: OECD (red.), *Health at a Glance 2019. OECD Indicators*, OECD 2019, s. 152–153, s. 153.

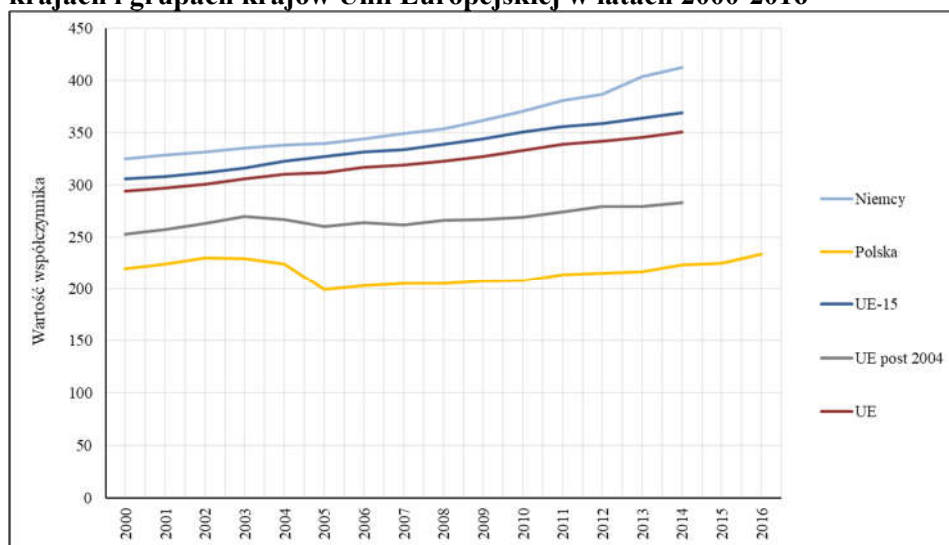
Poza konsekwencjami finansowymi przejścia demograficznego i epidemiologicznego, niezbędna jest implementacja szeregu **zmian organizacyjnych** w systemie ochrony zdrowia. Konieczna będzie koncentracja działań organizacyjnych na zabezpieczeniu odpowiedniej liczebności kadry medycznej oraz zapewnieniu kompleksowej opieki nad przewlekle chorymi osobami w wieku podeszłym, m.in. poprzez interakcję sektora zdrowotnego i socjalnego oraz profilaktykę i edukację społeczeństwa<sup>117</sup>. Centralną rolę w świadczeniu usług zdrowotnych odgrywają zasoby ludzkie. Odpowiednia wielkość i jakość kadry medycznej są niezbędne dla skutecznego funkcjonowania całego systemu.

<sup>115</sup> W latach 2009-2016 pod wpływem kryzysu finansowego nastąpiło spowolnienie tempa wzrostu wydatków na opiekę zdrowotną.

<sup>116</sup> OECD, *Health expenditure per capita*, w: OECD (red.), *Health at a Glance 2019. OECD Indicators*, OECD 2019, s. 150–151, s. 151.

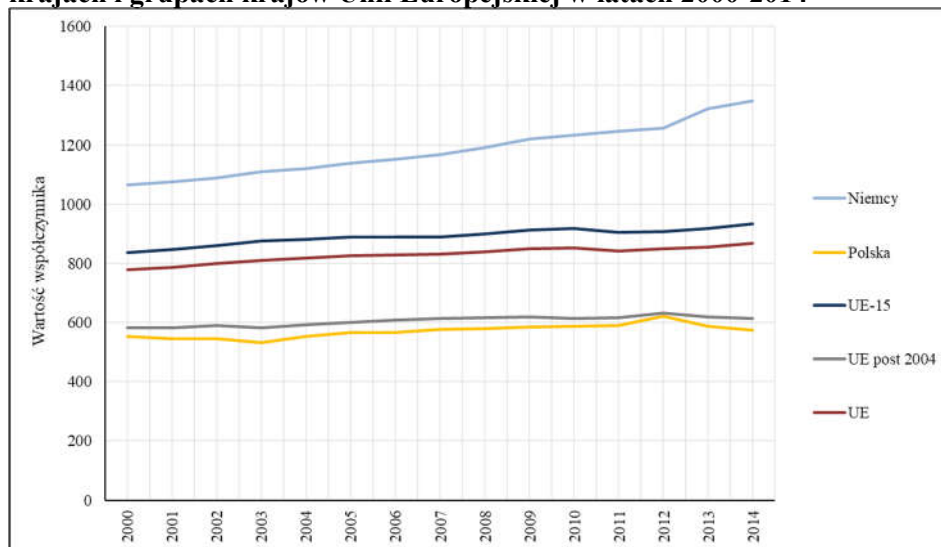
<sup>117</sup> P. Obidziński, *Wpływ czynników społeczno-demograficznych na finansowanie systemu opieki zdrowotnej w Polsce w długim okresie*, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego (78) 2015, s. 43–52, s. 51.

**Wykres 1.24 Liczba lekarzy przypadających na 100 tys. mieszkańców w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 2000-2016**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "physicians per 100 000"; CSIOZ, *Biuletyn Statystyczny*, <https://csioz.gov.pl/statystyka/biuletyn-statystyczny/> [udostępniono: 05.06.2018].

**Wykres 1.25 Liczba pielęgniarek przypadających na 100 tys. mieszkańców w wybranych krajach i grupach krajów Unii Europejskiej w latach 2000-2014**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie WHO, *European health for all database*, <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/> [udostępniono: 06.09.2020], indicator: "nurses (PP) per 100 000".

W UE w 2015 roku na 100 tys. mieszkańców przypadało średnio 80 lekarzy rodzinnych. W Polsce współczynnik ten był prawie czterokrotnie niższy niż w Niemczech.<sup>118</sup> Ogólna liczba lekarzy przypadających na 100 tys. mieszkańców w mniejszym stopniu odbiega od wartości obserwowanych w innych krajach

<sup>118</sup> W Polsce w 2015 roku na 100 tys. mieszkańców przypadało średnio 22 lekarzy rodzinnych ( WHO, *WHO European Data Warehouse*, <https://dw.euro.who.int/api/v3/> [udostępniono: 05.06.2018]).

europejskich. Poziom tego współczynnika w 2014 roku w Polsce był niemal dwukrotnie niższy niż w Niemczech. Liczba lekarzy pracujących w placówkach ochrony zdrowia w Polsce wzrasta od 2005 roku. W 2016 roku na 100 tys. mieszkańców przypadało 234 lekarzy. Znaczący spadek współczynnika w 2004 roku może wynikać z przystąpienia Polski do UE i związaną z tym emigracją kadr medycznych do zachodnich krajów członkowskich. Osiągnięcie poziomu zatrudnienia lekarzy w Polsce sprzed 2004 roku trwało 12 lat (wykres 1.24)<sup>119</sup>. Również liczba pielęgniarek przypadających na 100 tys. mieszkańców jest w Polsce znacznie niższa od poziomu europejskiego. Na 100 tys. mieszkańców przypadało w Polsce w 2014 roku 574 pielęgniarek. W Niemczech współczynnik ten był dwukrotnie wyższy i wyniósł 1.348. Natomiast średnia krajów UE według danych WHO wyniosła 868 (wykres 1.25).

Na zmiany w liczbie lekarzy i pielęgniarek składają się przyrost liczby absolwentów uzyskujących uprawnienia do wykonywania zawodu oraz ubytek spowodowany odchodzeniem z pracy. Proces starzenia się dotyczy nie tylko pacjentów, lecz również większości medycznych grup zawodowych<sup>120</sup>. Ze względu na zmiany w strukturze wieku osób posiadających uprawnienia należy oczekiwać spadku wskaźników zatrudnienia wśród pielęgniarek (wykresy 1.26 i 1.27). Co roku więcej osób odchodzi z zawodu niż go podejmuje. Średnia wieku pielęgniarek od 2010 roku wzrosła o ponad 5 lat do 50,8 lat w 2016 roku<sup>121</sup>. Jednocześnie maleje liczba absolwentów szkół pielęgniarskich i jedynie jedna trzecia z nich podejmuje pracę w zawodzie. Fakt, iż wiele osób posiadających uprawnienia nie podejmuje pracy w wyuczonym zawodzie, pogłębia obserwowane tendencje. Przyczyn tego zjawiska upatruje się m.in. w niskich płacach pielęgniarek, przeciążeniu codzienną pracą, emigracji zarobkowej oraz ograniczonych możliwościach rozwoju<sup>122</sup>.

---

<sup>119</sup> K. Dubas, E. Kocot and M. Rogala, *Starzenie się populacji – co wiemy o problemie i jak możemy przygotować się na sprostanie wyzwaniu demograficznemu?*, *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* (10 (B)) 2012, s. 305–318, s. 311.

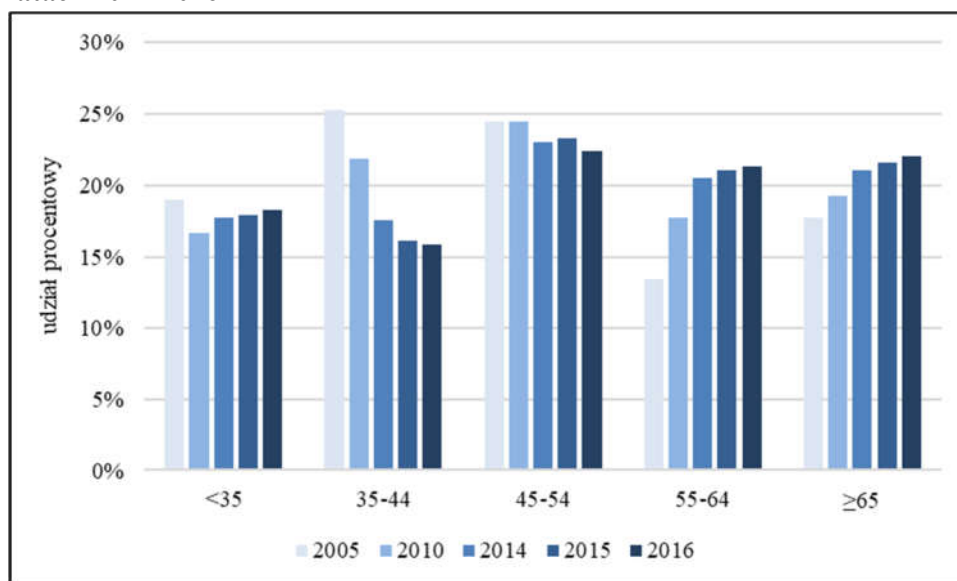
<sup>120</sup> Wyjątek stanowią m.in. fizjoterapeuci (zob. K. Weber-Nowakowska, M. Gębska, A. Wiatrak, K. Skorb, K. Dąbrowski and E. Żyżniewska-Banas, *Fizjoterapeuta – zawód znany czy nieznan?* *Wiedza Mieszkańców Województwa Wiedza Mieszkańców Województwa zachodniopomorskiego na temat fizjoterapii*, *Doniesienia wstępne*, *Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie* (59) 2013, s. 138–142, s. 138–39).

<sup>121</sup> Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych, *Raport Naczelnej Rady Pielęgniarek i Położnych. Zabezpieczenie społeczeństwa polskiego w świadczenia pielęgniarek i położnych*, Wyd. 2, Warszawa, Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych 2017, 29,38.

<sup>122</sup> Polska Agencja Prasowa, *Raport: maleje liczba pielęgniarek w Polsce. Rynek Zdrowia*, <http://www.rynekzdrowia.pl/Finanse-i-zarzadzanie/Raport-maleje-liczba-pielęgniarek-w-Polsce,130546,1.html> [udostępniono: 05.06.2018].

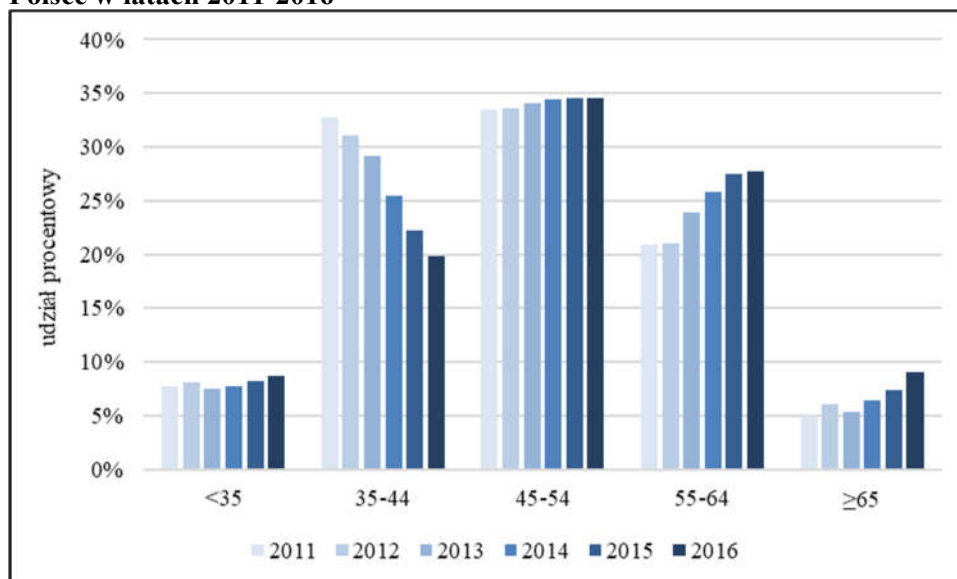


**Wykres 1.26 Struktura wieku lekarzy uprawnionych do wykonywania zawodu w Polsce w latach 2011-2016**



Źródło: GUS, *Zdrowie i ochrona zdrowia w 2016 roku* [udostępniono: 13.06.2018], s. 170.

**Wykres 1.27 Struktura wieku pielęgniarek uprawnionych do wykonywania zawodu w Polsce w latach 2011-2016**



Źródło: GUS, *Zdrowie i ochrona zdrowia w 2016 roku* [udostępniono: 13.06.2018], s. 71.

Wskaźniki pracującego personelu medycznego w Polsce są jednymi z najniższych w Europie i w obliczu przewidywanej dalszej emigracji lekarzy i pielęgniarek oraz starzenia się populacji w Polsce można spodziewać się poważnych trudności w zaspokojeniu rosnącego zapotrzebowania na kadry medyczne, zwłaszcza o określonych specjalnościach, np. geriatrycznej<sup>123</sup>.

<sup>123</sup> Ogólnopolski Związek Zawodowy Pielęgniarek i Położnych, *Warunki pracy i zatrudnienia pielęgniarek i położnych w Polsce (2015)*, [http://ozzpip.pl/wp-content/uploads/2015/05/Raport-ko%C5%84cowy\\_ankiety.pdf](http://ozzpip.pl/wp-content/uploads/2015/05/Raport-ko%C5%84cowy_ankiety.pdf) [udostępniono: 05.06.2018], s. 3;

Problem braku kadr w szczególnym stopniu dotyczy opieki długoterminowej. Jest to jednocześnie obszar, w którym najszybciej przybywa pacjentów<sup>124</sup>. Polska jest jednym z najszybciej starzejących się społeczeństw w UE. W wyniku postępujących zmian epidemiologicznych priorytety systemu zdrowotnego przesuwają się z chorób zakaźnych do współwystępujących schorzeń przewlekłych, ujawniających się wraz z wiekiem. Tym samym rośnie liczba osób wymagających opieki i pomocy w wykonywaniu codziennych czynności. Opieka długoterminowa jest definiowana jako „długookresowa, ciągła i profesjonalna pielęgnacja i rehabilitacja oraz kontynuacja leczenia farmakologicznego i dietetycznego. Opieka ta realizowana jest w zakładach opieki stacjonarnej lub w domu chorego”<sup>125</sup>. Potrzeby przewlekłe chorych seniorów są zabezpieczane głównie w ramach świadczeń sektorów: ochrony zdrowia, pomocy społecznej oraz opieki nieformalnej. Sektor ochrony zdrowia obejmuje świadczenia udzielane przez lekarzy rodzinnych i pielęgniarki środowiskowe, na oddziałach geriatrycznych oraz w zakładach opiekuńczo leczniczych, pielęgnacyjno-opiekuńczych i hospicjów. Do świadczeń pomocy społecznej zaliczają się zasiłki pieniężne, świadczenia opiekuńcze, domy dziennego pobytu, ośrodki wsparcia oraz domy pomocy społecznej. Opieka nieformalna jest sprawowana przez rodzinę i bliskich bądź jest finansowana z prywatnych środków (np. prywatne domy opieki)<sup>126</sup>.

Rosnącą rolę rozwiązań instytucjonalnych w ramach opieki długoterminowej można zaobserwować na podstawie zmian zatrudnienia w zakładach stacjonarnej opieki długoterminowej w latach 2004-2016. Liczba lekarzy zatrudnionych w tym sektorze wzrosła trzykrotnie, a liczba pielęgniarek dwukrotnie (wykres 1.28).

---

S. Golinowska, A. Sowa, E. Kocot, *Impact of ageing on curative health care workforce. Country report Poland*, CASE Network Reports, Warszawa 2014, s. 9.

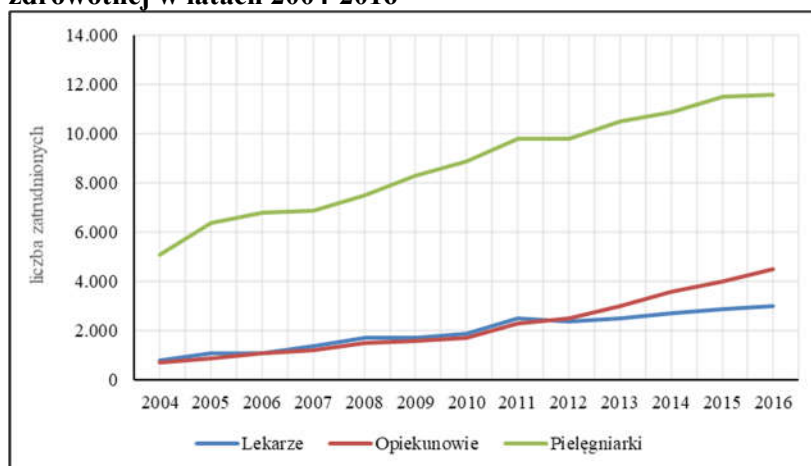
<sup>124</sup> Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych, *Możliwości zapewnienia opieki pielęgniarskiej i położniczej w Polsce – diagnoza i perspektywy*, Instytut Zdrowia i Demokracji, *Zdrowie – tematy istotne* (2) (1) 2017, 9, 54.

<sup>125</sup> Mieczysław Augustyn (red.), *Opieka długoterminowa w Polsce. Opis, diagnoza, rekomendacje*, Warszawa 2010, s. 11.

<sup>126</sup> I. Schmidt, B. Bayerl and K. Nagels, *Der demographische Wandel und seine Implikationen für die medizinische Versorgung. Aktuelle Herausforderungen für die Gesundheitsökonomie*, w: D. Matusiewicz, J. Wasem (red.), *Gesundheitsökonomie. Bestandsaufnahme und Entwicklungsperspektiven*, 1. Aufl., Berlin, Duncker & Humblot 2014, s. 29–50, s. 29.



**Wykres 1.28 Liczba osób pracujących w zakładach długoterminowej stacjonarnej opieki zdrowotnej w latach 2004-2016**



Źródło: CSIOZ, *Biuletyn Statystyczny*, <https://csioz.gov.pl/statystyka/biuletyn-statystyczny/> [udostępniono: 05.06.2018].

Opieka długoterminowa jest jednym z najdynamiczniej rozwijających się rynków pracy. Pomimo obserwowanego w całej Europie wzrostu zatrudnienia w tym sektorze, popyt, zwłaszcza na usługi opiekuńcze, przewyższa podaż. Wyzwania w tym zakresie obejmują niekorzystny wizerunek instytucji opiekuńczych, nieatrakcyjne warunki pracy oraz niski prestiż zawodu opiekuna. W krajach UE można zaobserwować szereg inicjatyw mających na celu zwiększenie podaży opieki poprzez programy obejmujące promocje i ułatwienie edukacji, zapewniające poprawę warunków pracy czy inicjatywy skierowane do konkretnych grup, np. zagrożonych bezrobociem<sup>127</sup>. Istotny problem z zakresu opieki długoterminowej stanowi ponadto powszechne korzystanie z niedeklarowanej płatnej opieki. Z tym procederem wiąże się niski poziom świadczonych usług, dyskryminacja oraz brak zabezpieczenia społecznego opiekunów<sup>128</sup>. W Polsce, w przeciwieństwie do krajów zachodnich, w dalszym ciągu istotną rolę odgrywa opieka nieformalna, zapewniana głównie przez rodzinę potrzebujących. Zakładając, iż instytucjonalizacja opieki długoterminowej będzie hamowana przez czynniki kulturowe i ekonomiczne, konieczne jest budowanie systemów wsparcia dla nieformalnych opiekunów<sup>129</sup>. Ponadto, aby zapewnić skuteczność prowadzonych działań zalecane jest całościowe i indywidualne podejście do chorego, w celu uniknięcia ryzyk związanych z przyjmowaniem wielu leków jednocześnie, tj. zdarzenia niepożądane prowadzące do hospitalizacji. Niezbędna jest koordynacja opieki

<sup>127</sup> Zob. J. Krzyszkowski, *Wzrost znaczenia usług społecznych w czasach wyzwania demograficznego*, Acta Universitatis Lodzianensis – Folia Oeconomica (312) 2015, s. 9–24, s. 12–16.

<sup>128</sup> tamże, s. 11–12.

<sup>129</sup> I. Rudawska, *Trendy epidemiologiczno-demograficzne jako wyzwanie dla europejskich systemów ochrony zdrowia*, Problemy Zarządzania (11) (41) 2013, s. 34–52, s. 47–49.

sprawowanej przez różne podmioty ochrony zdrowia, ale również współpraca z pozostałymi sektorami opieki zdrowotnej w ramach kompleksowego modelu opieki<sup>130, 131</sup>. W odniesieniu do planowania działań na rzecz dalszego rozwoju i instytucjonalizacji usług opiekuńczych w Polsce warto uwzględnić doświadczenia krajów, które wcześniej musiały zmierzyć się z wyzwaniem starzenia się społeczeństwa<sup>132</sup>. OECD szacuje, że wydatki na opiekę długoterminową w latach 2010-2060 wzrosną w UE dwukrotnie i wyniosą 3,5% PKB<sup>133</sup>.

Aby złagodzić skutki finansowe starzenia się społeczeństw, konieczne jest przede wszystkim kształtowanie kompleksowej opieki medycznej dla osób w podeszłym wieku. Kraje powinny dążyć do utrzymania starszych pacjentów w dobrym zdrowiu i wydłużenia oczekiwanego czasu trwania życia w dobrym stanie zdrowia poprzez koncentrację działań w zakresie medycyny geriatrycznej, a w szczególności zapewniania łatwiejszego dostępu do usług zdrowotnych o odpowiedniej jakości oraz dbanie o aktywność ludzi starszych i zapobieganie wykluczeniu społecznemu<sup>134</sup>. Kluczowe znaczenie ma również efektywna alokacja środków finansowych na podstawie precyzyjnej oceny rzeczywistych potrzeb społeczeństwa, ustalanie kolejności implementacji zadań, kontroli świadczonych usług, w celu uniknięcia nakładania się na siebie systemów bądź programów<sup>135</sup>. Dubas i in. dokonuje przeglądu polskiej literatury przedmiotu, z której wynika, że zwłaszcza inwestycje w rozwój opieki geriatrycznej, m.in. poprzez zdefiniowanie standardów geriatrycznych, prowadzą do zwiększenia racjonalności i efektywności wydatków na ochronę zdrowia osób starszych, poprzez redukcję kosztów, wydłużenie życia, zwiększenie sprawności funkcjonalnej oraz poprawę jakości życia<sup>136</sup>.

---

<sup>130</sup> Za przykład mogą posłużyć centra zdrowia seniora świadczące m.in. usługi medyczne, pielęgnarskie, żywieniowe oraz doradztwo zdrowotne. Współpracują one ściśle z opiekunami i asystentami podopiecznych.

<sup>131</sup> Dubas K., Kocot E., Rogala M. (2012), *Starzenie się populacji – co wiemy o problemie i jak możemy przygotować się na sprostanie wyzwaniu demograficznemu?*, Zdrowie Publiczne i Zarządzanie 2012/10 (B), s. 314-315.

<sup>132</sup> Szerzej na temat organizacji usług opiekuńczych w Europie u Krzyszkowski J. (2015), *Wzrost znaczenia usług społecznych w czasach wyzwania demograficznego*, Acta Universitatis Lodzianensis – Folia Oeconomica 2015/2 (312), s. 13-16.

<sup>133</sup> B. Lipszyc, E. Sail, A. Xavier, *Long-term care. Need, use and expenditure in the EU-27*, t. 469, Brussels, Brussels, Belgium, European Commission; European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs 2012, s. 45.

<sup>134</sup> Ten sektor usług zdrowotnych i opiekuńczych określany jest jako „silver economy” (zob. M. Jeziorska, *Wpływ starzenia się społeczeństwa na organizację systemu ochrony zdrowia w Polsce*, w: A. Szymańska (red.), *Ubezpieczenia i finanse. Rozwój i perspektywy*, Łódź, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2017, s. 51–64, s. 56).

<sup>135</sup> tamże, s. 57–58;

H. Stańdo-Górowska, *Kształtowanie wydatków na opiekę zdrowotną jako problem społeczno-ekonomiczny*, *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy* (26) 2012, s. 70–79.

<sup>136</sup> Zob. K. Dubas, E. Kocot and M. Rogala, *Starzenie się populacji – co wiemy o problemie i jak możemy przygotować się na sprostanie wyzwaniu demograficznemu?*, Zdrowie Publiczne i Zarządzanie (10 (B)) 2012, s. 305–318.

Istotne zadanie dla systemów organizowania ochrony zdrowia stanowi międzysektorowa koordynacja opieki. Międzysektorowa opieka nad pacjentem obejmuje podejmowanie działań prewencyjnych na różnym etapie choroby, planowanie potrzeb zdrowotnych pacjentów w ramach postępującego przebiegu choroby, ale również edukacji i profilaktyki zdrowotnej. Pacjenci powinni być poddawani kontroli w ramach opieki środowiskowej i ambulatoryjnej. Często niewystarczająca koordynacja opieki zdrowotnej w tych sektorach prowadzi do zaostrzenia przebiegu choroby i hospitalizacji. Istotne jest przy tym nie tylko obejmowanie opieką zdiagnozowanych pacjentów, lecz również profilaktyczne działania na podstawie identyfikacji czynników ryzyka. W razie konieczności hospitalizacji zalecane jest koordynowanie opieki poszpitalnej oraz wsparcia w codziennym życiu przez sektor opieki społecznej. Działania te, odpowiednio przeprowadzone, skutkują skróceniem czasu trwania leczenia szpitalnego oraz zmniejszeniu liczby ponownych hospitalizacji. Zarządzanie przyjęciami szpitalnymi jest istotne ze względu na fakt, iż opieka szpitalna jest najbardziej kosztochłonnym sektorem ochrony zdrowia. Odpowiednie działania profilaktyczne opóźniają moment, w którym konieczne jest zapewnienie pacjentowi długoterminowej opieki, i tym samym prowadzą do ograniczenia przyszłych kosztów<sup>137</sup>.

Za przykład może posłużyć model zintegrowanej opieki<sup>138</sup>, na który składa się sieć jednostek opieki zdrowotnej i socjalnej, dostarczających świadczenia dla uprzednio zdefiniowanej populacji, np. poprzez jednostkę chorobową bądź wymiar lokalny. Pojęcie integracji opieki zdrowotnej obejmuje płaszczyznę strukturalną, kliniczną i informacyjną. Ta forma organizacji zapewnia ciągłość opieki i możliwość holistycznej oceny potrzeb medycznych. Organ koordynujący podmioty lecznicze przejmuje odpowiedzialność za stan zdrowia obsługiwanej społeczności oraz za wynik finansowy<sup>139</sup>. W wyniku nieuchronnego spadku możliwości świadczenia usług medycznych konieczne stanie się również zwiększanie świadomości pacjentów o odpowiedzialności za własne zdrowie. Zależność pomiędzy programami prewencyjnymi, motywującymi pacjentów do działań i zmierzającymi do redukcji czynników ryzyka a spadkiem konsumpcji usług opieki

---

<sup>137</sup> I. Rudawska, *Trendy epidemiologiczno-demograficzne jako wyzwanie dla europejskich systemów ochrony zdrowia*, *Problemy Zarządzania* (11) (41) 2013, s. 34–52, s. 47–49.

<sup>138</sup> K. Kowalska i W. P. Grabarczyk używają również pojęcia koordynowana opieka zdrowotna (zob. Kowalska, Katarzyna, W.P. Kalbarczyk, *Koordinowana opieka zdrowotna. Doświadczenia międzynarodowe, propozycje dla Polski*).

<sup>139</sup> T. Hermanowski and J. Rutkowski, *Zintegrowana opieka zdrowotna. Zarys problematyki*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej - Organizacja i Zarządzanie* (83) 2015, s. 225–233, s. 225–27.

zdrowotnej została potwierdzona w licznych badaniach<sup>140</sup>. Pacjent wpływa na skuteczność leczenia nie tylko poprzez poddawanie się zaleceniom lekarskim, lecz również przez udział w opracowaniu programu leczenia uwzględniającego indywidualne preferencje (np. utrzymanie niezależności w czynnościach życia codziennego kosztem agresywnych terapii) oraz aktywne podejmowanie zalecanych działań<sup>141</sup>.

---

<sup>140</sup> Za przykład może posłużyć profilaktyka chorób układu sercowo-naczyniowego u kobiet w okresie okołomenopauzalnym. Koncentruje się ona na redukcji nadciśnienia tętniczego, zwalczaniu zaburzeń lipidowych i otyłości oraz zapobieganiu cukrzycy (zob. P. Collins, G. Rosano, C. Casey, C. Daly, M. Gambacciani, P. Hadji, R. Kaaja, T. Mikkola, S. Palacios, R. Preston, T. Simon, J. Stevenson and Stramba-Badiale M., *Zwalczanie czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego u kobiet w okresie okołomenopauzalnym – wspólne stanowisko kardiologów i ginekologów europejskich*, *Kardiologia Polska* (65) 2007, s. 1331–1346).

<sup>141</sup> P. Obidziński, *Wpływ czynników społeczno-demograficznych na finansowanie systemu opieki zdrowotnej w Polsce w długim okresie*, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* (78) 2015, s. 43–52, s. 51.

## 1.4 CHARAKTERYSTYKA POJĘĆ I KATEGORII ODNOSZĄCYCH SIĘ DO FARMAKOTERAPII W GERIATRII

Stosowanie farmakoterapii w geriatricy stanowi ogromne wyzwanie dla współczesnej medycyny. Spowodowane jest to rosnącym odsetkiem pacjentów geriatricy w społeczeństwie oraz różnorodnością dostępnych terapii, u których podstaw leżą badania kliniczne nieobejmujące często najstarszych pacjentów. Dobranie odpowiedniego leczenia dla osoby starszej wymaga całościowej analizy stanu zdrowia pacjenta, obejmującej wszystkie współwystępujące schorzenia i przyjmowane leki, uwzględnienia zmian, które zachodzą wraz z wiekiem w organizmie oraz wpływu konkretnej terapii na jakość życia pacjenta.

**Starzenie się** w aspekcie jednostkowym<sup>142</sup> jest złożonym procesem wspólnym dla wszystkich organizmów żywych. Jest to naturalna faza rozwojowa w cyklu życia następująca po wieku dojrzałym, charakteryzująca się postępującym i nieodwracalnym spadkiem wydolności organizmu na wszystkich płaszczyznach. Tempo procesu starzenia jest uzależnione od wielu czynników wewnętrznych (tj. determinanty genetyczne czy procesy fizjologiczne) i zewnętrznych (tj. styl życia, czynniki społeczne czy klimat), więc jego indywidualny przebieg może być bardzo zróżnicowany<sup>143</sup>.

Próg starości jest najczęściej określany na podstawie wieku<sup>144</sup>:

- metrykalnego (zgodnie z datą urodzenia),
- funkcjonalnego (określonego na podstawie stopnia samodzielności i sprawności seniorów),
- biologicznego (determinowanego przez procesy degeneracyjne zachodzące w organizmie),
- psychicznego (odpowiadającego subiektywnym odczuciom każdego człowieka),
- społecznego (zmiana roli społecznej, np. z pracownika na emeryta bądź z ojca na dziadka),

---

<sup>142</sup> Pojęcie starzenie się można rozważać również jako zjawisko dotyczące zbiorowości jednostek, np. społeczeństwa danego regionu czy kraju (zob P. Błędowski, B. Szatur-Jaworska, Z. Szweda-Lewandowska, P. Kubicki, *Raport na temat sytuacji osób starszych w Polsce*, Warszawa, Instytut Pracy i Spraw Socjalnych 2012, s. 15).

<sup>143</sup> R.J. Kijak, Z. Szarota, *Starość. Między diagnozą a działaniem*, Warszawa, Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich 2013, s. 12–14;

C. Schäfer, *Starzenie się*, w: C. Schäfer, A. Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatricy*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 3–11, s. 3.

<sup>144</sup> M. Wieczorkowska, *Społeczne i ekonomiczne konsekwencje medykalizacji starości i starzenia się*, *Folia Oeconomica* (2) (334) 2018, s. 20.

- prawnego (uzyskanie uprawnień do przejścia na emeryturę),
- ekonomicznego (przejście z wieku produkcyjnego do poprodukcyjnego),
- socjalnego (uzyskanie uprawnień do korzystania ze świadczeń socjalnych przysługujących seniorom).

Najczęściej za początek starości uznawany jest 65 rok życia<sup>145</sup>. Jednak z uwagi na ciągle wydłużający się czas trwania życia konieczne jest rozróżnienie poszczególnych etapów starości. WHO dokonała podziału na podstawie wieku metrykalnego na starość wczesną pomiędzy 60 i 74 rokiem życia, starość późną obejmującą osoby w wieku 75 do 89 lat oraz długowieczność rozpoczynającą się z 90. rokiem życia<sup>146</sup>. Jednak sam wiek metrykalny nie jest wystarczającą miarą starości. W celu zapewnienia pacjentom odpowiedniej opieki zdrowotnej konieczna jest kompleksowa ocena stanu pacjenta uwzględniająca aspekty biologiczne, funkcjonalne, społeczne i ekonomiczne, które dla osób w tym samym wieku metrykalnym mogą być bardzo zróżnicowane<sup>147</sup>.

**Fizjologiczny proces starzenia** objawia się zmniejszeniem rezerw czynnościowych narządów i postępującą utratą zdolności adaptacyjnych organizmu. Wraz z wiekiem obserwujemy ilościowe zmiany składników organizmu, tj. utrata tkanki mięśniowej i masy kości, zwiększenie zawartości tkanki tłuszczowej (o ok. 35%), zmniejszenie zawartości wody, zmniejszenie stężenia albumin i globulin w osoczu oraz zmniejszenia objętości płynu pozakomórkowego. Ponadto zmniejszeniu ulega podstawowa przemiana materii, aktywność enzymów, pojemność wydechowa, przepływ krwi przez nerki i inne narządy oraz perystaltyka jelit. Dochodzi do zaburzeń funkcji serca, obniżenia kwasowości soku żołądkowego oraz zmniejszenia powierzchni całkowitej błon śluzowych przewodu pokarmowego<sup>148</sup>.

Powyżej opisane zmiany zachodzące w organizmie mają istotny wpływ na przebieg chorób, **farmakokinetykę i farmakodynamikę stosowanych leków**,

---

<sup>145</sup> OECD, *Elderly population (indicator)*. Demography, OECD Labour Force Statistics 2017, <https://data.oecd.org/pop/elderly-population.htm> [udostępniono: 22.06.2018];

Eurostat, *Population structure and ageing*, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population\\_structure\\_and\\_ageing](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing) [udostępniono: 10.08.2018];

P. Błędowski, *Starzenie się jako problem społeczny. Perspektywy demograficznego starzenia się ludności Polski do roku 2035*, w: M. Mossakowska, A. Więcek, P. Błędowski (red.), *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*, Poznań, Termedia Wydawnictwa Medyczne 2012, s. 11.

<sup>146</sup> C. Schäfer, *Starzenie się*, w: C. Schäfer, A. Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatricz*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 3–11, s. 3.

<sup>147</sup> A. Łacko, *Specyfika leczenia chorych na nowotwory w podeszłym wieku*, *Medycyna Wieków Podeszłego* (2) 2012, s. 7–11, s. 9–10.

<sup>148</sup> tamże, s. 8.

a w konsekwencji na skuteczność i bezpieczeństwo terapii<sup>149</sup>. Farmakokinetyka bada oddziaływanie organizmu na lek i obejmuje procesy wchłaniania, dystrybucji, metabolizmu i wydalania. Natomiast farmakodynamika, bada oddziaływanie leku na organizm<sup>150</sup>.

Na zmianę farmakokinetyki wraz z wiekiem wpływają głównie zmiany składu organizmu (np. zmniejszenie zawartości wody i beztłuszczowej masy ciała) oraz funkcjonowanie narządów eliminujących leki. Zmniejszone wydzielanie treści żołądkowej może prowadzić do zaburzeń wchłaniania. Zwiększenie masy tłuszczowej zwiększa objętość dystrybucji leków lipofilnych i prowadzi do ich gromadzenia się w tkance tłuszczowej i zwiększa ryzyko ich kumulacji. Z kolei zmniejszenie przepływu krwi przez wątrobę może zwiększać toksyczność stosowanych leków. Zaburzenia funkcji nerek wpływają na proces wydalania leków i zwiększają ryzyko powikłań<sup>151</sup>. Te zmiany na poziomie farmakodynamicznym wiążą się z koniecznością dobrania leków i dostosowania ich dawek do zaobserwowanych zmian w celu uzyskania zamierzonego efektu terapeutycznego<sup>152</sup>.

Powszechnymi zjawiskami związanymi z opieką zdrowotną nad osobami starszymi są wielochorobowość i wielolekowość. **Wielochorobowość** oznacza równoczesne występowanie i trwanie wielu chorób, których indywidualnego znaczenia dla przywrócenia zdrowia, nie można umieścić w hierarchii<sup>153</sup>. Według Wiesner i Bittner na wielochorobowość wskazują już dwie równocześnie występujące choroby przewlekłe u jednego pacjenta<sup>154</sup>. Akumulacja indywidualnych chorób przewlekłych wśród starszych pacjentów i inne dolegliwości mogą ostatecznie prowadzić do ograniczeń w życiu codziennym i niepełnosprawności<sup>155</sup>. Do stanów wpływających negatywnie na sprawność funkcjonalną starszych osób zaliczają się charakterystyczne zespoły geriatryczne, tj. nowotwory, choroby układu krążenia, cukrzyca, upośledzenie lokomocji

---

<sup>149</sup> H. Burkhardt, M. Wehling and R. Gladisch, *Pharmakotherapie älterer Patienten*, Internist (48) 2007, s. 1220–1231.

<sup>150</sup> K. Kralovec, K. Yazdi and W. Aichhorn, *Polypharmazie im höheren Lebensalter. Polypharmazie, Pharmakokinetik und unerwünschte Arzneimittelwirkungen*, focus neurogeriatrie (1) (4) 2007, s. 43–45.

<sup>151</sup> Szerzej na ten temat zob. Jabłecka, Anna, K. Korzeniowska and I. Smolarek, *Farmakokinetyka leków w wieku podeszłym*, Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej (118) 2008, s. 43–46.

<sup>152</sup> Szerzej na ten temat zob. A. Borzym, *Zasady farmakoterapii w wieku podeszłym*, Postępy Nauk Medycznych (8) 2011, s. 671–675.

<sup>153</sup> A. Kuhlmei, *Versorgungsforschung zur angemessenen Gesundheitsversorgung im Alter*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (54) (8) 2011, s. 915–921.

<sup>154</sup> Choroby współistniejące wywodzące się z istniejącego już schorzenia (np. wystąpienie polineuropatii spowodowanej cukrzycą) są traktowane oddzielnie (zob. G. Wiesner and E. Bittner, *Zur Inzidenz und Prävalenz von Mehrfachkrankheiten in Deutschland*, Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin (40) 2005, s. 490–498).

<sup>155</sup> Zob. A. Kuhlmei, *Versorgungsforschung zur angemessenen Gesundheitsversorgung im Alter*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (54) (8) 2011, s. 915–921, s. 915.

i zaburzenia równowagi prowadzące do upadków, depresja, zespoły otępienne oraz upośledzenie wzroku i słuchu<sup>156</sup>.

Należy jednak podkreślić, iż współwystępowanie schorzeń u osób starszych nieodłącznie wiąże się ze starością będącą naturalnym etapem życia człowieka. Traktowanie starości jako stanu patologicznego prowadziło do jej medykalizacji. Przykładami obrazującymi poddanie kontroli medycznej zjawisk związanych z naturalnym procesem starzenia się organizmu są hormonalna terapia zastępcza przy menopauzie bądź andropauzie, chirurgiczna wymiana stawów, zabiegi przedłużające życie przeprowadzane w późnym wieku czy zabiegi chirurgii plastycznej mające na celu odzyskanie młodego wyglądu<sup>157</sup>.

Ograniczony udział osób starszych w badaniach, niewielka liczba badań dedykowanych tej grupie oraz metodologiczne trudności w dokumentacji wielochorobowości utrudniają dostęp do rzetelnych badań nad częstością występowania wielochorobowości wśród starszych pacjentów<sup>158</sup>. Większość dostępnych opracowań potwierdza, iż wraz z wiekiem wzrasta prawdopodobieństwo wystąpienia wielochorobowości<sup>159</sup>. Według badania przeprowadzonego przez Robert Koch Institut na temat chorób przewlekłych 39,3 % kobiet powyżej 65. roku życia cierpi na schorzenia z przynajmniej 3 różnych grup chorobowych. Wśród mężczyzn powyżej 65. roku życia współczynnik ten wynosi 36,2 %. Z kolei jego wysokość wśród mężczyzn pomiędzy 18. i 29. rokiem życia wynosi 12,5 %, a wśród kobiet z tej samej grupy wiekowej 25,7%. Ponadto zaobserwowano, iż kobiety są bardziej obciążone problemami zdrowotnymi niż mężczyźni. Również większy odsetek osób z niższych klas społecznych jest dotknięty wielochorobowością w porównaniu z resztą społeczeństwa<sup>160</sup>. Jako że najczęstszą formą

---

<sup>156</sup> T. Bernadetta Kulik, M. Janiszewska, E. Piróg, A. Pacian, A. Stefanowicz, Żołnierczuk-Kieliszek Dorota and J. Pacian, *Sytuacja zdrowotna osób starszych w Polsce i innych krajach europejskich*, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu (17) 2011/17, s. 90–95, s. 92.

<sup>157</sup> Medykacja dotyczy również innych obszarów życia poza starością, np. trudności w nauce, okresie ciąży czy nieśmiałości (zob. M. Wiczorkowska, *Spoleczne i ekonomiczne konsekwencje medykacji starości i starzenia się*, Folia Oeconomica (2) (334) 2018).

<sup>158</sup> A.-C. Saß, S. Wurm and T. Ziese, *Somatische und psychische Gesundheit*, w: K. Böhm, C. Tesch-Römer, T. Ziese (red.), *Gesundheit und Krankheit im Alter*, Berlin, Robert Koch-Inst 2009, s. 31–61, s. 56.

<sup>159</sup> Zob. M.E. Charlson, P. Pompei, K.L. Ales and C.R. MacKenzie, *A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation*, Journal of chronic diseases (40) (5) 1987, s. 373–383;

G. Wiesner and E. Bittner, *Zur Inzidenz und Prävalenz von Mehrfachkrankheiten in Deutschland*, Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin (40) 2005, s. 490–498.

<sup>160</sup> M. Kohler, T. Ziese, *Telefonischer Gesundheitsurvey des Robert-Koch-Instituts zu chronischen Krankheiten und ihren Bedingungen. Deskriptiver Ergebnisbericht*, Berlin, Robert-Koch-Institut 2004, s. 26.



interwencji zalecaną przez lekarzy pacjentom geriatrycznym jest farmakoterapia, istnieje bezpośredni związek pomiędzy wielochorobowością a wielolekowością<sup>161</sup>.

Z polifarmakoterapią, czyli **wielolekowością**, mamy do czynienia, jeżeli pacjent stosuje pięć lub więcej leków jednocześnie<sup>162</sup>. Zakończone w 2011 roku badanie przeprowadzone w Polsce w ramach projektu PolSenior, obejmującego 5.695 uczestników w wieku powyżej 55 lat, pokazuje wysoką częstość występowania zjawiska wielolekowości wśród osób starszych oraz jej wzrost wraz z wiekiem. 42,3% osób w wieku 60-69 lat stosowało przynajmniej 5 różnych preparatów jednocześnie. Odsetek ten wśród pacjentów w wieku 80-89 wyniósł natomiast 75,1%<sup>163</sup>. Inne badania przeprowadzone w Europie w ostatnim dziesięcioleciu wskazują na częstość występowania tego zjawiska na poziomie od 20 % do 60%<sup>164</sup>.

Wielolekowość i wyzwania z nią związane są coraz częstszym przedmiotem opracowań naukowych. Znaczenie tego zjawiska odzwierciedla liczba publikacji poruszających ten temat w czasopismach naukowych. Na przestrzeni 20 lat liczba opublikowanych badań z tego zakresu w bazie MEDLINE wzrosła ponad sześciokrotnie. W 2016 roku liczba publikacji dotyczących wielolekowości wyniosła 192, z czego 63,0% dotyczyło starszych pacjentów<sup>165</sup>.

---

<sup>161</sup> K. Wieczorowska-Tobis, A. Józwiak and E. Grzeskowiak, *Nowa klasyfikacja leków w zależności od ich przydatności dla chorych starszych. Czy rzeczywiście realna alternatywa wobec kryteriów Beers'a?*, *Geriatrics* (4) 2010, s. 10–14, s. 10.

<sup>162</sup> A. Hinnekort, *Postacie leków*, w: C. Schäfer, A. Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatrici*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 117.

<sup>163</sup> W badaniu uwzględniono również leki dostępne bez recepty (ang. *over-the-counter drug*, OTC) (zob. A. Rajska-Neumann, K. Wieczorowska-Tobis, M. Mossakowska, A. Skalska, P. Ślusarczyk, M. Świech and T. Grodzicki, *Farmakoterapia u osób starszych w Polsce*, w: M. Mossakowska, A. Więcek, P. Błędowski (red.), *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*, Poznań, Termedia Wydawnictwa Medyczne 2012, s. 387).

<sup>164</sup> C.E. Aubert, S. Streit, B.R. Da Costa, T.-H. Collet, J. Cornuz, J.-M. Gaspoz, D. Bauer, D. Aujesky and N. Rodondi, *Polypharmacy and specific comorbidities in university primary care settings*, *European journal of internal medicine* (35) 2016, s. 35–42; C.J. Charlesworth, E. Smit, D.S. H. Lee, F. Alramadhan and M.C. Odden, *Polypharmacy Among Adults Aged 65 Years and Older in the United States: 1988-2010*, *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences* (70) (8) 2015, s. 989–995; U. Kirchmayer, F. Mayer, M. Basso, R. de Cristofaro, N. Mores, G. Cappai, N. Agabiti, D. Fusco, M. Davoli and G. Gambassi, *Polypharmacy in the elderly: A population based cross-sectional study in Lazio, Italy*, *European Geriatric Medicine* (7) (5) 2016, s. 484–487; F. Moriarty, C. Hardy, K. Bennett, S.M. Smith and T. Fahey, *Trends and interaction of polypharmacy and potentially inappropriate prescribing in primary care over 15 years in Ireland: a repeated cross-sectional study*, *BMJ open* (5) (9) 2015 ; J. Schuler, C. Dückelmann, W. Beindl, E. Prinz, T. Michalski and M. Pichler, *Polypharmacy and inappropriate prescribing in elderly internal-medicine patients in Austria*, *Wiener klinische Wochenschrift* (120) (23-24) 2008, s. 733–741.

<sup>165</sup> Uwzględnione zostały jedynie recenzowane publikacje naukowe. Bazy danych przeszukano jako słowa kluczowe podając: „polypharmacy” dla artykułów omawiających wielolekowość oraz „polypharmacy” i „elderly” lub „aged” aby wyszukać artykuły dotyczące wielolekowości u starszych pacjentów, zob. National Center for Biotechnology Information (NCBI), *PubMed Database*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.

## *Problemy i zagrożenia związane z wielolekowością*

Rozpatrując pojęcie wielolekowości należy odróżnić je od zjawiska polipragmazji. Polifarmakoterapia polega na kojarzeniu leków w celu uzyskania efektu synergii i poszerzenia działania terapeutycznego bez jednoczesnego istotnego potęgowania ryzyka występowania działań niepożądanych. Natomiast mianem **polipragmazji** określa się nieuzasadnione korzystanie z wielu leków, a w szczególności przyjmowania leku, dla którego nie ma wskazań, znacząco zwiększające ryzyko wystąpienia polekowych działań niepożądanych<sup>166</sup>. W szerszym ujęciu polipragmazja jest definiowana jako „zażywanie przez chorego wielu leków równocześnie bez znajomości mechanizmów ich działania i występujących między nimi interakcji albo przypisywanie nadmiernej liczby leków bez wyraźnej potrzeby”<sup>167</sup>.

**Działanie niepożądane produktu leczniczego** jest definiowane przez ustawodawcę jako każde niekorzystne i niezamierzone jego działanie występujące podczas stosowania dawek zalecanych u ludzi w celach profilaktycznych, diagnostycznych, terapeutycznych lub dla modyfikacji funkcji fizjologicznych<sup>168</sup>. Występowanie zdarzeń niepożądanych jest spowodowane równoczesnym wystąpieniem kilku czynników<sup>169</sup>. Złożoność problemu ilustruje badanie Chang z roku 2001, w którym analizie poddano przyczyny hospitalizacji 240 pacjentów. U 37 z nich stwierdzono, że przyczyną przyjęcia do szpitala było niepożądane działanie leku. W 47% przypadków można było zidentyfikować lek, który spowodował niepożądane działanie. W 25% przypadków można było sprowadzić przyczyny zaobserwowanego zdarzenia do kombinacji kilku przyjmowanych leków. U kolejnych 26% pacjentów niepożądane działanie było spowodowane przedwczesnym zakończeniem terapii bądź jednorazowym pominięciem dawki. Ostatecznie stwierdzono, iż 53% z zaobserwowanych hospitalizacji można było zapobiec<sup>170</sup>.

---

<sup>166</sup> J. Woron, *Monitorowanie bezpieczeństwa farmakoterapii*, w: J. Majkowski, E. Bałkowiec-Iskra (red.), *Wyzwania XXI wieku. Ochrona zdrowia i kształcenie medyczne*, Warszawa, Federacja Polskich Towarzystw Medycznych 2014, s. 47.

<sup>167</sup> Biercewicz. Monika, J. Szrajda and B. Haor, *Polipragmazja istotnym zagadnieniem w opiece nad pacjentem w wieku podeszłym*, *Problemy Pielęgniarstwa* (20) 2012, s. 103.

<sup>168</sup> Art. 2 ust. 3a ustawy z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne, Dz. U. z 2008 r. nr 45 poz. 271 z późn. zm.

<sup>169</sup> J. Woron, *Monitorowanie bezpieczeństwa farmakoterapii*, w: J. Majkowski, E. Bałkowiec-Iskra (red.), *Wyzwania XXI wieku. Ochrona zdrowia i kształcenie medyczne*, Warszawa, Federacja Polskich Towarzystw Medycznych 2014, s. 45.

<sup>170</sup> M. Chan, F. Nicklason and J.H. Vial, *Adverse drug events as a cause of hospital admission in the elderly*, *Internal medicine journal* (31) (4) 2001, s. 199–205, s. 199.

Wielolekowość jest często konsekwencją wielospecjalistycznego leczenia, ponieważ można zaobserwować pozytywny związek między liczbą specjalistów opiekujących się pacjentem, a ilością przypisywanych preparatów, co sprzyja występowaniu zjawiska polipragmazji. Polipragmazję nasila również kaskada przepisywania leków, która występuje, gdy objaw niepożądany stosowanej terapii jest zdiagnozowany jako nowe schorzenie i prowadzi do włączenia kolejnego leku. Do konsekwencji polipragmazji należą: zwiększone wydatki na leki, wzrost incydentów niepożądanych reakcji oraz interakcji lekowych, wzrost chorobowości i śmiertelności, pogorszenie współpracy z pacjentem, występowanie schorzeń indukowanych przez leki oraz zwiększone ryzyko błędnego przepisywania leków, a w ostateczności zwiększenie ryzyka hospitalizacji i zgon<sup>171</sup>.

Tym samym koszty leczenia wynikające z polipragmazji obejmują nie tylko bezpośrednie koszty terapii, ale również koszty związane z leczeniem ewentualnych powikłań, których prawdopodobieństwo wystąpienia rośnie wraz ze wzrostem liczby stosowanych leków<sup>172</sup>.

Ponadto ważnym problemem farmakoterapii pacjentów w podeszłym wieku jest świadome lub przypadkowe **niestosowanie się chorego do zaleceń terapeutycznych** (ang. *non-adherence*<sup>173</sup>). Kluczowe dla sukcesu terapii farmakologicznej jest zwłaszcza informowanie pacjenta o chorobie, jej objawach i skutkach oraz konieczności stosowania terapii. Ponadto pomocne są zrozumiałe schemat leczenia, przyjazne dla pacjenta opakowania i ulotki informacyjne, odpowiednia opieka ze strony personelu medycznego i pielęgnacyjnego oraz członków rodziny pacjenta<sup>174</sup>. Do czynników utrudniających stosowanie się do zaleceń terapeutycznych należą depresja, zaburzenia funkcji poznawczych, zaburzenia widzenia, czy duża liczba chorób współistniejących i tym samym trudności w zrozumieniu i zaakceptowaniu reżimu terapeutycznego<sup>175</sup>.

---

<sup>171</sup> J. Woron, *Monitorowanie bezpieczeństwa farmakoterapii*, w: J. Majkowski, E. Bałkowiec-Iskra (red.), *Wyzwania XXI wieku. Ochrona zdrowia i kształcenie medyczne*, Warszawa, Federacja Polskich Towarzystw Medycznych 2014, s. 43–49.

<sup>172</sup> K. Kralovec, K. Yazdi and W. Aichhorn, *Polypharmazie im höheren Lebensalter. Polypharmazie, Pharmakokinetik und unerwünschte Arzneimittelwirkungen*, focus neurogeriatrie (1) (4) 2007, s. 43–45, s. 43.

<sup>173</sup> W literaturze przedmiotu spotyka się zamienne stosowanie pojęć *compliance* i *adherence*. W opracowaniu zdecydowano się na używanie pojęcia *adherence*, gdyż jest ono nacechowane mniej negatywnie w stosunku do pacjenta i stanowi rozwinięcie definicji *compliance* uwzględniając aspekt zgody pacjenta na podejmowane działania raz współpracę między pacjentem a lekarzem (K. Skóra, *Compliance, adherence, persistence – przyczyny i konsekwencje niestosowania się pacjentów do zaleceń terapeutycznych*, *OncoReview* (2) 2012, s. 54–60).

<sup>174</sup> C. Schäfer, *Przestrzeganie zaleceń terapii oraz urzędzenia ułatwiające aplikację leków*, w: C. Schäfer, A.

Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatryi*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 127–28.

<sup>175</sup> D. Książczyńska and A. Szela, *Specyfika farmakoterapii u pacjentów w podeszłym wieku*, *Psychogeriatrya Polska* (10) 2013, s. 115–126.

Przestrzeganie zaleceń terapeutycznych definiowane jako „zakres, w jakim pacjenci przyjmują swoje leki zgodnie z otrzymanymi zaleceniami”<sup>176</sup> jest analizowane z uwzględnieniem jej czterech poziomów<sup>177</sup>:

- wytrwałości (ang. *persistence*), rozumianej jako regularne przyjmowanie leku w czasie;
- współpracy (ang. *compliance*), obejmującej poza regularnym przyjmowaniem leków również stosowanie się do innych zaleceń lekarza lub farmaceuty;
- adherencji medycznej (ang. *medical adherence*), która oznacza podporządkowanie się, zrozumienie i zaakceptowanie zaleceń lekarza, co skutkuje właściwymi zachowaniami;
- konkordancja medyczna (ang. *medical concordance*), określa akceptację i przestrzeganie zasad terapii wynikające z partnerskiej relacji pomiędzy pacjentem, a lekarzem, a tym samym wspólną odpowiedzialność za wybraną opcję terapii bądź rezygnację z jej prowadzenia.

Pojęcia te, zwłaszcza współpraca i adherencja, stosowane są często zamiennie i są rozumiane jako stosowanie się do zaleceń lekarskich.

Zmiany farmakokinetyki i farmakodynamiki leków wynikających z fizjologicznego procesu starzenia, współistnienie wielu chorób oraz nieświadomość liczby i rodzajów leków przyjmowanych przez pacjenta (przypisanych przez innych lekarzy lub kupowanych bez recepty) implikuje potencjalne zagrożenia wśród starszych pacjentów wymagających polifarmakoterapii. Tworząc plan leczenia starszych pacjentów cierpiących jednocześnie na kilka schorzeń należy uwzględnić konflikt pomiędzy zaleceniami odnoszącymi się do każdej z występujących chorób, a niebezpieczeństwem interakcji lek-lek, lek-choroba bądź lek-pożywienie i działań niepożądanych wzrastających wraz z liczbą przyjmowanych leków i wiekiem pacjenta. W takich sytuacjach schematy terapii mogą stawać się nieprzejrzyste, czasochłonne i trudne do samodzielnej realizacji.<sup>178</sup> Kluczowe znaczenie ma przepływ informacji w systemie opieki zdrowotnej (holistyczne podejście do leczenia pacjenta,

---

<sup>176</sup> Vrijens B., De Geest S., Hughes D.A., Kardas P., Demon-ceau J., Ruppert T., Dobbels F., Fargher E., Morrison V., Lewek P., Matyjaszczyk M., Mshelia C., Clyne W., Aron-son J.K., Urquhart J., for the ABC Project Team, A new taxonomy for describing and defining adherence to medications. „Brit. J. Clin. Pharmacol.” 2012; 73(5): 691–705.

<sup>177</sup> C. Schäfer, *Przestrzeganie zaleceń terapii oraz urzędzenia ułatwiające aplikację leków*, w: C. Schäfer, A.

Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatricii*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 128–29.

<sup>178</sup> M. Sinz, *Farmakoterapia oparta na dowodach naukowych*, w: C. Schäfer, A. Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatricii*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 168–69.

uwzględniające zalecenia specjalistów z różnych specjalizacji i sektorów ochrony zdrowia) oraz współpraca pacjenta z lekarzem bądź farmaceutą (np. w zakresie korzystania z leków dostępnych bez recepty). W przypadku wielochorobowości utrudnione staje się przypisanie występujących problemów bezpośrednio do jednego ze stosowanych leków<sup>179</sup>. Konieczne jest więc opracowanie wytycznych uwzględniających wymagania pacjenta w starszym wieku<sup>180</sup>, które są stosowane w Polsce w formie standardów procedur geriatrycznych<sup>181</sup> oraz systematyczna rewizja farmakoterapii osób starszych<sup>182</sup>. Z tą myślą wprowadzono w 2016 roku w Niemczech ujednoczony plan opieki farmaceutycznej (niem. *Medikationsplan*). Jego opracowanie w ramach specjalnych form opieki medycznej<sup>183</sup> przysługuje osobom przyjmującym jednocześnie przynajmniej trzy leki na receptę<sup>184</sup> nie krócej niż przez 28 dni.

Wśród geriatrycznych pacjentów istotną rolę odgrywa identyfikacja i ograniczenie stosowania **leków potencjalnie szkodliwych** (ang. *potentially inappropriate medications*, PIM). Są one określane jako leki, których stosowanie wiąże się z ryzykiem przewyższającym oczekiwaną korzyść kliniczną i które mogą być zastąpione przez inne, lepiej tolerowane preparaty<sup>185</sup>.

#### *Kryteria oceny farmakoterapii pacjentów w podeszłym wieku*

W celu ustalenia planu leczenia pacjent w podeszłym wieku jest poddawany całościowej ocenie geriatrycznej (ang. *comprehensive geriatric assessment*, CGA), ułatwiającej ocenę potencjalnego ryzyka i korzyści wyływających z rozpatrywanej terapii. Poza analizą przyjmowanych leków ocenie podlegają również sprawność fizyczna, funkcje poznawcze, zdolność samodzielnego funkcjonowania, choroby

---

<sup>179</sup> E.R. Hajjar, A.C. Cafiero and J.T. Hanlon, *Polypharmacy in elderly patients*, The American journal of geriatric pharmacotherapy (5) (4) 2007, s. 345–351, s. 345–46.

<sup>180</sup> Za przykład mogą posłużyć rekomendacje odnośnie terapii cukrzycy typu 2 u osób starszych (zob. Deutsche Diabetes-Gesellschaft, *Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes Mellitus im Alter. Evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Diabetes-Gesellschaft*, [https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte\\_Leitlinien/EBL\\_Alter\\_2004.pdf](https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte_Leitlinien/EBL_Alter_2004.pdf) [udostępniono: 15.08.2018]).

<sup>181</sup> B. Bień, P. Błędowski, K. Broczek, J. Derejczyk, T. Grodzicki, K. Kędziora-Kornatowska, J. Kokoszka-Paszkot, M. Przygucka-Gawlik, A. Klich-Rączka, T. Kostka, Z. Machaj, K. Szczerbińska, K. Wieczorowska-Tobis and M. Żak, *Standardy postępowania w opiece geriatrycznej. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Gerontologicznego opracowane przez ekspertów Zespołu ds. Gerontologii przy Ministrze Zdrowia*, Gerontologia Polska (21) 2016, s. 33–47.

<sup>182</sup> A. Rajska-Neumann, K. Wieczorowska-Tobis, M. Mossakowska, A. Skalska, P. Ślusarczyk, M. Świech and T. Grodzicki, *Farmakoterapia u osób starszych w Polsce*, w: M. Mossakowska, A. Więcek, P. Błędowski (red.), *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*, Poznań, Termedia Wydawnictwa Medyczne 2012, s. 389–91.

<sup>183</sup> Zob. podrozdz. 2.2, s. 85.

<sup>184</sup> zob. Art. 31a SGB V.

<sup>185</sup> M.L. Laroche, J.P. Charnes, F. Bouthier and L. Merle, *Inappropriate medications in the elderly*, Clinical pharmacology and therapeutics (85) (1) 2009, s. 94–97.

towarzyszące, stan emocjonalny, stan odżywienia, choroby geriatryczne oraz sytuacja ekonomiczna<sup>186</sup>.

Analiza przyjmowanych leków ma na celu identyfikację leków potencjalnie szkodliwych oraz terapii, które można zastąpić bezpieczniejszymi alternatywami bądź z nich całkowicie zrezygnować, w przypadku nadmiernego lub niepotrzebnego pobierania leków, ale także rozpoznania schorzeń, które wymagają leczenia bądź są leczone w niedostatecznym stopniu<sup>187</sup>. Przeprowadzanie badań potencjalnej szkodliwości leków dla pacjentów w podeszłym wieku jest mocno ograniczone ze względów etycznych. Ponadto trudności nastręcza uwzględnienie w badaniach reprezentatywnej próby, zwłaszcza w odniesieniu do najstarszych pacjentów (80 lat i więcej). Schorzenia, na które cierpi znaczna część tej populacji (np. zaburzenia funkcji poznawczych) często wykluczają możliwość udziału w badaniu i w praktyce tego typu opracowania opierają się na populacji zdrowszej i młodszej od przeciętnej<sup>188</sup>. Dlatego zagadnienie to jest często analizowane przy wykorzystaniu parametrów zastępczych bądź badań eksperckich<sup>189</sup>. Na podstawie analizy jednego z polskich szpitali stwierdzono potencjalnie szkodliwe leki u co trzeciego pacjenta w starszym wieku<sup>190</sup>. Z kolei w badaniu przeprowadzonym wśród pacjentów oddziału geriatrycznego w Anglii wykryto nieprawidłowości wśród 43% badanych przyjmujących pięć i więcej leków jednocześnie<sup>191</sup>.

Ryzyko polekowych powikłań oraz często nieprzewidywalnych interakcji międzylekowych rośnie wraz z liczbą przyjmowanych preparatów. **Listy leków potencjalnie szkodliwych** powstały w celu umożliwienia oceny farmakoterapii starszych pacjentów i uniknięcia sytuacji, w której lekarz traci kontrolę nad interakcjami pomiędzy przyjmowanymi lekami.

---

<sup>186</sup> A. Łacko, *Specyfika leczenia chorych na nowotwory w podeszłym wieku*, Medycyna Wiek Podeszłego (2) 2012, s. 7–11, s. 10.

<sup>187</sup> W.E. Haefeli, *Polypharmazie*, Swiss Med Forum (11) (47) 2011, s. 849.

<sup>188</sup> N.S. Beckett, R. Peters, A.E. Fletcher, J.A. Staessen, L. Liu, D. Dumitrascu, V. Stoyanovsky, R.L. Antikainen, Y. Nikitin, C. Anderson, A. Belhani, F. Forette, C. Rajkumar, L. Thijs, W. Banya and C.J. Bulpitt, *Treatment of hypertension in patients 80 years of age or older*, The New England journal of medicine (358) (18) 2008, s. 1887–1898.

<sup>189</sup> M. Sinz, *Kryteria oceny farmakoterapii starszych pacjentów*, w: C. Schäfer, A. Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatрії*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska op. 2017, s. 173.

<sup>190</sup> K. Wieczorowska-Tobis, A. Józwiak, E. Grzeszkowiak and S. Kropińska, *Analiza potencjalnych błędów farmakoterapii geriatrycznej w oparciu o kryteria Beers'a u chorych wypisywanych do domu po hospitalizacjach z przyczyn internistycznych. Cz. 1 leki, których stosowanie jest potencjalnie niewłaściwe u starszych chorych bez względu na sytuację kliniczną*, Geriatria (3) 2009, s. 69–72.

<sup>191</sup> M.A. J. Kuijpers, R.J. van Marum, A.C. G. Egberts and P.A. F. Jansen, *Relationship between polypharmacy and underprescribing*, British journal of clinical pharmacology (65) (1) 2008, s. 130–133, s. 130.

Pierwsza lista leków potencjalnie szkodliwych opracowana przez Beers'a została opublikowana w 1991 roku w USA. Po kilku modyfikacjach<sup>192</sup>, aktualna wersja listy opracowana przez American Geriatrics Society uwzględnia 53 leki, które są podzielone na trzy kategorie, leki potencjalnie szkodliwe pacjentów w podeszłym wieku niezależnie od sytuacji klinicznej, leki, których stosowanie jest potencjalnie niewłaściwe w przypadku współistnienia określonych sytuacji klinicznych oraz leki, które należy stosować ze zwiększoną ostrożnością u pacjentów w podeszłym wieku<sup>193</sup>. Lista Beers'a uwzględnia leki dopuszczone na amerykański rynek i nie może być stosowana w innych krajach bez uprzedniego uwzględnienia specyfiki danego rynku. Z tego względu w kolejnych krajach, tj. Kanada<sup>194</sup>, Francja<sup>195</sup>, Niemcy<sup>196</sup> czy Polska<sup>197</sup> opracowano analogiczne listy. Należy podkreślić, iż kryteria Beers'a nie uwzględniają zjawiska niedoleczenia, czyli niestosowania u chorych leków, co do których istnieją wskazania.

Irlandzka grupa robocza pod przewodnictwem Gallagher i O'Mahony opracowała i opublikowała w 2008 roku *kryteria STOPP/START*, mające na celu zapobieganie niepożądanym działaniom leków. W obecnej zaktualizowanej wersji z 2014 roku lista STOPP (ang. *Screening Tool of Older Persons' potentially inappropriate Prescriptions*) umożliwia całościową kontrolę planów leczenia przyjmowanych przez starszych pacjentów na podstawie 80 kryteriów. Z kolei lista START (ang. *Screening Tool to Alert doctors to Right Treatment*) obejmuje 34 kryteria ułatwiające dobór odpowiedniej terapii. Obie listy zostały opracowane na podstawie badań eksperckich wykonanych metodą Delphi, w których brało udział 19 respondentów.<sup>198</sup> Badania Gallagher i O'Mahony wykazały, że kryteria STOPP charakteryzują wyższą czułość przy wykrywaniu

---

<sup>192</sup> M.H. Beers, *Explicit Criteria for Determining Potentially Inappropriate Medication Use by the Elderly*, Archives of Internal Medicine (157) (14) 1997, s. 1531–1536; American Geriatrics Society, *American Geriatrics Society updated Beers Criteria for potentially inappropriate medication use in older adults*, Journal of the American Geriatrics Society (60) (4) 2012, s. 616–631.

<sup>193</sup> D. Książczyńska and A. Szelaż, *Specyfika farmakoterapii u pacjentów w podeszłym wieku*, Psychogeriatrya Polska (10) 2013, s. 115–126.

<sup>194</sup> P.J. McLeod, A.R. Huang, R.M. Tamblyn and D.C. Gayton, *Defining inappropriate practices in prescribing for elderly people: a national consensus panel*, CMAJ (156) (3) 1997, s. 385–391.

<sup>195</sup> M.-L. Laroche, J.-P. Charney and L. Merle, *Potentially inappropriate medications in the elderly: a French consensus panel list*, European journal of clinical pharmacology (63) (8) 2007, s. 725–731.

<sup>196</sup> S. Holt, S. Schmiedl and P.A. Thürmann, *Potenziell inadäquate Medikation für ältere Menschen. Die PRISCUS-Liste*, Deutsches Ärzteblatt International (107) (31-32) 2010, s. 543–551.

<sup>197</sup> Kryteria Potencjalnie Niepoprawnej Farmakoterapii w Geriatrii (zob. A. Neumann-Podczaska, E. Grześkowiak and K. Wieczorowska-Tobis, *Kryteria Potencjalnie Niepoprawnej Farmakoterapii w Geriatrii. Pierwsze w Polsce narzędzie do optymalizacji farmakoterapii osób starszych w ramach opieki farmaceutycznej dedykowane farmaceutom aptek ogólnodostępnych*, Geriatria (1) 2019, s. 10–15).

<sup>198</sup> D. O'Mahony, D. O'Sullivan, S. Byrne, M.Noelle O'Connor, C. Ryan and P. Gallagher, *STOPP/START criteria for potentially inappropriate prescribing in older people: version 2*, Age and ageing (44) (2) 2015, s. 213–218.

potencjalnych zagrożeń dla pacjentów niż kryteria Beers'a<sup>199</sup>. Kryteria STOPP/START uwzględniają m.in. współistniejące choroby, stan socjalny i psychiczny chorych, stopień samodzielności w codziennym funkcjonowaniu (ang. *activities of daily living*, ADS) oraz dostępność leków w różnych krajach<sup>200</sup>. Kryteria te uwzględniają fakt, że nieprawidłowe leczenie obejmuje również zaniechanie leczenia mimo braku przeciwwskazań.

Martin Wehling zaproponował w 2008 roku alternatywny system oceny leków pod kątem ich przydatności (ryzyka i korzyści płynących z ich stosowania) dla starszych pacjentów. W *klasyfikacji leków FORTA* (ang. *fit for the aged*) oceniano leki w oparciu o przeprowadzone standaryzowane badania kliniczne<sup>201</sup>.

W tym celu stworzono cztery kategorie. Kategoria A uwzględnia leki niezbędne w terapii, o dobrze udokumentowanej skuteczności. Bezpieczeństwo ich stosowania zostało potwierdzone potwierdzony również u pacjentów starszych w przypadku konkretnych wskazań. Ponadto dostępne są jednoznaczne dane dotyczące zachorowalności i śmiertelności. Do tej kategorii należą np. ACE-inhibitory. Kategoria B obejmuje leki o dobrze udokumentowanej skuteczności wśród starszych pacjentów i jednocześnie ograniczonym dostępie do danych dotyczących ich działania lub bezpieczeństwa. Leki z tej kategorii należy pominąć w przypadku wystąpienia działań ubocznych lub w sytuacji, gdy istnieje konieczność stosowania znacznej liczby leków z grupy A. Do tej kategorii zaliczają się przykładowo bisfosfoniary w leczeniu osteoporozy. Do kategorii C zaliczane są leki o niejasnej skuteczności i spornym bezpieczeństwie stosowania u starszych chorych. Wskazane jest unikanie ich w terapii, zwłaszcza gdy konieczne jest stosowanie znacznej liczby leków z grupy A lub gdy występują działania uboczne np. amniodaron u chorych z migotaniem przedsionków. W kategorii D zawarto leki, które należy w pierwszej kolejności usunąć ze schematów leczenia i których powinno się unikać w starszym wieku – np. benzodiazepiny i prometazyna. Wehling i Burkhardt w publikacji z 2010 roku dokonali podziału najważniejszych grup leków według powyższej systematyki. Lista ta podobnie jak

---

<sup>199</sup> P. Gallagher and D. O'Mahony, *STOPP (Screening Tool of Older Persons' potentially inappropriate Prescriptions): application to acutely ill elderly patients and comparison with Beers' criteria*, Age and ageing (37) (6) 2008, s. 673–679.

<sup>200</sup> H. Hamilton, P. Gallagher, C. Ryan, S. Byrne and D. O'Mahony, *Potentially inappropriate medications defined by STOPP criteria and the risk of adverse drug events in older hospitalized patients*, Arch Intern Med (171) (11) 2011, s. 1013–1019.

<sup>201</sup> M. Wehling, *Arzneimitteltherapie im Alter: Zu viel und zu wenig, was tun? Ein neues Bewertungssystem: fit for the aged (FORTA)*, Deutsche medizinische Wochenschrift (1946) (133) (44) 2008, s. 2289–2291.



kryteria START zawiera pozytywną ocenę leków uwzględniającą rekomendacje do ich stosowania<sup>202</sup>.

Ze względu na brak w Niemczech opracowania zaleceń odnośnie stosowania leków potencjalnie szkodliwych u starszych pacjentów, opracowano na uniwersytecie Witten-Herdecke i opublikowaną w 2010 roku listę PRISCUS uwzględniającą specyfikę niemieckiego rynku<sup>203</sup>. Przy tworzeniu listy oparto się na jakościowej analizie wcześniej powstałych list leków PIM m.in. kryteriów Beers'a oraz światowych publikacji dotyczących zaleceń odnośnie stosowania leków u osób starszych. Ostatecznego wyboru leków uwzględnionych w liście PRISCUS dokonano w ramach wywiadów eksperckich przeprowadzonych według metody delfickiej. Na tej podstawie określono 83 substancje chemiczne w 18 grupach sklasyfikowane jako potencjalnie szkodliwe. Listę wyróżnia fakt, iż jest to pierwsze opracowanie podające alternatywy terapeutyczne uznawane za bardziej odpowiednie dla pacjentów geriatrycznych. Lista zawiera ponadto informacje dotyczące potencjalnych zagrożeń wynikających ze stosowania określonych substancji dla starszych pacjentów oraz zalecenia dotyczące stosowania leków potencjalnie szkodliwych (np. zmiana dawki czy parametry monitorowania), jeżeli niemożliwe jest wykluczenie ich z terapii<sup>204</sup>.

Od publikacji listy PRISCUS w 2010 roku przeprowadzono w Niemczech liczne badania nad efektywnością stosowania tego narzędzia w praktyce klinicznej. Badanie przeprowadzone w ramach trzyletniego projektu ewaluacyjnego RIME wykazało, iż konsekwentne stosowanie listy PRISCUS w praktyce klinicznej nie zmniejsza prawdopodobieństwa przypisania pacjentom geriatrycznym leków potencjalnie szkodliwych. Z kolei retrospektywna analiza 308 pacjentów geriatrycznych przez okres sześciu miesięcy przeprowadzone przez Siebert wykazała skuteczność stosowania negatywnych list leków potencjalnie szkodliwych. Jednocześnie grupa badawcza zaleca rozszerzenie listy PRISCUS o kryteria STOPP. Wyniki badania uwiadcniają jak złożony jest problem zarządzania farmakoterapią starszych pacjentów<sup>205</sup>.

---

<sup>202</sup> K. Wieczorowska-Tobis, A. Józwiak and E. Grzeskowiak, *Nowa klasyfikacja leków w zależności od ich przydatności dla chorych starszych. Czy rzeczywiście realna alternatywa wobec kryteriów Beers'a?*, *Geriatrics* (4) 2010, s. 10–14, s. 10–14.

<sup>203</sup> S. Holt, S. Schmiedl and P.A. Thürmann, *Potenziell inadäquate Medikation für ältere Menschen. Die PRISCUS-Liste*, *Deutsches Arzteblatt International* (107) (31-32) 2010, s. 543–551.

<sup>204</sup> U. Amann, N. Schmedt and E. Garbe, *Prescribing of Potentially Inappropriate Medications for the Elderly*, *Deutsches Arzteblatt Online* 2012, s. 70.

<sup>205</sup> Zob. Christiane A. Müller, Stefan Wilm, Petra A. Thürmann, Stefanie Holt, Ulrich Thiem, Eva Hummers-Pradier and Gudrun Theile (red.), *Die RIME Studie – eine clusterrandomisierte kontrollierte Studie zur Reduktion von*

W 2019 roku przedstawione zostały Kryteria Niepoprawnej Farmakoterapii w Geriatrii dostosowane do polskiego rynku farmaceutycznego i skierowane w pierwszej kolejności do farmaceutów. Na proces ich stworzenia składała się analiza list prezentowanych w literaturze i sformułowanie oryginalnego zestawu kryteriów, a następnie poddanie go recenzji niezależnych ekspertów. W opracowaniu poza substancjami leczniczymi i złożeniami lekowymi przeciwwskazanymi w geriatrii niezależnie od stanu klinicznego pacjenta uwzględniono również przeciwwskazania dotyczące konkretnych schorzeń oraz potencjalnie niepoprawne złożenia tych samych grup lekowych.<sup>206</sup>

Poza uwzględnieniem leków potencjalnie szkodliwych dla pacjentów geriatrycznych konieczna jest kontrola potencjalnych interakcji pomiędzy lekami. Wzajemne oddziaływanie na siebie substancji czynnych może się objawiać osłabionym lub silniejszym działaniem zastosowanych substancji bądź zwiększeniem liczby działań niepożądanych. W tym celu konieczne jest prowadzenie szczegółowej dokumentacji stosowanych leków bądź przeprowadzenie dokładnego wywiadu z pacjentem. Wprowadzanie każdego nowego leku u pacjentów w starszym wieku powinno być poprzedzone analizą potencjalnych interakcji u chorego<sup>207</sup> W tym celu dostępne są bazy danych, tj. baza danych ABDA<sup>208</sup>, System DRUGDEX<sup>209</sup>, czy Epocrates Online<sup>210</sup>.

Kraje i instytucje europejskie dostrzegają konieczność opracowania skutecznych instrumentów zarządzania politerapią i przestrzegania zaleceń terapeutycznych w starszym wieku. W ostatnich latach można było zaobserwować szereg działań koncentrujących się na bezpieczeństwie farmakoterapii wśród pacjentów geriatrycznych. W ramach 3. Programu Zdrowotnego Komisja Europejska zainicjowała projekt SIMPATHY (ang. *Stimulating Innovation Management of Polypharmacy and Adherence in the Elderly*) przeprowadzony w latach 2015-2017 przez instytucje reprezentujące 10 krajów europejskich (m.in. Zakład Medycyny Rodzinnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi), ale obejmujących badaniem wszystkie kraje UE. W ramach projektu

---

*potentiell inadäquater Medikation in der Hausarztpraxis – Studienprotokoll*, German Medical Science GMS Publishing House 2011.

<sup>206</sup> A. Neumann-Podczaska, E. Grześkowiak and K. Wieczorowska-Tobis, *Kryteria Potencjalnie Niepoprawnej Farmakoterapii w Geriatrii. Pierwsze w Polsce narzędzie do optymalizacji farmakoterapii osób starszych w ramach opieki farmaceutycznej dedykowane farmaceutom aptek ogólnodostępnych*, *Geriatrics* (1) 2019, s. 10–15.

<sup>207</sup> A. Hinnekort, *Interakcje leków*, w: C. Schäfer, A. Liekweg, A. Eisert (red.), *Farmakoterapia w geriatrii*, Wyd. 1 pol., Wrocław, MedPharm Polska sp. 2017, s. 183–86.

<sup>208</sup> ABDA, *Pharma-Daten-Service*, <http://abdata.de/> [udostępniono: 15.08.2018].

<sup>209</sup> IBM, *Micromedex*, <http://truvehealth.com/Products/Micromedex> [udostępniono: 15.08.2018].

<sup>210</sup> Epocrates, *Interaction Check*, <https://online.epocrates.com/interaction-check> [udostępniono: 15.08.2018].

przeprowadzono analizę stosowanych rozwiązań w celu zgromadzenia i rozpowszechnienia dobrych praktyk<sup>211</sup>. Natomiast pod koniec roku 2016 rozpoczął się pilotażowy program koordynowanej opieki zdrowotnej ARMIN (niem. *Arzneittelinitiative Sachsen Thüringen*), w pierwszej fazie ograniczony do dwóch krajów związkowych (Saksonii i Turyngii). W projekcie biorą udział stowarzyszenia zrzeszające aptekarzy (niem. *Kassenärztliche Vereinigung Sachsen, Kassenärztliche Vereinigung Thüringen*) i lekarzy (niem. *Sächsische Apothekerverband, Thüringer Apothekerverband*) w obydwu regionach oraz największy w regionie ubezpieczyciel zdrowotny (AOK Plus). Program ten koncentruje się na zarządzaniu farmakoterapią przewlekle chorych pacjentów przyjmujących wiele leków jednocześnie. Centralną rolę w ustalaniu planu leczenia i koordynowaniu przebiegu terapii odgrywa farmaceuta<sup>212</sup>.

---

<sup>211</sup> P. Kardas, *Polipragmazja, czyli kiedy leków jest za dużo...*, *Aptekarz Polski* (9) 2016.

<sup>212</sup> ABDA, *ABDA-KBV-Modell/ARMIN*, <https://www.abda.de/themen/positionen-und-initiativen/armin/> [udostępniono: 15.08.2018].

## 2. CHARAKTERYSTYKA NIEMIECKIEGO SYSTEMU OCHRONY ZDROWIA ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ZARZĄDZANIA OPIEKĄ ZDROWOTNĄ

### 2.1. PUBLICZNY SYSTEM OCHRONY ZDROWIA W NIEMCZACH

System ubezpieczeń zdrowotnych w Niemczech od czasu jego wprowadzenia w 1883 roku przez ówczesnego kanclerza Otto von Bismarck stanowi pierwowzór jednego z podstawowych modeli zdrowotnych, tzw. modelu ubezpieczeniowego<sup>213</sup>. W ciągu ostatnich 136 lat jego funkcjonowania rozszerzył się zarówno zakres koszyka świadczeń jak i populacji uprawnionej do korzystania z nich. Modernizacja systemu odbywała się stopniowo, a nie poprzez radykalne reformy. Jednak podstawowe zasady systemu, do których zaliczają się solidaryzm społeczny<sup>214</sup> i zasada samorządności<sup>215</sup>, pozostały niezmienione.

*Solidaryzm społeczny* dotyczy zarówno równego dostępu do usług medycznych jak i wysokości pobieranej składki. Wszyscy ubezpieczeni, niezależnie od indywidualnego ryzyka zdrowotnego, opłacają składki zależne od wysokości ich dochodów<sup>216</sup>. Tym samym zyskują uprawnienia do korzystania ze świadczeń zdrowotnych zgodnie z indywidualnymi potrzebami zdrowotnymi, niezależnie od ich sytuacji społeczno-ekonomicznej, czy położenia geograficznego. W tym systemie łączonego ryzyka osoby o wysokich dochodach wspierają ludzi o niskich dochodach, zdrowi wspierają chorych, a ludzie bez dzieci wspierają rodziny z dziećmi<sup>217</sup>.

*Zasada samorządności* z kolei odnosiła się pierwotnie do płatników w systemie (kas chorych), do których delegowane było zadanie regulacji systemu. Sprowadza się ona

---

<sup>213</sup> Poza modelem Bismarcka do klasycznych modeli systemów zdrowotnych należą brytyjski model zaopatrzeniowy (Beveridge'a), rezydualny model amerykański oraz socjalistyczny model Siemaszki. Głównym kryterium tej klasyfikacji jest sposób finansowania opieki zdrowotnej. System niemiecki opiera się na powszechnym ubezpieczeniu i w znaczącej części jest finansowany ze składek ubezpieczeniowych, natomiast w systemie brytyjskim głównym źródłem finansowania są podatki (zob. J. Suchecka (red.), *Ekonomia zdrowia i opieki zdrowotnej*, 2. wyd. rozsz. i uaktualnione, Warszawa, Wolters Kluwer 2016, s. 38–41).

<sup>214</sup> Art. 1 SGB V.

<sup>215</sup> Art. 4 SGB V.

<sup>216</sup> Wysokość składki jest zależna od dochodu. Adekwatnie do rosnących wynagrodzeń corocznie ustalana jest maksymalna kwota służąca jako podstawa do obliczania składki (niem. *Beitragsbemessungsgrenze*). W 2018 roku wynosiła ona 4.425,00 euro (art. 4 Rozporządzenie w sprawie Określenia Parametrów Ubezpieczeń Społecznych na 2018 rok (niem. *Sozialversicherungs-Rechengrößenverordnung*, SVBezGrV) z dnia 16 grudnia 2017 roku z późn. zm. (BGBl. I S. 3778).

<sup>217</sup> R. Busse, M. Blümel, F. Knieps and T. Bärnighausen, *Statutory health insurance in Germany: a health system shaped by 135 years of solidarity, self-governance, and competition*, *The Lancet* (390) (10097) 2017, s. 882–897, s. 882.

do zapewnienia uczestnikom systemu autonomii i niezależności od państwa. Od początku XX wieku są nią również objęci świadczeniodawcy zrzeszeni w stowarzyszeniach szpitali i lekarzy. Ze względu na łączenie się uczestników systemu w stowarzyszeniach, lekarzy, szpitali i kas chorych (schemat 2.1) zasadę tę interpretuje się jako zasadę wspólnej samorządności. Świadczeniodawcy i ubezpieczyciele działają w warunkach regulowanej konkurencji i rywalizują o pacjentów i ubezpieczeniobiorców. Instytucje te są zobowiązane do zapewnienia równego dostępu do usług zdrowotnych o odpowiedniej jakości, przy jednoczesnym ograniczaniu kosztów. Odbywa się to poprzez wielostopniowe negocjacje zarówno na szczeblu centralnym jak i na poziomie landów. Ich celem jest zawarcie umów zbiorowych regulujących realizację świadczeń na rzecz osób objętych ubezpieczeniem oraz zasad ich rozliczania. Konsekwencją funkcjonowania zasady samorządności jest charakterystyczny dla rynku niemieckiego silny podział pomiędzy sektorem opieki ambulatoryjnej i stacjonarnej. Z jednej strony ułatwia on dostęp do wybranych świadczeń, a z drugiej w nim właśnie upatruje się źródła problemów z zapewnieniem pacjentom ciągłości opieki i jej koordynacją<sup>218</sup>.

Rola państwa w systemie niemieckim polega przede wszystkim na stworzeniu struktur prawnych działania, kontrolowaniu uczestników systemu w zakresie zgodności działania z obowiązującym prawem i zasadami gospodarności. Podstawowym aktem prawnym regulującym funkcjonowanie systemu publicznych ubezpieczeń zdrowotnych jest Księga Piąta Kodeksu Socjalnego (niem. *Das Fünfte Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Krankenversicherung, SGB V*). Sama realizacja wymogów prawnych zgodnie z zasadą samorządności jest już oddelegowana do świadczeniodawców i płatników w systemie, dzięki czemu zwiększa się stopień akceptacji świadczeniodawców i płatników dla przyjętych rozwiązań, a państwo deleguje część obowiązków administracyjnych<sup>219</sup>. Za kontrolę i nadzór nad uczestnikami systemu odpowiedzialne jest Ministerstwo Zdrowia. W tym celu powołane są instytuty do spraw farmaceutyków i wyrobów medycznych (niem. *Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte*), szczepionek i biomedycyny (niem. *Paul Ehrlich Institut*), chorób zakaźnych i przewlekłych (niem. *Robert Koch-Institut*), edukacji zdrowotnej (niem. *Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung*) oraz dokumentacji i informacji

---

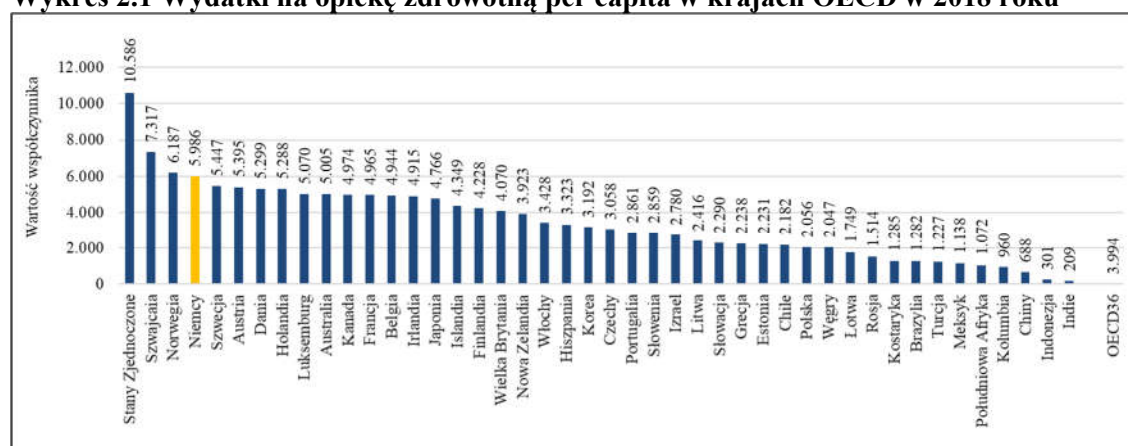
<sup>218</sup> tamże, s. 882–83.

<sup>219</sup> K. Macherey, *Organisation des Gesundheitssystems. Akteure und ihre Aufgaben*, w: F. Knieps (red.), *Gesundheitspolitik. Akteure, Aufgaben, Lösungen*, wyd. 1, Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2017, s. 17–32, s. 17.



Podobnie kształtują się tendencje dotyczące wysokości nakładów na opiekę zdrowotną w poszczególnych krajach w przeliczeniu na osobę (wykres 2.1). Jednocześnie tempo ich wzrostu jest szybsze niż wzrost PKB w przeliczeniu na jednego mieszkańca we wszystkich krajach OECD, co świadczy o wysokim znaczeniu opieki zdrowotnej niezależnie od różnic społecznych czy ekonomicznych.

**Wykres 2.1 Wydatki na opiekę zdrowotną per capita w krajach OECD w 2018 roku**



Źródło: OECD, *Health expenditure per capita*, w: OECD (red.), *Health at a Glance 2019. OECD Indicators*, OECD 2019, s. 150–151.

Ze względu na coraz większe trudności w finansowaniu opieki zdrowotnej zarówno w Niemczech jak i w pozostałych krajach europejskich obserwuje się próby ekonomizacji opieki zdrowotnej, poprzez wprowadzenie mechanizmów rynkowych, adaptację zasad zarządzania i efektywności, zapewnienie przejrzystości procesów świadczenia usług zdrowotnych oraz zapewnienia bodźców do ukierunkowania systemu na potrzeby pacjentów. Na początku lat dziewięćdziesiątych Niemcy stały ponadto przed wyzwaniem połączenia systemów opieki zdrowotnej na wschodzie i zachodzie kraju. W ostatnim ćwierćwieczu w Niemczech przeprowadzono szereg reform, którym przyświecały powyższe cele<sup>222</sup>. Dotyczyły one m.in.<sup>223</sup>:

- umożliwienia ubezpieczonym wolnego wyboru kasy chorych i tym samym stworzenia warunków do konkurencji między płatnikami, poprzez wprowadzenie

<sup>222</sup> Przeglądu reform prawnych niemieckiego systemu ubezpieczeń zdrowotnych od 1993 roku dokonał Busse (zob. R. Busse, M. Blümel, F. Knieps and T. Bärnighausen, *Statutory health insurance in Germany: a health system shaped by 135 years of solidarity, self-governance, and competition*, *The Lancet* (390) (10097) 2017, s. 882–897, s. 888).

<sup>223</sup> Podrozdział uwzględnia stan prawny na dzień 01.11.2019 roku.

systemu wyrównania struktury ryzyka między poszczególnymi kasami chorych<sup>224</sup>;

- zainicjowania programów zarządzania chorobą (ang. *disease management programme*, DMP)<sup>225</sup>;
- objęcia wszystkich rezydentów Niemiec<sup>226</sup> obowiązkowym ubezpieczeniem zdrowotnym i wprowadzenia wyrównania struktury ryzyka z uwzględnieniem ryzyka zdrowotnego<sup>227</sup>;
- uzależnienia refundacji nowodopuszczonych do obrotu produktów medycznych od związanych z nimi dodatkowych korzyści dla pacjenta<sup>228</sup>;
- poprawy jakości usług szpitalnych m.in. poprzez umożliwienie zawierania selektywnych kontraktów z kasami chorych uwzględniających metodę płacenia za wyniki (ang. *pay for performance*, P4P)<sup>229</sup>.

Charakterystyczne dla współcześnie funkcjonującego systemu ochrony zdrowia w Niemczech jest, iż podstawę jego finansowania stanowi składka ubezpieczeniowa (w 2018 roku stanowiła 94,0% wszystkich wpływów w systemie<sup>230</sup>). Wcześniej była ona głównym narzędziem konkurencji pomiędzy kasami chorych, obecnie została ujednolicona i wynosi 7,3% dochodów brutto dla pracownika i 7,3% ze strony pracodawcy<sup>231</sup>. Składka ta przekazywana jest do Centralnego Funduszu Zdrowia (niem. *Gesundheitsfond*). Ustawodawca przewiduje również możliwość pobierania dodatkowej składki. Jednak zgodnie z polityką społeczną i zdrowotną składka dodatkowa nie może być uzależniona od stanu zdrowia i musi obejmować wszystkich ubezpieczonych. Drugim poza składką źródłem finansowania systemu są środki pochodzące z budżetu Federalnego. Środki przekazywane przez państwo bezpośrednio

---

<sup>224</sup> Ustawa o bezpieczeństwie i poprawie struktury ustawowego ubezpieczenia zdrowotnego (niem. *Gesundheitsstrukturgesetz*, GSG) z dnia 21 grudnia 1992 roku (BGBl. I S. 2266).

<sup>225</sup> Ustawa o reformie systemu kompensacji struktury ryzyka w publicznym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *Gesetz zur Reform des Risikostrukturausgleichs in der gesetzlichen Krankenversicherung*) z dnia 10 grudnia 2001 roku (BGBl. I S. 3465).

<sup>226</sup> W 2017 roku 89,2% mieszkańców Niemiec objętych było ubezpieczeniem publicznym. Pozostałe 10,8% społeczeństwa ubezpiecza się prywatnie (GKV-Spitzenverband, *Zahlen und Grafiken*, [https://www.gkv-spitzenverband.de/gkv\\_spitzenverband/presse/zahlen\\_und\\_grafiken/zahlen\\_und\\_grafiken.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/gkv_spitzenverband/presse/zahlen_und_grafiken/zahlen_und_grafiken.jsp) [udostępniono: 01.12.2018]).

<sup>227</sup> Ustawa o wzmocnieniu konkurencji w ustawowym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *GKV-Wettbewerbsstärkungsgesetz*, GKV-WSG) z dnia 26 marca 2007 roku (BGBl. I S. 378).

<sup>228</sup> Nowelizacja ustawy regulującej rynek produktów leczniczych (niem. *Arzneimittelmarktneuordnungsgesetz*, AMNOG) z dnia 2 grudnia 2010 roku (BGBl. 2010 I S. 2262).

<sup>229</sup> Ustawa reformująca struktury opieki szpitalnej (niem. *Krankenhausstrukturgesetz*, KHSG) z dnia 10 grudnia 2015 roku (BGBl. 2015 I S. 2229).

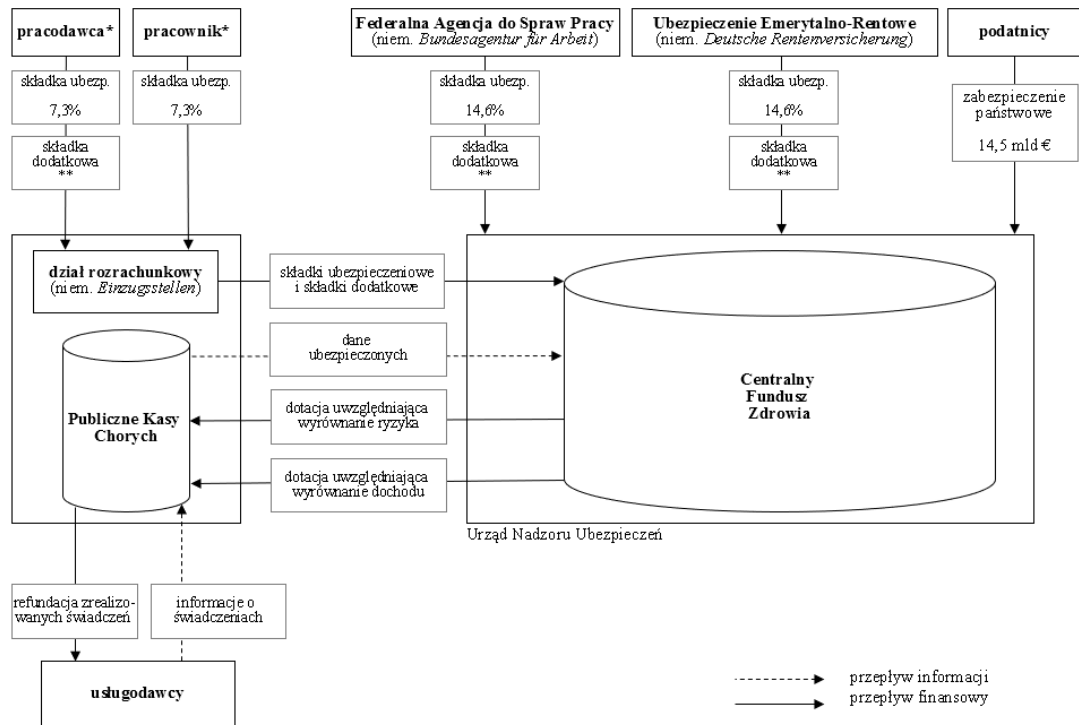
<sup>230</sup> Bundesministerium für Gesundheit, *Gesetzliche Krankenversicherung. Vorläufige Rechnungsergebnisse. 1.-4. Quartal 2018*, [https://www.kbs.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ueberuns/quartalsbericht\\_KN\\_4\\_18.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.kbs.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ueberuns/quartalsbericht_KN_4_18.pdf?__blob=publicationFile&v=2) [udostępniono: 07.03.2019], s. 2.

<sup>231</sup> Art. 241 SGB V.



do funduszu zdrowia są przeznaczone na świadczenia pozaubezpieczeniowe i wynoszą aktualnie 14,5 mld € rocznie<sup>232</sup>.

### Schemat 2.2 Zasady finansowania niemieckiego systemu ochrony zdrowia



\* składki osób zatrudnionych w niepełnym wymiarze godzin obowiązują osobne regulacje (zob. Art. 8 u. 8a, 20, 115 SGB IV, Art. 40, 40 a ust. 2 ustawy o podatku dochodowym (niem. *Einkommensteuergesetz*, EStG) z dnia 08. października 2009 roku (BGBl. I S. 3366). Dotyczą one osób, których zarobki nie przekraczają określonej kwoty (450 euro miesięcznie na październik 2018), bądź określonego czasu zatrudnienia (nie więcej niż 3 miesiące bądź 70 dni rocznie).

\*\* Składka jest ustalana indywidualnie przez kasy chorych. W październiku 2018 roku składka dodatkowa wyniosła średnio 1,03%.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie F. Buchner, D. Goepffarth and J. Wasem, *The new risk adjustment formula in Germany: implementation and first experiences*, Health policy (109) (3) 2013, s. 253–262, s. 255; Bundesministerium für Gesundheit, *Finanzierungsgrundlagen der gesetzlichen Krankenversicherung*, <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/finanzierung-gkv.html#c12624> [udostępniono: 27.02.2018]; GKV-Spitzenverband, *Krankenkassenliste*, <https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenkassenliste.pdf> [udostępniono: 08.11.2018]; Verband der Ersatzkassen, *Basisdaten des Gesundheitswesens*, [https://www.vdek.com/presse/daten/\\_jcr\\_content/par/publicationelement\\_1479644990/file.res/V\\_DEK\\_Basisdaten017-018\\_210x280\\_RZ-X3\\_ohneBeschnitt\\_rev\\_v1.pdf](https://www.vdek.com/presse/daten/_jcr_content/par/publicationelement_1479644990/file.res/V_DEK_Basisdaten017-018_210x280_RZ-X3_ohneBeschnitt_rev_v1.pdf) [udostępniono: 10.11.2018], s. 20.

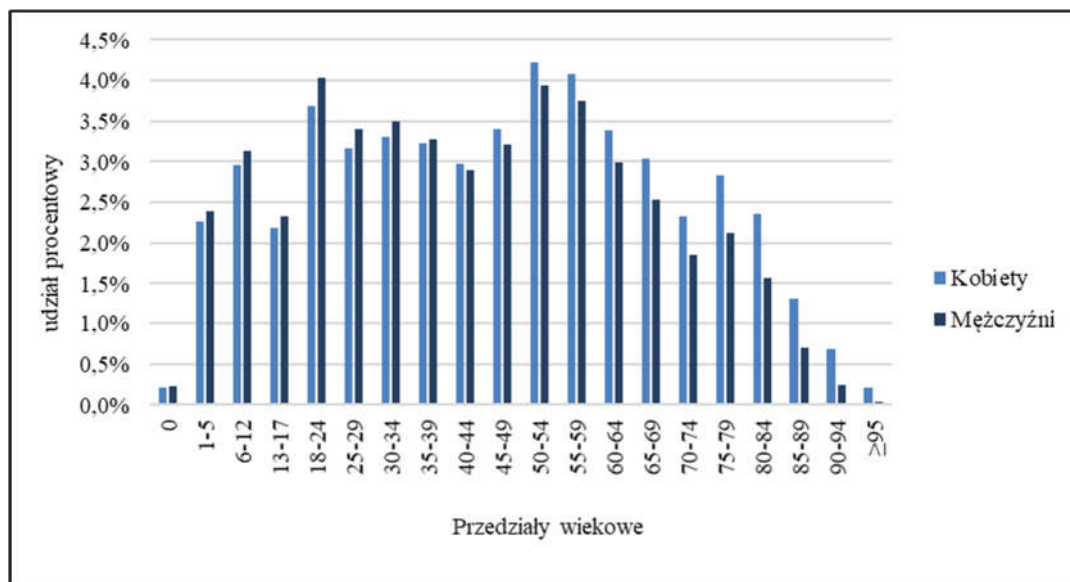
Następnie Urząd Nadzoru Ubezpieczeń w oparciu o system wyrównania ryzyka dokonuje redystrybucji środków z Funduszu Zdrowia do kas chorych<sup>233</sup>. Są one przekazywane kasom chorych w formie miesięcznych płatności i rocznego wyrównania. Świadczenia w systemie są gwarantowane na zasadzie restytucji rzeczowej, tym samym

<sup>232</sup> Art. 221 ust. 1, 2 SGB V.

<sup>233</sup> Art. 266, 270 SGB V.

są rozliczane bezpośrednio pomiędzy ubezpieczycielem, a świadczeniodawcą<sup>234</sup>. Przepływy środków finansowych i informacji po wprowadzeniu Centralnego Funduszu Zdrowia zostały przedstawione na schemacie 2.2.

**Wykres 2.2 Struktura wieku i płci ubezpieczonych w publicznym systemie ubezpieczeń zdrowotnych w 2018 roku**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie BVA, *Info-Dateien auf Kassenartenebene. Schlüsseljahr 2018/2019*,

<https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/datenzusammenstellungen-und-auswertungen/info-dateien-auf-kassenartenebene.html> [udostępniono: 01.05.2019].

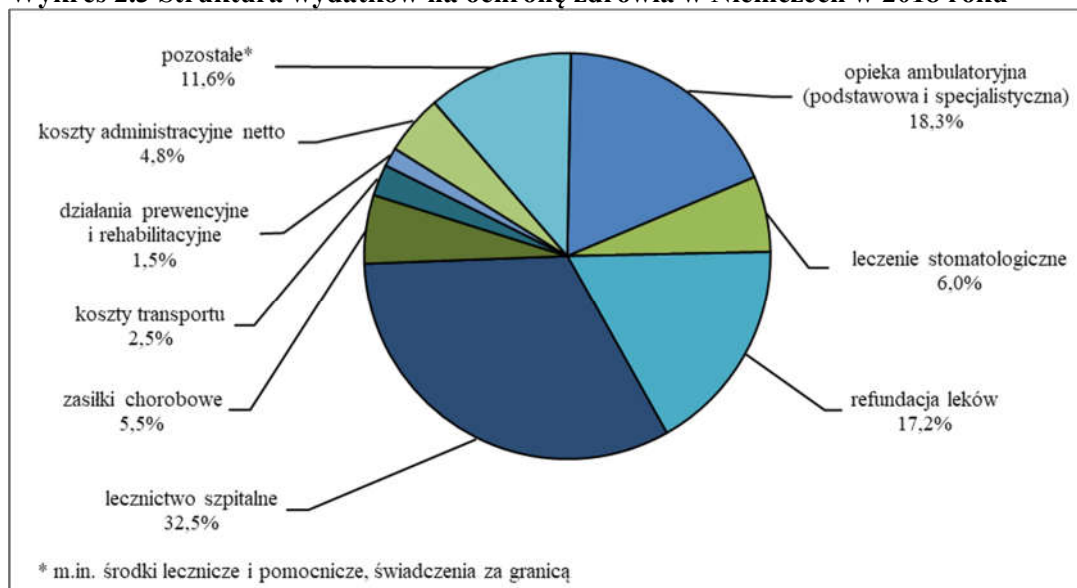
Średnia liczba osób objętych ubezpieczeniem w roku 2018 wyniosła 73,0 mln, na co składało się 56,8 mln osób opłacających składkę i posiadających członkostwo kas chorych oraz 16,2 mln osób objętych bezpłatnym ubezpieczeniem rodzinnym przysługującym dzieciom i współmałżonkom<sup>235</sup>. Na wykresie 2.2 została przedstawiona struktura płci i wieku ubezpieczonych w publicznym systemie ubezpieczeń zdrowotnych. W roku 2018 do Centralnego Funduszu Zdrowia wpłynęło 238,2 mld euro, z czego 223,9 mld euro pochodziło ze składek ubezpieczeniowych. Do kas chorych przekazane zostało z kolei 222,2 mld euro. Była to wysokość prognozowanych wydatków na rok 2018. Struktura wydatków kas chorych na świadczenia medyczne (wykres 2.3) nie zmieniła się znacząco na przestrzeni ostatnich lat. Leczenie szpitalne i farmakologiczne stanowiło w 2018 roku niemalże połowę wydatków na ochronę zdrowia. Natomiast tempo wzrostu

<sup>234</sup> P. Lenio, *Źródła finansowania ochrony zdrowia w Polsce i w Niemczech*, Prawo Budżetowe Państwa i Samorządu (6) (1) 2018, s. 53–73.

<sup>235</sup> GKV-Spitzenverband, *Zahlen und Grafiken*, [https://www.gkv-spitzenverband.de/gkv\\_spitzenverband/presse/zahlen\\_und\\_grafiken/zahlen\\_und\\_grafiken.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/gkv_spitzenverband/presse/zahlen_und_grafiken/zahlen_und_grafiken.jsp) [udostępniono: 01.12.2018].

wydatków wyniosło 3,9%<sup>236</sup> w 2018 roku, przy wzroście liczby osób objętych ubezpieczeniem o 0,8%<sup>237</sup>.

**Wykres 2.3 Struktura wydatków na ochronę zdrowia w Niemczech w 2018 roku**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Bundesministerium für Gesundheit, *Krankenkassen erzielen in 2018 erneut hohen Überschuss von 2 Mrd. Euro*, [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4\\_Pressemitteilungen/2019/2019\\_1/2019-03-07-08\\_PM\\_Finanzergebnisse\\_GKV\\_1.-4.\\_Quartal\\_2018.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4_Pressemitteilungen/2019/2019_1/2019-03-07-08_PM_Finanzergebnisse_GKV_1.-4._Quartal_2018.pdf) [udostępniono: 07.03.2019].

W 2018 roku Centralny Fundusz Zdrowia odnotował zysk w wysokości 562 mln euro. Natomiast kasy chorych wypracowały nadwyżkę w wysokości 2,0 mld euro<sup>238</sup>. We wrześniu 2018 roku Ministerstwo Zdrowia poinformowało, że rezerwy działających obecnie na rynku kas chorych po raz pierwszy przekroczyły 20 mld euro<sup>239</sup>. Na ten wynik złożyła się, poza ożywieniem gospodarczym, korzystna z punktu widzenia płatnika struktura ryzyka nowoubezpieczonych osób<sup>240</sup>. Są to osoby stosunkowo młode, korzystające z mniejszej ilości świadczeń niż ich rówieśnicy objęci ubezpieczeniem<sup>241</sup>.

<sup>236</sup> Tempo wzrostu całkowitych wydatków kas chorych na ochronę zdrowia w latach 2014-2017 wyniosło: 5,8 %, 4,3%, 4,3% oraz 3,5 % ( STATISTA, *Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherungen und Einnahmen des Gesundheitsfonds in den Jahren 2009 bis 2019*, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/73331/umfrage/einschaetzung-der-einnahmen-und-ausgaben-der-gkv/> [udostępniono: 01.05.2019]).

<sup>237</sup> tamże

<sup>238</sup> Bundesministerium für Gesundheit, *Krankenkassen erzielen in 2018 erneut hohen Überschuss von 2 Mrd. Euro*, [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4\\_Pressemitteilungen/2019/2019\\_1/2019-03-07-08\\_PM\\_Finanzergebnisse\\_GKV\\_1.-4.\\_Quartal\\_2018.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4_Pressemitteilungen/2019/2019_1/2019-03-07-08_PM_Finanzergebnisse_GKV_1.-4._Quartal_2018.pdf) [udostępniono: 07.03.2019].

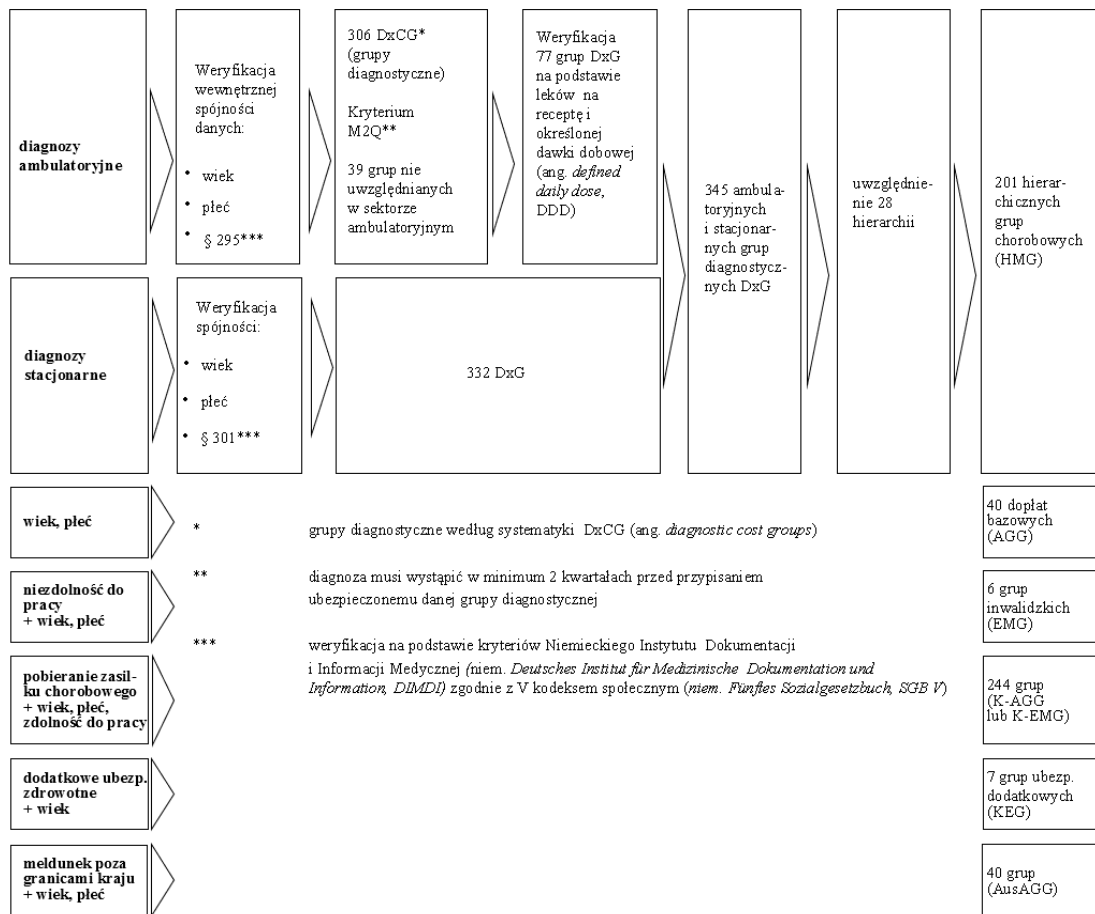
<sup>239</sup> Bundesministerium für Gesundheit, *Pressemitteilung. Finanzreserven der Krankenkassen überschreiten 20 Milliarden-Euro-Grenze*,

[https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4\\_Pressemitteilungen/2018/2018\\_3/180904\\_PM\\_Finanzergebnisse\\_GKV\\_1.\\_Halbjahr\\_2018.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4_Pressemitteilungen/2018/2018_3/180904_PM_Finanzergebnisse_GKV_1._Halbjahr_2018.pdf) [udostępniono: 06.09.2018].

<sup>240</sup> Zwiększa w ostatnich latach wśród nowoubezpieczonych osób dużą frakcję stanowią migranci.

<sup>241</sup> Bundesministerium für Gesundheit, *Vorläufige Finanzergebnisse der GKV 2017: Finanzreserven der Krankenkassen steigen auf Rekordwert von 19,2 Mrd. Euro*,

## Schemat 2.3 Korektory ryzyka wykorzystywane do estymacji przyszłych kosztów opieki zdrowotnej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie BVA, *Festlegungen nach § 31 Abs. 4 RSAV für das Ausgleichsjahr 2018*, <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/festlegungen.html> [udostępniono: 29.09.2017].

Obowiązujące w Niemczech system wyrównania ryzyka *ex ante* oraz system wyrównania dochodu mają za zadanie stworzenie kasom chorych, niezależnie od struktury ryzyka ich ubezpieczonych, równych szans generowania zysków poprzez efektywne gospodarowanie dostępnymi zasobami. Ryzyko finansowe leży po stronie kas chorych. Wprowadzenie rozwiązania obejmującego wyrównanie ryzyka i dochodu jest konieczne w celu uniknięcia selekcji ryzyka, polegającej na ograniczaniu w portfolio liczby osób o niskich dochodach, bądź o wysokim ryzyku, m.in. poprzez działania określone jako „spijanie śmietanki” (ang. *cream-skimming*). Mogą się one objawiać m.in. odmową objęcia ochroną ubezpieczeniową, marketingiem selektywnym, brakiem

[https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4\\_Pressemitteilungen/2018/2018\\_1/180302-03\\_PM\\_GKV-Finanzergebnisse\\_1.-4.\\_Quartal\\_2018.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4_Pressemitteilungen/2018/2018_1/180302-03_PM_GKV-Finanzergebnisse_1.-4._Quartal_2018.pdf) [udostępniono: 02.03.2018], s. 4, 7.

świadczeń dla grup wysokiego ryzyka (np. przewlekle chorych) lub ich niską jakością. Samo wyrównanie *ex post* rzeczywiście poniesionych kosztów nie zapewniałoby bodźców do efektywnego działania, gdyż płatnik w systemie nie ponosiłby odpowiedzialności za efektywność ekonomiczną opieki zdrowotnej<sup>242</sup>.

Dobór czynników ryzyka, w oparciu o które odbywa się redystrybucja środków pomiędzy kasami chorych, jest bardzo istotny. Z jednej strony umożliwia precyzyjną wycenę ryzyka, a z drugiej może stwarzać bodźce do manipulacji<sup>243</sup>. Na ich podstawie wszystkie osoby są przypisywane do podgrup ubezpieczonych, które są homogeniczne pod względem przewidywanych rocznych kosztów opieki zdrowotnej. Proces identyfikacji podgrup ubezpieczonych obowiązujący na rok 2018 przedstawia schemat 2.3.

Dokładna postać formuły alokacji ryzyka jest sprecyzowana w Księdze Piątej Kodeksu Socjalnego<sup>244</sup> oraz rozporządzeniu o wyrównaniu ryzyka<sup>245</sup>. Do 2021 roku centralnym aspektem ustawy był wybór od 50 do 80 szczególnie kosztownych chorób przewlekłych o ciężkim przebiegu, które były następnie uwzględniane przy podziale środków. Pierwotnie za podstawę definicji grup diagnostycznych (tzw. grup DxG) uwzględnionych w formule kawitacyjnej posłużyła dopasowana do specyfiki niemieckiego rynku klasyfikacja DCG/HCC stworzona przez bostońską firmę Urix. Umożliwia ona agregację około 14.000 diagnoz według Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych (ang. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*, ICD) w wersji ICD-10 do około 700 grup diagnostycznych. Wraz z ustawą regulującą uczciwą konkurencję ustawowych ubezpieczycieli zdrowotnych (niem. *Fairer-Kassenwettbewerb-Gesetz*, GKV-FKG) , z dnia 22 marca 2020 roku (BGBl. I S. 604) od 2021 roku formuła kawitacyjna została

---

<sup>242</sup> Zob. R. Jahn, S. Schillo and J. Wasem, *Morbiditätsorientierter Risikostrukturausgleich. Wirkungen und Nebenwirkungen*, Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz (5) 2012, s. 624–632, s. 624–25;

P. Prędkiewicz, *Prywatne ubezpieczenia jako źródło finansowania opieki zdrowotnej*, s. 123–25.

<sup>243</sup> B. Więckowska, *Systemy wyrównywania szkodowości funkcjonujące w bazowych systemach zabezpieczenia zdrowotnego z konkurencją pomiędzy płatnikami trzeciej strony*, Problemy Zarządzania (11) (41) 2013, s. 193–203, s. 199.

<sup>244</sup> Zob. art. 268 ust. 1 pkt 5 SGB V.

<sup>245</sup> Zob. Rozporządzenie w sprawie procedury kompensacji struktury ryzyka w ustawowym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *Risikostruktur-Ausgleichsverordnung*, RSAV) z dnia 3 stycznia 1994 z późn. zm. (BGBl. I S. 55).

zgodnie z wcześniejszymi zaleceniami rozszerzona na całe spektrum chorób występujących w populacji<sup>246</sup>.

Obecna postać modelu jest wynikiem przemian na przestrzeni ostatnich 25 lat. Został on wprowadzony w 1994 roku i początkowo opierał się na informacjach dotyczących wieku, płci oraz niezdolności do pracy. W kolejnych latach pojawiały się opracowania naukowe wskazujące na ograniczenia tego podejścia i apelujące o uwzględnienie informacji o stanie zdrowia pacjentów<sup>247</sup>. W tym celu konieczne było opracowanie bardziej kompleksowych systemów wyrównania ryzyka. Ostatecznie obowiązuje w Niemczech od 2009 roku system wyrównań finansowych (niem. *Morbiditätsorientierter Risikostrukturausgleich*, morbi-RSA). Model ten podlega regularnym korektom w oparciu o aktualne dane dostarczane przez kasy chorych<sup>248</sup>. Ostatnia reforma ustawowych ubezpieczeń zdrowotnych związana z wejściem w życie ustawy GKV-FKG, która jest wdrażana w latach 2020 do 2022 wprowadza szereg zmian bazując na doświadczeniach 10 lat funkcjonowania systemu wyrównania ryzyka<sup>249</sup>, dotyczy m.in. zaostrzenia kryteriów identyfikacji grup diagnostycznych, mające na celu zlikwidowanie bodźców do manipulacji w systemie (ang. *upcoding*)<sup>250</sup>. Przewiduje ona również, dyskutowane od początku istnienia systemu w obecnej formie, uwzględnienie miejsca zamieszkania ubezpieczonego w modelu, które z jednej strony zlikwiduje przesłanki do prowadzenia selektywnego marketingu ze względu na miejsce zamieszkania i wynikające z tego korzyści, a z drugiej doprowadzi do pogłębienia dysproporcji między regionami o różnym poziomie rozwoju gospodarczego, oraz wprowadzenie puli wysokiego ryzyka, z której pokrywane będzie 80% wydatków na świadczenia ubezpieczonych, których wartość świadczeń przekracza 100 tysięcy euro rocznie<sup>251</sup>. Ze względu m.in. na wysoki poziom rezerw gromadzonych

---

<sup>246</sup> M.in. w raporcie naukowej rady doradczej powołanej przez BVA z 2017 roku dotyczącym dalszego rozwoju systemu wyrównania ryzyka zalecono uwzględnienie całego spektrum grup chorobowych w modelu (zob. S. Drösler, E. Garbe, J. Hasford, I. Schubert, V. Ulrich, W. van de Ven, A. Wambach, J. Wasem, E. Wille, *Sondergutachten zu den Wirkungen des morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleichs*, Bonn 2017, s. 272–93).

<sup>247</sup> Zob. J. Wasem, *Der Risikostrukturausgleich als zentraler Baustein einer solidarischen Gesundheitspolitik muss ausgebaut werden*, w: G. Hungeling, M. Knoche (red.), *Soziale und ökologische Gesundheitspolitik. Standorte und Grundlagen einer grünen Gesundheitspolitik*, wyd. 2., Frankfurt am Main, Mabuse-Verl. 1998, s. 243–249.

<sup>248</sup> J. Wasem, S. Staudt and R. Jahn, *Warum braucht es für einen Wettbewerb im Gesundheitswesen einen Risikostrukturausgleich?*, *Public Health Forum* (17) (3) 2009, s. 177.

<sup>249</sup> Bundesministerium für Gesundheit, *Wettbewerb zwischen Krankenkassen wird gerechter*, <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fairer-kassenwettbewerb-gesetz.html> [udostępniono: 01.04.2020].

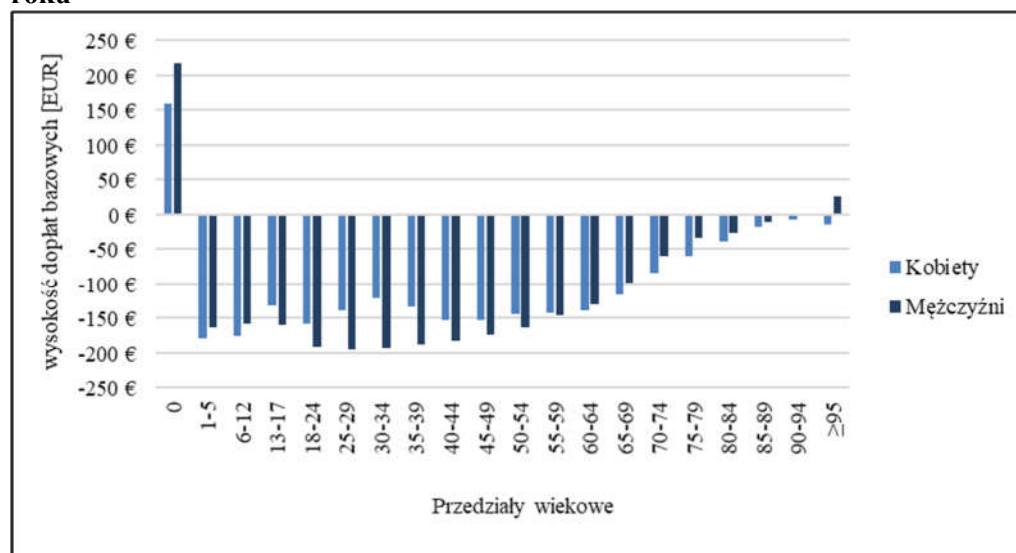
<sup>250</sup> Problem ten dotyczy m.in. stawiania zbyt wielu diagnoz ambulatoryjnych bądź diagnoz świadczących o wyższym niż rzeczywisty stopniu zaawansowania choroby. Ich wiarygodność jest potwierdzana m.in. poprzez kontrolę przepisywanych leków.

<sup>251</sup> Zob. S. Drösler, E. Garbe, J. Hasford, I. Schubert, V. Ulrich, W. van de Ven, A. Wambach, J. Wasem, E. Wille, *Sondergutachten zu den Wirkungen des morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleichs*, Bonn 2017, s. 460–69.

przez największe kasy chorych, reforma systemu wyrównania ryzyka jest ukierunkowana na zwiększenie precyzji podziału środków, przy jednoczesnym zmniejszaniu całkowitego poziomu rezerw w systemie poprzez inwestycje w jakość świadczeń, nowe technologie<sup>252</sup> i działania prewencyjne.

Wykres 2.4 ilustruje wysokość miesięcznych dopłat i potrąceń bazowych w zależności od płci i wieku. Dopłaty są przewidziane jedynie dla ubezpieczonych, którzy nie ukończyli pierwszego roku życia. Natomiast dla wszystkich pozostałych grup bazowych kwota przedstawiona na wykresie jest potrącana od całkowitej wysokości dopłat na daną osobę. Natomiast w tabelicy 2.1 przedstawiona została wysokość dopłat i potrąceń dla 10 grup chorobowych, na które przeznaczono najwięcej środków w 2018 roku<sup>253</sup>.

**Wykres 2.4 Wysokość miesięcznych dopłat bazowych ze względu na wiek i płeć w 2018 roku**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie BVA, *Bekanntmachung zum Gesundheitsfonds Nr. 18/2018. Berechnungswerte für den Grundlagenbescheid IV/2018*, <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/bekanntmachungen/bekanntmachung/article/bekanntmachung-zum-gesundheitsfonds-nr-182018.html> [udostępniono: 29.03.2019].

<sup>252</sup> Szczególną rolę odgrywa przy tym ustawa dotycząca rozwiązań cyfrowych w opiece zdrowotnej (niem. *Digitale Versorgung Gesetz, DVG*) z dnia 9 grudnia 2019 roku (BGBl. I S. 49), a w szczególności art. 68a,b i 284 SGB V.

<sup>253</sup> Liczbę środków przewidzianych na daną grupę chorobową zdefiniowano jako iloraz częstości jej występowania w populacji i wysokości dopłaty.

**Tablica 2.1 Grupy chorobowe, na które przekazano łącznie najwięcej dopłat w 2018 roku**

grupa chorobowa	opis	miesięczna dopłata [w EUR]	odsetek ubezpieczonych [w %]	całkowita dopłata roczna [w mld EUR]
HMG058	Depresja, nieokreślone epizody maniakalne i zaburzenia afektywne dwubiegunowe	77,52 €	5,5%	3,61
HMG020	Insulinoterapia	215,95 €	2,0%	3,56
HMG130	Dializoterapia	3.720,69 €	0,1%	3,44
HMG268	Nowotwory złośliwe układu oddechowego i trawiennego	2.105,59 €	0,2%	3,30
HMG092	Nieokreślone zaburzenia rytmu serca	107,61 €	3,0%	2,72
HMG215	Choroby płuc*	167,91 €	1,8%	2,59
HMG253	Przewlekły ból wymagający ciągłego leczenia	169,91 €	1,8%	2,54
HMG080	Niewydolność serca	84,06 €	3,6%	2,52
HMG091	Nadciśnienie tętnicze	19,76 €	13,8%	2,30
HMG019	Cukrzyca bez komplikacji	31,00 €	6,2%	1,61

\* Przewlekła zaporowa choroba płuc, rozedma płuc wymagająca ciągłego leczenia, rozstrzenie oskrzeli, inne choroby śródmiąższowe płuc nie wymagające ciągłego leczenia

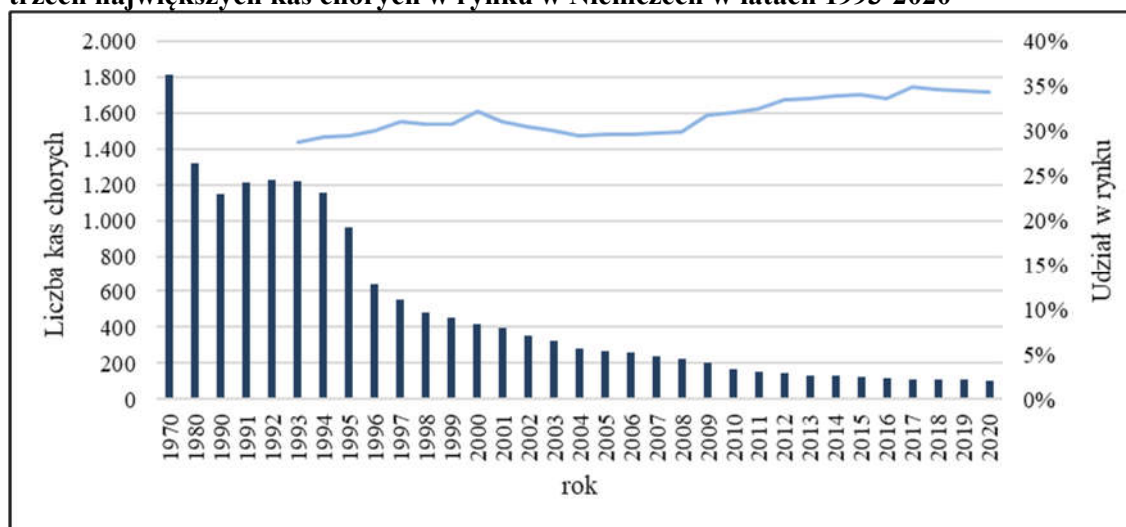
Źródło: Opracowanie własne na podstawie BVA, *Bekanntmachung zum Gesundheitsfonds Nr. 18/2018. Berechnungswerte für den Grundlagenbescheid IV/2018*, <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/bekanntmachungen/bekanntmachung/article/bekanntmachung-zum-gesundheitsfonds-nr-182018.html> [udostępniono: 29.03.2019];

BVA, *Festlegungen nach § 31 Abs. 4 RSAV für das Ausgleichsjahr 2018*, <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/festlegungen.html> [udostępniono: 29.09.2017], s. 55–63.

W wyniku rosnącej konkurencji i wielu fuzji na rynku liczba kas chorych w Niemczech stale się zmniejsza. W 2020 roku było 105 kas chorych, czyli ponad dziesięciokrotnie mniej niż w roku 1990. Jednak pomimo drastycznego spadku ich liczby, stopień koncentracji na rynku w dalszym ciągu umożliwia efektywną konkurencję pomiędzy kasami chorych, co ilustruje stosunkowo stabilny udział w rynku trzech największych konkurentów, który od 1993 wzrósł jedynie o 5,53% i wynosił w 2020 roku 34,3% (wykres 2.5).



**Wykres 2.5 Liczba publicznych kas chorych w Niemczech w latach 1970-2020 i udział trzech największych kas chorych w rynku w Niemczech w latach 1993-2020<sup>254</sup>**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie GKV-Spitzenverband, *Die gesetzlichen Krankenkassen*, [https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv\\_grundprinzipien/alle\\_gesetzlichen\\_krankenkassen/alle\\_gesetzlichen\\_krankenkassen.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv_grundprinzipien/alle_gesetzlichen_krankenkassen/alle_gesetzlichen_krankenkassen.jsp) [udostępniono: 26.09.2018]; STATISTA, *Entwicklung der Anzahl gesetzlicher Krankenkassen in Deutschland von 1970 bis 2021*, <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/74834/umfrage/anzahl-gesetzliche-krankenkassen-seit-1970/> [udostępniono: 01.05.2021].

W najbliższych latach rozwój systemu ochrony zdrowia w Niemczech podobnie jak w innych krajach w Europie będzie nastawiony na dalszą ekonomizację systemu, podnoszenie jakości klinicznej świadczeń (skuteczności leczenia), zapewnienie równego dostępu do opieki oraz wzrost stopnia satysfakcji pacjentów. W myśl zasady samorządności zmiany wprowadzone w ostatniej dekadzie zapewniały uczestnikom systemu bodźce do efektywniejszego gospodarowania rzadkimi zasobami ochrony zdrowia. Poza zapewnieniem kasom chorych możliwości działania w warunkach konkurencji, jedną z szeroko dyskutowanych zmian było wprowadzenie funduszu innowacyjnego (niem. *Innovationsfond*) działającego przy Generalnej Wspólnej Komisji Lekarzy Szpitali i Kas Chorych (niem. *Gemeinsamer Bundesausschuss*, G-BA), z którego w latach 2016-2019 corocznie przeznaczano jest 300 mln euro na innowacje w ochronie zdrowia<sup>255</sup>. Budżet na lata 2020-2024 wynosi natomiast 200 mln euro rocznie<sup>256</sup>. Przy czym dotacje obejmują innowacje procesowe i systemowe, a nie produktowe, i tym

<sup>254</sup> Od 2012 roku największe kasy chorych na rynku pod względem liczby ubezpieczonych to BARMER (9,2 mln ubezpieczonych), Die Techniker (10,4 mln ubezpieczonych) oraz DAK Gesundheit (5,7 mln ubezpieczonych).

<sup>255</sup> Art. 92 a,b SGB V wprowadzony wraz z Ustawą o wsparciu opieki zdrowotnej w ustawowym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *GKV-Versorgungsstärkungsgesetz*, GKV-VSG) z dnia 11 czerwca 2015 roku z późn. zm. (BGBl. 2015 I S. 1211).

<sup>256</sup> G-BA, *Der Innovationsfond. Stand der Dinge*, [https://innovationsfonds.g-ba.de/downloads/media/48/Der-Innovationsfonds-Stand-der-Dinge\\_2021-03-23.pdf](https://innovationsfonds.g-ba.de/downloads/media/48/Der-Innovationsfonds-Stand-der-Dinge_2021-03-23.pdf) [udostępniono: 01.03.2020].

samym dotyczą w dużej mierze nowych koncepcji z zakresu zarządzania opieką zdrowotną, a w szczególności zintegrowanej opieki zdrowotnej. Właśnie zapewnienie ciągłości opieki pacjentom jest jednym z najważniejszych wyzwań dla polityki zdrowotnej w Niemczech, ze względu na silny podział między sektorem ambulatoryjnym i stacjonarnym. Ponadto zmiany w niemieckim systemie ochrony zdrowia będą ukierunkowane m.in. na: dalsze wdrażanie nowych technologii w ochronie zdrowia (tj. telemedycyna, digitalizacja danych medycznych oraz ich wykorzystanie do celów diagnostycznych i prewencyjnych), zapewnienie wystarczającej podaży kadr medycznych<sup>257</sup>, czy wyrównanie regionalnych różnic w podaży opieki zdrowotnej<sup>258</sup>.

---

<sup>257</sup> Pomimo, iż służba zdrowia zapewnia już ponad 5,5 mln miejsc pracy i w skali europejskiej wyróżnia się bardzo wysoką liczbą lekarzy oraz pielęgniarek przypadającej na 1000 mieszkańców, zapotrzebowanie na pracowników służby zdrowia w świetle starzenia się społeczeństwa i związanych z tym zmian epidemiologicznych stale rośnie, zob. Bundesministerium für Gesundheit, *Gesundheitswirtschaft als Jobmotor*, <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/gesundheitswesen/gesundheitswirtschaft/gesundheitswirtschaft-als-jobmotor.html> [udostępniono: 18.04.2018].

<sup>258</sup> Zob. R. Busse, M. Blümel, A. Spranger, *Das deutsche Gesundheitssystem. Akteure, Daten, Analysen*, wyd. 2, Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2016, s. 264-265, 273-275.

## 2.2 ZARZĄDZANIE OPIEKĄ ZDROWOTNĄ

Organizacja i zarządzanie procesem leczenia wykraczające ponad zakres podstawowej opieki zdrowotnej i umów zbiorowych są zasadne w szczególności w odniesieniu do pacjentów przewlekle chorych wymagających wsparcia w ramach złożonych procesów leczniczych. Wymagają one kompleksowej, wielodyscyplinarnej opieki, ciągłego monitorowania stanu zdrowia oraz koordynacji współpracy pomiędzy świadczeniodawcami, płatnikami i samymi pacjentami. Rola zarządzania procesem leczenia rośnie również wraz z pogłębiającą się specjalizacją kadr medycznych, która jest wynikiem postępu w medycynie i pozytywnie wpływa na jakość pojedynczych interwencji. Zawężenie specjalizacji medycznych pociąga za sobą zmiany organizacyjne, prowadzące do nasilenia fragmentaryzacji procesu leczenia. Brak ciągłości opieki, rozumianej jako ciągłość relacji, leczenia, informacji oraz ciągłość organizacyjna, uznawany jest za jedną z największych słabości współczesnych systemów ochrony zdrowia. Może on prowadzić do wyższych kosztów opieki, niezadowolonych pacjentów, a nawet suboptymalnych wyników leczenia<sup>259</sup>.

Pojęcie zarządzania opieką zdrowotną powstało w Stanach Zjednoczonych i następnie przyjmowało różne formy w systemach ochrony zdrowia krajów takich jak Wielka Brytania, Niemcy, Szwajcaria, Hiszpania czy kraje Azji Południowo-Wschodniej<sup>260</sup>. Różnorodne definicje zarządzania opieką zdrowotną łączą podobnie sformułowane cele, określane również jako potrójny cel systemów opieki zdrowotnej. Składają się na niego: wzrost jakości opieki zdrowotnej z indywidualnej perspektywy pacjenta, poprawa zdrowia ludności oraz redukcja kosztów opieki zdrowotnej per capita<sup>261</sup>. Na potrzeby tego opracowania za wyznacznik przyjęto definicję opieki koordynowanej zaproponowaną przez WHO, według której obejmuje ona „usługi medyczne zarządzane i dostarczane osobom w sposób zapewniający uzyskanie kontinuum promocji zdrowia, zapobiegania chorobom, diagnozy, leczenia, zarządzania chorobami, rehabilitacji oraz paliatywnych usług medycznych, na różnych poziomach

---

<sup>259</sup> H. Rebscher, *Versorgungsmanagement - Eine methodische und praktische Herausforderung für die Akteure des Gesundheitswesens - Eine Einführung*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 1–26, s. 3–6.

<sup>260</sup> K. Kowalska, W.P. Kalbarczyk, *Koordynowana opieka zdrowotna. Doświadczenia międzynarodowe, propozycje dla Polski*, Sprawne Państwo EY, Warszawa, Ernst & Young 2013, s. 11.

<sup>261</sup> D.M. Berwick, T.W. Nolan and J. Whittington, *The triple aim: care, health, and cost*, *Health Affairs* (27) (3) 2008, s. 759–769.

oraz w różnych miejscach systemu opieki zdrowotnej, zgodnie z zapotrzebowaniem, w okresie całego życia i w formie stałej dyskusji z pacjentami”<sup>262</sup>.

Przegląd terminologii odnoszącej się do zarządzania opieką zdrowotną pozwala wyróżnić najczęściej stosowane pojęcia na określenie tej kategorii tj. „opieka koordynowana”, „opieka zintegrowana”, „opieka skoncentrowana na pacjencie” i „zarządzanie opieką”<sup>263</sup>. W niemieckiej literaturze przedmiotu, najbardziej rozpowszechnionym i ogólnym określeniem spotykanym w opracowaniach naukowych jest „zarządzanie opieką” (niem. *Versorgungsmanagement*, ang. *managed care*). Dopuszczalne modele zarządzania opieką ustawodawca ujął w SGB V jako „specjalne formy opieki zdrowotnej” (niem. *besondere Versorgungsformen*).

Zarządzanie opieką odbywa się na płaszczyźnie strukturalnej, klinicznej oraz informacyjnej i dotyczy trzech poziomów: makro, mezo i mikro. Poziom makro obejmuje cały system w tym politykę zdrowotną i społeczną oraz powiązania międzysektorowe. Na poziomie mezo proces leczenia jest rozpatrywany z perspektywy organizacyjnej. Podejmowane działania mają na celu zapewnienie ciągłości leczenia poprzez zarówno wewnątrz- jak i międzysektorową koordynację współpracy między takimi instytucjami jak władze lokalne, kasy chorych, stowarzyszenia lekarskie i sami świadczeniodawcy. Natomiast w skali mikro przyjmuje się perspektywę pojedynczego pacjenta, jego potrzeb i świadczonych na jego rzecz usług<sup>264</sup>.

W praktyce można zaobserwować głównie implementacje modeli zarządzania chorobą (z reguły opracowywane dla chorób cywilizacyjnych, tj. cukrzyca typu 2, czy nadciśnienie tętnicze) oraz zarządzania przypadkiem. Modelem zarządzania opieką zdrowotną propagowanym przez WHO jest z kolei model populacyjny (ukierunkowany np. na określony region lub placówkę), w którym centralną rolę przypisuje się świadomemu zaangażowaniu pacjentów i którego nadrzędnym celem jest dbałość o

---

<sup>262</sup> WHO, *WHO global strategy on integrated people-centred health services 2016-2026. Executive Summary. Placing people and communities at the centre of health services*, [http://africahealthforum.afro.who.int/IMG/pdf/the\\_global\\_strategy\\_for\\_integrated\\_people\\_centred\\_health\\_services.pdf](http://africahealthforum.afro.who.int/IMG/pdf/the_global_strategy_for_integrated_people_centred_health_services.pdf) [udostępniono: 12.12.2018], s. 4 za:

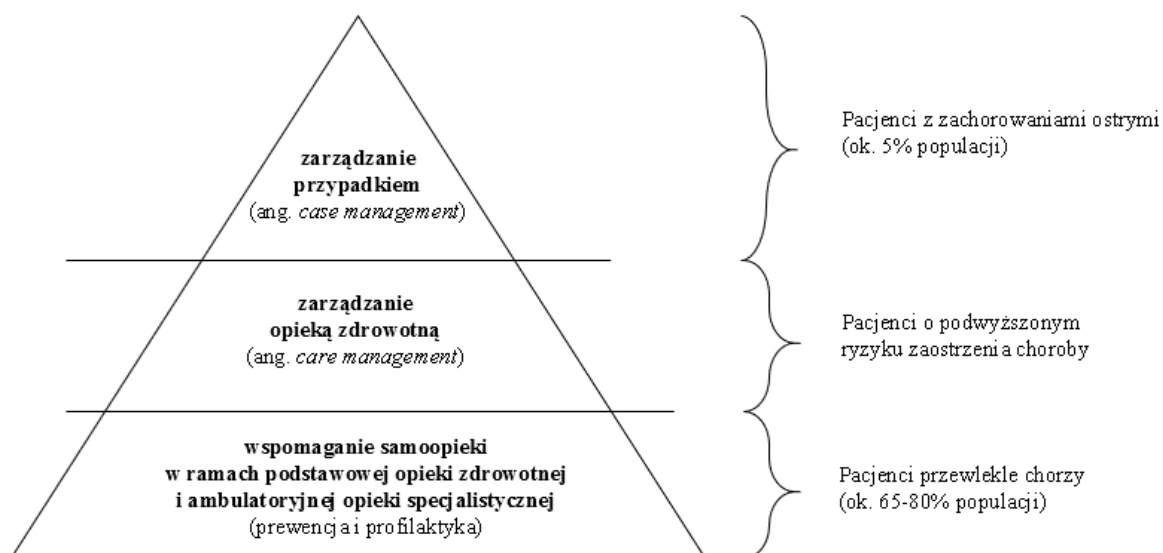
G. Schrijvers, *Opieka koordynowana. Lepiej i taniej wybór ponad 100 dobrych praktyk koordynowanej opieki zdrowotnej*, Warszawa, Narodowy Fundusz Zdrowia - Centrala. Departament Analiz i Strategii 2017, s. 27.

<sup>263</sup> I. Rudawska, *Zintegrowana opieka zdrowotna. Podejście relacyjne do obsługi pacjenta jako klienta*, Warszawa, Wolters Kluwer 2014, s. 96; A. Kozieł, A. Kononiuk and K. Wiktorzak, *Opieka koordynowana, definicja, międzynarodowe doświadczenia jako inspiracja dla Polski*, *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* (15) (3) 2017, s. 251–257, s. 252; K. Kowalska, W.P. Kalbarczyk, *Koordynowana opieka zdrowotna. Doświadczenia międzynarodowe, propozycje dla Polski*, *Sprawne Państwo EY*, Warszawa, Ernst & Young 2013, s. 11.

<sup>264</sup> I. Rudawska, *Zintegrowana opieka zdrowotna. Podejście relacyjne do obsługi pacjenta jako klienta*, Warszawa, Wolters Kluwer 2014, s. 102–04.

potrzeby zdrowotne i społeczne populacji. Jego realizacja wymaga współpracy pomiędzy sektorem ochrony zdrowia, opieki socjalnej i edukacji na poziomie lokalnym<sup>265,266</sup>.

#### **Schemat 2.4 Poziomy zarządzania opieką zdrowotną w populacji przewlekle chorych pacjentów**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie E. Nolte and M. McKee, *Integration and chronic care: a review*, w: E. Nolte, M. McKee (red.), *Caring for people with chronic conditions. A health system perspective*, New York, Open University Press 2008, s. 64–91, s. 74.

Inicjatywy zarządzania opieką zdrowotną wprowadzone w latach dziewięćdziesiątych w krajach anglosaskich były krytykowane za koncentrację działań, polegających w dużym stopniu na interwencjach ostrych na stosunkowo małych podgrupach pacjentów o wysokim zapotrzebowaniu na opiekę zdrowotną i nieuwzględnianiu roli współdziałania pacjenta w procesie leczenia. W ostatnim dziesięcioleciu spopularyzowane zostało podejście do zarządzania opieką zdrowotną osób przewlekle chorych obejmujące całą populację i uwzględniające trzy poziomy opieki, dostosowane do zróżnicowanych potrzeb osób przewlekle chorych (zob. schemat 2.4). Większość z nich stanowią osoby o stabilnym stanie zdrowia, będące pod opieką lekarską w ramach podstawowej opieki zdrowotnej. W stosunku do tej podgrupy zalecane są działania prewencyjne, promujące zdrowy tryb życia i samozarządzanie opieką, opieka zdrowotna w zgodzie z dowodami naukowymi oraz gromadzenie danych o populacji, w celu poprawy efektywności opieki i identyfikacji ryzyka eskalacji choroby. Kolejny

<sup>265</sup> T. Hermanowski and J. Rutkowski, *Zintegrowana opieka zdrowotna. Zarys problematyki*, ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ, z s. 225–233, s. 231–32.

<sup>266</sup> tamże.

poziom stanowią pacjenci podwyższonego ryzyka, w przypadku których specjalistyczne wsparcie może zapobiec zaostrzeniu choroby. Jedyne mała część populacji składa się z osób wymagających interwencji ostrych, generujących najwyższe koszty w systemie<sup>267</sup>, które należy objąć zindywidualizowaną opieką zdrowotną w ramach zarządzania przypadkiem<sup>268</sup>.

Do korzyści płynących z wprowadzenia instrumentów zarządzania opieką zdrowotną zalicza się: optymalizację dostępności czasowej i przestrzennej usług zdrowotnych, dostosowanie profilu świadczeń do realnych potrzeb danej populacji, poprawa międzysektorowego przepływu informacji w systemie ochrony zdrowia oraz przeniesienie odpowiedzialności za efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów na świadczeniodawców. Z drugiej strony działania te mogą prowadzić do dwupoziomowości systemu opieki zdrowotnej, w przypadku nieobjęcia programem całej populacji<sup>269</sup>.

Konieczność wprowadzenia regulacji prawnych umożliwiających implementację **instrumentów zarządzania opieką zdrowotną w niemieckim systemie** w ramach umów indywidualnych (niem. *Selektivverträge*) wynikała przede wszystkim z silnego podziału pomiędzy jego sektorami i związanymi z nim trudnościami z koordynacją procesu leczenia. Charakterystyczna dla niemieckiego systemu i będąca przedmiotem krytyki fragmentaryzacja procesu leczenia wynika z zasady samorządności, zgodnie z którą standardy opieki i zasady rozliczania świadczeń zdrowotnych, są uregulowane w umowach zbiorowych (niem. *Kollektivverträge*). Umowy zbiorowe zawierane są w drodze wielostopniowych negocjacji na poziomie krajowym i regionalnym w poszczególnych sektorach systemu. Ponadto publiczny system ochrony zdrowia zapewnia szeroki zakres świadczeń medycznych o wysokiej jakości, co wiąże się ze znacznymi kosztami. Pomimo wysokich wydatków, badania opinii wykazują potrzebę dalszego zwiększania jakości świadczeń i ich dostosowywania do indywidualnych potrzeb pacjentów<sup>270</sup>. Wyzwanie stanowią również trudności z zapewnieniem

---

<sup>267</sup> Systemy opieki zdrowotnej charakteryzuje bardzo duża asymetria rozkładu kosztów w populacji. Wśród ubezpieczonych drugiej pod względem wielkości kas chorych w Niemczech BARMER 1% ubezpieczonych generuje 20% całkowitych kosztów świadczeń, zob. U. Repschläger, C. Schulte and N. Osterkamp, *Macht der medizinische Fortschritt die Wiedereinführung des Risikopools erforderlich? Eine empirische Analyse von Hochkostenfällen*, w: U. Repschläger, C. Schulte, N. Osterkamp (red.), *Gesundheitswesen aktuell 2014. Beiträge und Analysen*, Neue Ausg, Wuppertal, BARMER GEK 2014, s. 90–109, s. 90.

<sup>268</sup> NHS, *Supporting People with Long Term Conditions. An NHS and Social Care Model to support local innovation and integration* [udostępniono: 12.12.2018], s. 4.

<sup>269</sup> K. Kowalska, W.P. Kalbarczyk, *Koordinowana opieka zdrowotna. Doświadczenia międzynarodowe, propozycje dla Polski*, Sprawne Państwo EY, Warszawa, Ernst & Young 2013, s. 9.

<sup>270</sup> Badanie opinii pacjentów z 2010 roku wykazało, iż oceniają oni niemiecki system jako mało skoordynowany i nieukierunkowany na pacjenta, zob. IGES, *IGES-Kompass Gesundheit. Ergebnisreport 2010*, Berlin 2010.

wystarczającej podaży pracowników służby zdrowia w słabych strukturalnie regionach<sup>271</sup>.

Z powyższych przyczyn od 1999 roku umożliwiono kasom chorych w Niemczech zawieranie indywidualnych umów ze świadczeniodawcami, w wyniku czego stopniowo zwiększa się liczba modeli zarządzania opieką zdrowotną stanowiących uzupełnienie do powszechnego i nie tak elastycznego systemu umów zbiorowych. Możliwości zawierania indywidualnych porozumień są stale rozwijane przez ustawodawcę i stanowią kolejny element konkurencji po stronie płatnika w systemie<sup>272</sup>.

Zgodnie z art. 53 ust. 3 SGB V jako **specjalne formy opieki zdrowotnej** ustawodawca definiuje:

- specjalną opiekę zdrowotną (niem. *besondere Versorgung*)<sup>273</sup> w tym zintegrowaną opiekę zdrowotną (niem. *integrierte Versorgung*, IV);
- programy zarządzania chorobą (ang. *disease management programme*, DMP)<sup>274</sup>;
- opiekę ukierunkowaną na lekarzy rodzinnych (niem. *Hausarztzentrierte Versorgung*, HzV)<sup>275</sup>;
- pilotażowe programy zdrowotne (niem. *Modellvorhaben*)<sup>276</sup>.

Powyższe formy opieki przysługują osobom objętym publicznym ubezpieczeniem zdrowotnym na podstawie § 11 Abs.4 SGB V równoległe do gwarantowanych świadczeń w systemie (niem. *Regelversorgung*)<sup>277</sup> i wymagają ich zgody na udział w programie. Kasy chorych są zobowiązane do opracowania taryf<sup>278</sup> dla wszystkich oferowanych form opieki zdrowotnej oraz informowania ubezpieczonych m.in. o przysługujących im świadczeniach, instytucjach biorących udział w programie oraz uzgodnionych standardach jakości. Od 1. kwietnia 2014 r. taryfy specjalnych form opieki zdrowotnej muszą uwzględniać kryteria dotyczące ich rentowności i jakości

---

<sup>271</sup> Pomimo wzrostu liczby lekarzy na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat obserwuje się niekorzystny rozwój regionalnej struktury zatrudnienia, zob. P. Thelen, *In Deutschland droht ein Ärztemangel – trotz Mediziner-Schwemme*, <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/gesundheitsystem-in-deutschland-droht-ein-aerztemangel-trotz-mediziner-schwemme/21127004.html?ticket=ST-3060712-i66YFOYxMZFomjWi0f7K-ap1> [udostępniono: 29.03.2018].

<sup>272</sup> K. Kowalska, W.P. Kalbarczyk, *Koordynowana opieka zdrowotna. Doświadczenia międzynarodowe, propozycje dla Polski*, Sprawne Państwo EY, Warszawa, Ernst & Young 2013, s. 53–55.

<sup>273</sup> Art. 140a-d SGB V.

<sup>274</sup> Art. 137f ust. 2 SGB V.

<sup>275</sup> Art. 73b SGB V.

<sup>276</sup> Art. 64 SGB V.

<sup>277</sup> Wyjątek stanowi opieka ukierunkowana na lekarzy rodzinnych, która zalicza się do świadczeń gwarantowanych.

<sup>278</sup> Poprzez ustalenie premii bądź obniżek składki ubezpieczeniowej.

świadczonych usług, które wykraczają poza ogólne ustalenia w ramach podstawowej opieki zdrowotnej. Rentowność zawartych umów musi być weryfikowana co trzy lata<sup>279</sup>.

Specjalne formy opieki zdrowotnej w rozumieniu ustawy nie wyczerpują dopuszczalnych form zawierania umów indywidualnych oraz instrumentów, które również przyczyniają się do podnoszenia jakości i efektywności świadczonych usług oraz koordynowania usług pomiędzy sektorami. Są to m.in. modele umożliwiające zabiegi ambulatoryjne<sup>280</sup>, leczenie ambulatoryjne w szpitalu<sup>281</sup> czy centra opieki medycznej.

### *Zintegrowana opieka zdrowotna*

Jedną z koncepcji, która najdłużej funkcjonuje w niemieckim systemie ochrony zdrowia jest zintegrowana opieka zdrowotna wprowadzona w 2000 roku. Rozpowszechnieniu tego modelu sprzyjały silne bodźce finansowe wprowadzone w latach 2004-2008<sup>282</sup>, co miało wyraz w liczbie zawartych umów (wykres 2.6)<sup>283</sup>.

W wyniku reformy opieki zdrowotnej z lipca 2015 roku<sup>284</sup> zintegrowana opieka zdrowotna zaliczana jest do specjalnej opieki zdrowotnej (niem. *besondere Versorgung*)<sup>285</sup> wraz z umowami strukturalnymi (niem. *Strukturverträge*) oraz specjalistyczną opieką ambulatoryjną (niem. *besondere ärztliche Versorgung*), które wcześniej były uregulowane oddzielnymi przepisami. Zabieg ten miał na celu zwiększenie zakresu dopuszczalnych form organizacji innowacyjnych instrumentów zarządzania chorobą.

---

<sup>279</sup> Art 53 SGB V.

<sup>280</sup> Art. 115 b SGB V.

<sup>281</sup> Art. 116b SGB V.

<sup>282</sup> W tym okresie przeznaczano 1% wynagrodzeń za opiekę ambulatoryjną i szpitalną na modele zintegrowanej opieki zdrowotnej.

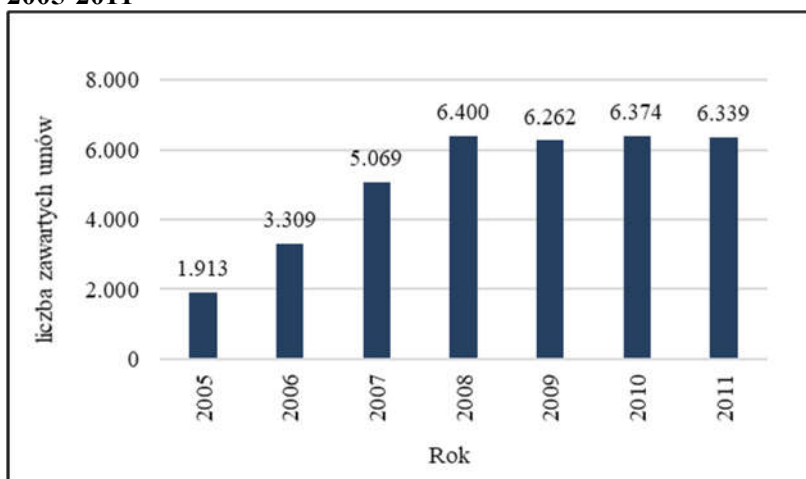
<sup>283</sup> R. Jaeckel, V. Ulrich, *Der Innovationsfonds als neues Finanzierungsinstrument zur Förderung neuer Versorgungsformen und von Versorgungsforschung. Zielsetzung, Funktionsweise, Förderprämissen*, <https://de.gsk.com/media/691693/impliconplus-2015.pdf> [udostępniono: 14.12.2018], s. 4.

<sup>284</sup> Ustawą o wsparciu opieki zdrowotnej w ustawowym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *GKV-Versorgungsstärkungsgesetz, GKV-VSG*) z dnia 11 czerwca 2015 roku z późn. zm. (BGBl. 2015 I S. 1211).

<sup>285</sup> Art. 140a-d SGB V.



**Wykres 2.6 Umowy zintegrowanej opieki zdrowotnej zawartych w Niemczech w latach 2005-2011<sup>286</sup>**



Źródło: Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (SVR), *Wettbewerb an der Schnittstelle zwischen ambulanter und stationärer Gesundheitsversorgung. Sondergutachten 2012*, [https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/user\\_upload/Gutachten/2012/GA2012\\_Kurzfassung.pdf](https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/user_upload/Gutachten/2012/GA2012_Kurzfassung.pdf) [udostępniono: 12.12.2018], s. 106;

F.-J. Grothaus, *Entwicklung der integrierten Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland 2004 - 2008. Bericht gemäß § 140d SGB V auf der Grundlage der Meldungen von Verträgen zur integrierten Versorgung*, <http://www.bqs-register140d.de/dokumente/Bericht-140d-Aktualisierung.pdf> [udostępniono: 12.12.2018], s. 15.

Umowy specjalnej opieki zdrowotnej kasy chorych aktualnie mogą zawierać z poniższymi podmiotami oraz ich stowarzyszeniami<sup>287</sup>:

- lekarzami podstawowej opieki zdrowotnej,
- innymi świadczeniodawcami (tj. ergo- i fizjoterapeuci),
- szpitalami i klinikami rehabilitacyjnymi,
- centrami opieki medycznej,
- innymi instytucjami działającymi w formie jednostek zintegrowanej opieki zdrowotnej,
- instytucjami pomocy społecznej,
- aptekami,
- producentami wyrobów medycznych.

<sup>286</sup> Od 2012 jedynie największe kasy chorych są zobowiązane do zgłaszania zawartych umów do centralnego organu nadzoru (BAS). Mniejsze podmioty podlegają regionalnym instytucjom.

<sup>287</sup> Art. 140b SGB V.

Integracja w tych modelach dotyczy dwóch wymiarów. Integracja pozioma odnosi się do różnych grup zawodowych w wybranym sektorze, natomiast integracja pionowa do sektorów. Głębokość integracji wyraża liczbę świadczeniodawców i sektorów objętych programem. Natomiast jako jej szerokość definiowana jest populacja objęta opieką (np. pojedyncze rozpoznanie, schorzenie przewlekłe bądź wybrany region niezależnie od wskazań)<sup>288</sup>.

Doświadczenia ostatnich 20 lat pokazują, iż wśród umów indywidualnych zawieranych przez kasy chorych dominują programy dotyczące wybranych schorzeń. Wynikało to z faktu, iż opracowanie programu opieki wokół homogenicznej grupy pacjentów jest mniej złożone zarówno od strony wytycznych dotyczących opieki zdrowotnej jak i oceny jego efektywności, niż np. w przypadku całej populacji regionu<sup>289</sup>. Ponadto większe kasy chorych oceniają zintegrowaną opiekę zdrowotną lepiej niż ich mniejsi konkurenci. Dotychczasowe ewaluacje wskazują na wzrost jakości opieki zdrowotnej w wyniku jej integracji. Natomiast wpływ tej formy opieki na koszty w systemie nie został jednoznacznie oceniony. Wbrew początkowym obawom zintegrowana opieka zdrowotna nie stoi w opozycji do świadczeń gwarantowanych w systemie, lecz jest ich uzupełnieniem. Krytycznie ocenianym aspektem zintegrowanej opieki zdrowotnej są sformalizowane procedury przetargowe<sup>290</sup>.

Wprowadzenie możliwości zawierania umów indywidualnych doprowadziło do istotnej zmiany struktury bardzo rozdrobnionego rynku ambulatoryjnego. Na podstawie badania sondażowego przeprowadzonego wśród lekarzy przez KBV oszacowano, iż co trzeci lekarz w sektorze ambulatoryjnym jest członkiem sieci lekarskiej działającej w ramach zintegrowanej opieki zdrowotnej<sup>291</sup>. Przy czym zakres integracji jest bardzo

---

<sup>288</sup> K. Kowalska, W.P. Kalbarczyk, *Koordinowana opieka zdrowotna. Doświadczenia międzynarodowe, propozycje dla Polski*, Sprawne Państwo EY, Warszawa, Ernst & Young 2013, s. 57.

<sup>289</sup> Jednym z niewielu przykładów modelu populacyjnego jest funkcjonujący od 2006 roku model *Gesundes Kinzigtal*. Cały region (Kinzigtal) został objęty pilotażowym programem zarządzania opieką zdrowotną. Region objęty opieką zamieszkuje społeczność wiejska o wysokich średnich zarobkach. Program jest oceniany bardzo pozytywnie z perspektywy wszystkich zaangażowanych partnerów, zob. H. Hildebrandt, A. Pimperl, T. Schulte, C. Hermann, H. Riedel, I. Schubert, I. Köster, A. Siegel and M. Wetzel, *Triple Aim - Evaluation in der Integrierten Versorgung Gesundes Kinzigtal - Gesundheitszustand, Versorgungserleben und Wirtschaftlichkeit*, *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* (58) (4-5) 2015, s. 383–392.

<sup>290</sup> L. Korff, R. Jahn and L. Weegen, *Versorgungsmanagement - Besondere Versorgungsformen*, w: J. Wasem, Staudt, Susanne, Matusiewicz, David (red.), *Medizinmanagement. Grundlagen und Praxis*, Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2013, s. 425–440, s. 432–33.

<sup>291</sup> KBV, *Praxisnetze. Informationen zur Gründung, Anerkennung und Förderung*, [https://www.kbv.de/media/sp/PraxisWissen\\_Praxisnetze\\_web.pdf](https://www.kbv.de/media/sp/PraxisWissen_Praxisnetze_web.pdf) [udostępniono: 31.12.2015], s. 1.

zróznicowany. Może się sprowadzać do wspólnego udziału w szkoleniach, opracowywania systemów kontroli jakości czy centralizacji zadań administracyjnych<sup>292</sup>.

### *Centra opieki medycznej*

Chociaż centra opieki medycznej nie są bezpośrednio zaliczane przez ustawę do specjalnych form opieki zdrowotnej, mogą one w niej uczestniczyć poprzez zawieranie umów z kasami chorych. Ponadto umożliwiają integrację poziomą w ramach poszczególnych sektorów opieki zdrowotnej. Podstawą prawną ich funkcjonowania jest art. 95 SGB V.

Centra opieki medycznej są interdyscyplinarnymi placówkami medycznymi prowadzonymi przez lekarzy. Dzięki łączeniu kompetencji z różnych dyscyplin medycyny i szczelnej opieki pozwalają (w ramach jednej placówki) na koordynację przepływu informacji, zarządzanie terminami wizyt lekarskich, unikanie niepotrzebnych bądź wielokrotnych badań czy konsolidację zadań administracyjnych. Ponadto centra opieki medycznej ułatwiają nawiązywanie współpracy z innymi świadczeniodawcami, tj. szpitale i apteki oraz podmiotami spoza branży medycznej, tj. kluby fitness<sup>293</sup>. Jednostki te cieszą się również rosnącą popularnością wśród lekarzy jako alternatywa do samodzielnego prowadzenia praktyki lekarskiej. Dopuszczają możliwość zatrudnienia w niepełnym wymiarze godzin, w dogodnym czasie pracy i zapewniają większą stabilność finansową.

Ze względu zarówno na swój potencjał w odniesieniu do koordynacji opieki zdrowotnej jak i dużą popularność jako miejsce zatrudnienia dla lekarzy, liczba centrów opieki medycznej dynamicznie rośnie od momentu ich wprowadzenia w 2004 roku. Stanowiły one w 2019 roku ok. 3,5% wszystkich jednostek działających w sektorze ambulatoryjnym. Natomiast liczba gabinetów lekarskich znacznie spadła w ciągu ostatnich dziesięciu lat. Coraz więcej lekarzy decyduje się na pracę w ramach większych struktur. Chociaż prywatne gabinety lekarskie nadal są najczęstszą formą wykonywania zawodu, ich liczba spadła nieproporcjonalnie w tym okresie. Spadek ten dotyczy zwłaszcza lekarzy rodzinnych (wykres 2.7). Rosnąca liczba lekarzy zatrudnionych w niepełnym wymiarze godzin w centrach opieki medycznej, przyczynia się do

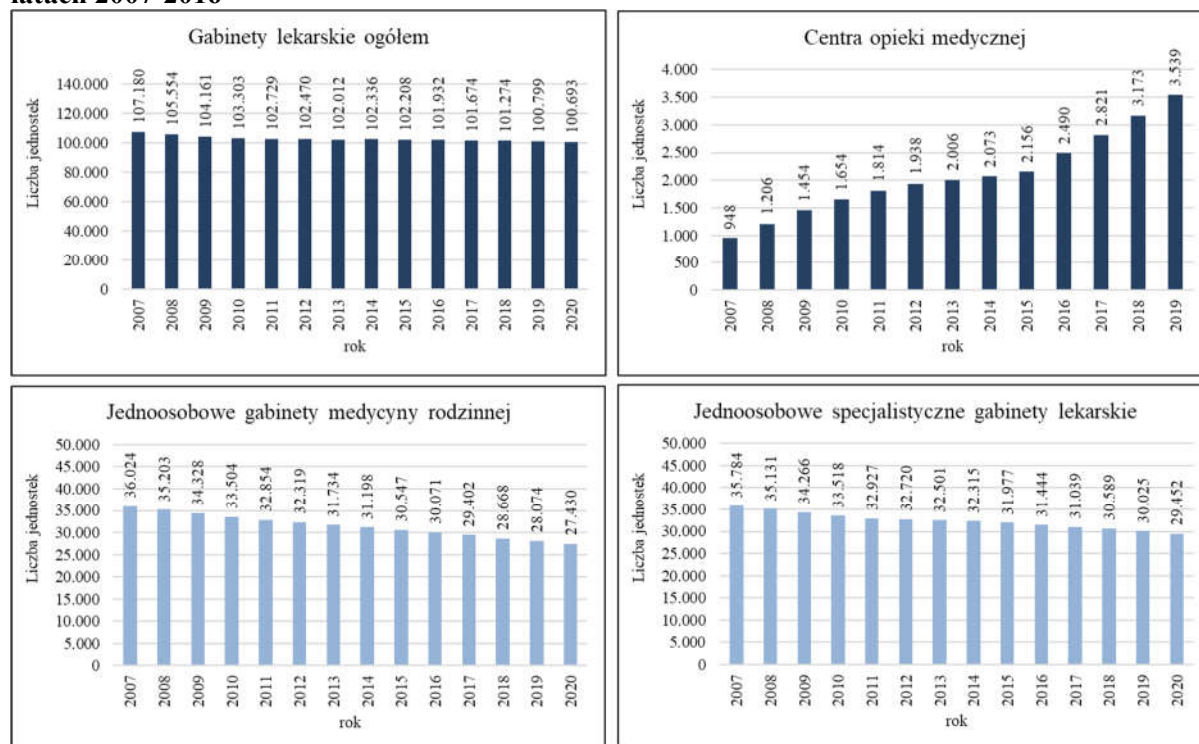
---

<sup>292</sup> I. Dürr, *Praxisnetze sind im Aufwind*, <https://www.allgemeinarzt-online.de/atemwege/a/praxisnetze-sind-im-aufwind-1706287> [udostępniono: 03.05.2015].

<sup>293</sup> K. Kowalska, W.P. Kalbarczyk, *Koordynowana opieka zdrowotna. Doświadczenia międzynarodowe, propozycje dla Polski*, Sprawne Państwo EY, Warszawa, Ernst & Young 2013, s. 60–62.

pogłębienia regionalnych różnic w podaży kadry medycznej w Niemczech, co negatywnie wpływa na liczbę lekarzy w regionach o niskim poziomie urbanizacji<sup>294</sup>.

**Wykres 2.7 Liczba gabinetów lekarskich i centrów opieki medycznej w Niemczech w latach 2007-2016**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie KBV, *Immer weniger Einzelpraxen*, <http://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/17020.php> [udostępniono: 05.05.2021].

### Programy zarządzania chorobą

W latach 2003 do 2005 we wszystkich kasach chorych w Niemczech wprowadzono obowiązek opracowania programów zarządzania chorobą obejmujących ofertę leczenia dla osób przewlekle chorych, uwzględniającą aktualny stan medycyny opartej na dowodach. Obecnie programy DMP obejmują sześć schorzeń: cukrzycę typu 1 i 2, raka piersi, chorobę wieńcową, astmę i przewlekłą obturacyjną chorobę płuc. Decyzją G-BA kasy chorych zostały zobowiązane do przygotowania programów DMP również dla ubezpieczonych cierpiących na niewydolność serca. Konceptje programów opracowane przez kasy chorych i świadczeniodawców są rozpatrywane przez centralny

<sup>294</sup> KBV, *Trend zur Anstellung verschärft Ärztemangel*, [http://www.kbv.de/html/1150\\_37646.php](http://www.kbv.de/html/1150_37646.php) [udostępniono: 18.10.2018].

organ nadzoru<sup>295</sup> - Federalny Urząd Ubezpieczeń Społecznych (niem. *Bundesamt für Soziale Sicherung*, BAS)<sup>296</sup>.

Podstawowym celem programów jest poprawa opieki nad osobami przewlekle chorymi. Są one z reguły ukierunkowane na zapobieganie eskalacji choroby (objawiającej się np. pobytem w szpitalu) i ewentualnym powikłaniom, a tym samym przyczyniają się do redukcji kosztów leczenia. Udział w DMP jest dobrowolny i bezpłatny dla ubezpieczonego. Oprócz potwierdzonej diagnozy przez lekarza prowadzącego, warunkiem wstępnym uczestnictwa jest zgoda ubezpieczonego na aktywny udział w programie, a także na gromadzenie, przetwarzanie i wykorzystywanie jego danych osobowych i medycznych<sup>297</sup>.

Programy DMP nie zastępują terapii prowadzonej przez lekarza, pełnią rolę wspomagającą i koordynującą. Przede wszystkim mają charakter informacyjny, tzn. pacjent jest wszechstronnie informowany o swojej chorobie, jej objawach i możliwościach leczenia. W tym celu wykorzystuje się m.in. instrumenty takie jak: broszury, konsultacje telefoniczne, przypomnienia o badaniach, konsultacje i nadzór nad leczeniem farmakologicznym w lokalnej aptece czy telemedycynę. Poza poprawą jakości opieki medycznej ubezpieczeni są zachęcani do udziału w programie poprzez liczne korzyści oferowane przez kasę chorych, tj.: szkolenia na temat przebiegu i leczenia własnej choroby oraz bodźce finansowe (obniżki składek). Stanowią ponadto element konkurencyjny pomiędzy kasami chorych. Obecnie ponad 6,9 mln przewlekle chorych pacjentów uczestniczy w programach DMP, z czego 4,2 mln w najliczniejszym z nich skierowanych do cukrzyków typu 2<sup>298</sup>.

Piętnaście lat funkcjonowania w całym kraju programów zapewniających konsekwentną realizację wytycznych klinicznych w praktyce medycznej oraz międzysektorową koordynację świadczonych usług miało pozytywny wpływ na jakość opieki zdrowotnej w tym zakresie. Pomimo to zasadność prowadzenia tych programów jest w dalszym ciągu kwestionowana, przede wszystkim ze względu na ich

---

<sup>295</sup> BVA, *Zulassung der strukturierten Behandlungsprogramme (Disease Management Programme - DMP) durch das Bundesversicherungsamt (BVA)*, <https://www.bundesversicherungsamt.de/weiteres/disease-management-programme/zulassung-disease-management-programme-dmp.html> [udostępniono: 01.09.2018].

<sup>296</sup> Do 2019 roku Federalny Urząd ds. Ubezpieczeń (niem. *Bundesversicherungsamt*, BVA).

<sup>297</sup> tamże.

<sup>298</sup> Stan na 31.12.2017, zob. tamże.

nieudokumentowaną efektywność<sup>299</sup>. Początkowo kasy chorych co trzy lata raportowały indywidualne wyniki osiągnięte w programach DMP z podziałem na regiony do organu nadzoru. Według powołanej przez Ministra Zdrowia rady ekspertów nie dostarczały one znaczących informacji na temat ich efektywności. Krytyka dotychczasowych opracowań dotyczyła głównie jakości danych wykorzystanych do analizy oraz braku grupy kontrolnej. Pomiar uzyskanych wyników utrudniał fakt, iż programy DMP zostały od razu wprowadzone na skalę krajową<sup>300</sup>. Szeroko dyskutowane były zwłaszcza metodologia i wyniki badań nad efektywnością programu DMP skierowanego do cukrzyków, które były przeprowadzane po pięciu latach od wprowadzenia programu<sup>301</sup>. Od 2016 roku wszystkie programy DMP podlegają wspólnej ocenie na podstawie skonsolidowanych danych. Dotychczasowe badania pokazują, iż programy DMP zapewniają znaczną poprawę stanu zdrowia pacjentów, szczególnie w ciężkich schorzeniach, w których kluczową część procesu leczenia stanowi zmiana stylu życia pacjentów<sup>302</sup>. Zakres programów DMP będzie stopniowo rozwijany. Komisja G-BA ocenia obecnie zasadność wprowadzenia programów DMP dotyczących przewlekłego bólu pleców, depresji, osteoporozy i reumatoidalnego zapalenia stawów. Alternatywą byłoby rozszerzenie zakresu opieki w ramach istniejących programów o przewlekłe choroby współwystępujące<sup>303</sup>.

### *Opieka skoncentrowana wokół lekarzy rodzinnych*

Od 2004 roku ustawodawca przewiduje dla kas chorych możliwość zawierania bezpośrednich umów z lekarzami rodzinnymi, internistami bądź ich stowarzyszeniami w ramach modelu opieki skoncentrowanej wokół lekarzy rodzinnych. Natomiast wraz z wejściem w życie ustawy o wzmocnieniu konkurencji w ustawowym ubezpieczeniu

---

<sup>299</sup> Reinhold Roski, Peter Stegmaier and André Kleinfeld (red.), *Disease Management Programme. Statusbericht 2012 ; MVF-Fachkongresse "10 Jahre DMP" und "Versorgung 2.0."*, Bonn, ERelation Content in Health 2012, s. 18–20.

<sup>300</sup> C. Graf, W. Ullrich and U. Marschall, *Nutzenbewertung der DMP Diabetes mellitus. Neue Erkenntnisse aus dem Vergleich von DMP-Teilnehmern und Nichtteilnehmern anhand von GKV-Routinedaten und einer Patientenbefragung*, Gesundheits- und Sozialpolitik (1-2) 2008, s. 73–84, s. 74.

<sup>301</sup> A. Seiffert, *Doświadczenia niemieckie w gromadzeniu i wykorzystywaniu danych dla celów zarządzania w ochronie zdrowia*, Wiadomości Ubezpieczeniowe (2) 2014, s. 99–121, s. 114–16.

<sup>302</sup> H. Gerlof, *DMP – strukturierte Versorgung mit Feedback-Schleife*, [https://www.aerztezeitung.de/politik\\_gesellschaft/versorgungsforschung/article/934646/dmp-strukturierte-versorgung-feedback-schleife.html](https://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/versorgungsforschung/article/934646/dmp-strukturierte-versorgung-feedback-schleife.html) [udostępniono: 28.04.2017].

<sup>303</sup> Reinhold Roski, Peter Stegmaier and André Kleinfeld (red.), *Disease Management Programme. Statusbericht 2012 ; MVF-Fachkongresse "10 Jahre DMP" und "Versorgung 2.0."*, Bonn, ERelation Content in Health 2012, s. 20.

zdrowotnym w 2009 roku<sup>304</sup> na kasy chorych został nałożony obowiązek uwzględnienia tej formy opieki w oferowanych świadczeniach.

Opieka skoncentrowana wokół lekarzy rodzinnych opiera się na koncepcji przewodnika po systemie (ang. *gate-keeper*), który decyduje o przebiegu leczenia i przez skierowania do lekarzy specjalistów bądź szpitala, zarządza procesem dostarczania świadczeń medycznych przez wyższe szczeble opieki. Celem jego działań jest podniesienie jakości opieki, przy jednoczesnym ograniczeniu korzystania ze specjalistycznych usług, a tym samym zmniejszenie kosztów leczenia<sup>305</sup>. U podstaw tego programu leży założenie, że konieczność skierowania pacjenta do specjalisty stanowi wyjątek wśród przypadków zgłaszanych do lekarzy rodzinnych. Według raportu Niemieckiego Towarzystwa Medycyny Ogólnej i Medycyny Rodzinnej taka konieczność zachodzi jedynie w 10% przypadków<sup>306</sup>.

Udział pacjenta w tej formie opieki jest dobrowolny. Wybierając lekarza rodzinnego w ramach modelu HzV ubezpieczony zawiera umowę z kasą chorych i zobowiązuje się (nie krócej niż przez rok) do konsultacji z lekarzem specjalistą tylko na jego skierowanie<sup>307</sup>. Łącznie w HzV w Niemczech uczestniczy prawie 17 000 lekarzy ogólnych i około czterech milionów ubezpieczonych<sup>308</sup>.

Rozliczenia świadczeń w ramach programu są uproszczone z perspektywy lekarza rodzinnego w porównaniu do systemu wynagrodzeń stowarzyszeń lekarzy. W dużej części składają się one z opłat ryczałtowych. Dzięki temu zmniejszają się koszty administracyjne prowadzenia gabinetu lekarskiego. Ponadto w wybranych regionach lekarze uczestniczący w programie otrzymują wsparcie ze strony specjalnie dokształcanych asystentów medycznych (działających w ramach projektów pilotażowych), co dodatkowo odciąża ich działalność<sup>309</sup>. Liczne badania wskazują na

---

<sup>304</sup> Ustawa o wzmocnieniu konkurencji w ustawowym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. GKV-Wettbewerbsstärkungsgesetz, GKV-WSG) z dnia 26 marca 2007 roku (BGBl. I S. 378).

<sup>305</sup> L. Korff, R. Jahn and L. Weegen, *Versorgungsmanagement - Besondere Versorgungsformen*, w: J. Wasem, Staudt, Susanne, Matusiewicz, David (red.), *Medizinmanagement. Grundlagen und Praxis*, Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2013, s. 425–440, s. 429–30.

<sup>306</sup> F. Staack, *Hausarzt als Lotse: griffige Vokabel verdeckt Komplexität*, [https://www.aerztezeitung.de/politik\\_gesellschaft/berufspolitik/article/845691/hausarzt-lotse-griffige-vokabel-verdeckt-komplexitaet.html](https://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/berufspolitik/article/845691/hausarzt-lotse-griffige-vokabel-verdeckt-komplexitaet.html) [udostępniono: 14.12.2018].

<sup>307</sup> Wyjątki obejmują nagle wypadki, wizyty u ginekologa, okulisty, dentysty i pediatri oraz zachorowania poza regionem działalności wybranego lekarza rodzinnego.

<sup>308</sup> Deutscher Hausärzterverband, *Hausarztverträge*, <https://www.hausaerzterverband.de/themen/hausarztvertraege.html> [udostępniono: 14.12.2018].

<sup>309</sup> S. Rieser, *Arztentlastung in der Praxis. Bitte mehr von Eva, Verah, Agnes, Politik*, <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=148655> [udostępniono: 14.12.2018].

istotne znaczenie medycyny rodzinnej dla jakości opieki zdrowotnej całej populacji<sup>310</sup>. Model HzV wzmacnia relację pacjenta i często całej rodziny z lekarzem. Lekarz rodzinny zna pacjenta od lat, dzięki czemu dysponuje obszerną wiedzą na temat jego historii medycznej i może uwzględniać w jego leczeniu aspekty psychospołeczne. Dzięki ograniczeniu możliwości zmiany lekarza prowadzącego i gromadzeniu dokumentacji medycznej w jednym miejscu zmniejsza się prawdopodobieństwo wystąpienia nieprawidłowości w procesie leczenia, spowodowanego m.in. interakcjami leków, nieprzebraniem wstępnych ustaleń, czy podwójnymi badaniami. Lekarze uczestniczący w programach są zobowiązani do regularnego udziału w szkoleniach, co również pozytywnie wpływa na jakość opieki zdrowotnej<sup>311</sup>.

Głównym zarzutem wobec modelu opieki skoncentrowanej wokół lekarzy rodzinnych jest ograniczenie swobody pacjenta. Pacjenci są zobowiązani do zwracania się w pierwszej kolejności do swojego lekarza rodzinnego i rzadziej zasięgają drugiej opinii lekarskiej. Ponadto nie wszyscy lekarze rodzinni i interniści biorą udział w programie. Pomimo prawnego obowiązku wprowadzenia modeli HzV przez wszystkie kasy chorych, w dalszym ciągu nie obejmują one całego kraju<sup>312</sup>. Model ten jest najbardziej rozpowszechniony w Badenii-Wirtembergii, gdzie został wprowadzony jako pierwszy<sup>313</sup>.

### *Pilotażowe programy zdrowotne*

Możliwość przeprowadzania pilotażowych programów zdrowotnych poprzez selektywne kontraktowanie świadczeniodawców została zdefiniowana przez ustawodawcę w 1993 roku. Programy te są ukierunkowane na zapewnienie dalszego rozwoju form opieki zdrowotnej zarówno pod kątem medycznym jak i organizacyjnym. W związku z tym rozróżnia się modele świadczeń zdrowotnych (niem. *Leistungsmodelle*)

---

<sup>310</sup> B. Starfield, L. Shi and J. Macinko, *Contribution of primary care to health systems and health*, The Milbank quarterly (83) (3) 2005, s. 457–502;

D.S. Kringos, W. Boerma, J. van der Zee and P. Groenewegen, *Europe's strong primary care systems are linked to better population health but also to higher health spending*, Health Affairs (32) (4) 2013, s. 686–694;

G. Laux, J. Szecsenyi, K. Mergenthal, M. Beyer, F. Gerlach, C. Stock, L. Uhlmann, A. Miksch, E. Bauer, P. Kaufmann-Kolle, V. Steeb, R. Lübeck, K. Karimova, C. Güthlin and K. Götz, *Hausarztzentrierte Versorgung in Baden-Württemberg Ergebnisse einer qualitativen und querschnittlich quantitativen Evaluation*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (58) (4-5) 2015, s. 398–407.

<sup>311</sup> L. Korff, R. Jahn and L. Weegen, *Versorgungsmanagement - Besondere Versorgungsformen*, w: J. Wasem, Staudt, Susanne, Matusiewicz, David (red.), *Medizinmanagement. Grundlagen und Praxis*, Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2013, s. 425–440, s. 430.

<sup>312</sup> A. Fricke, *Hausarztzentrierte Versorgung. Warum geht's nur im Ländle?*, [https://www.aerztezeitung.de/politik\\_gesellschaft/selektivvertraege/special2-hausarztvertraege/article/973235/kommentar-gehts-nur-laendle.html](https://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/selektivvertraege/special2-hausarztvertraege/article/973235/kommentar-gehts-nur-laendle.html) [udostępniono: 09.10.2018], s. 349.

<sup>313</sup> tamże.



jak i modele strukturalne (niem. *Strukturmodelle*). Pierwsze z nich polegają na próbnej implementacji świadczeń spoza koszyka świadczeń gwarantowanych<sup>314</sup>. Natomiast przedmiotem modeli strukturalnych jest dalszy rozwój form organizacji, finansowania i wynagradzania świadczeniodawców w systemie, a zwłaszcza koordynacja pracy lekarzy oraz testowanie nowych form podziału pracy między lekarzami i innymi pracownikami służby zdrowia<sup>315</sup>. Umowy mogą być zawierane pomiędzy kasami chorych, a świadczeniodawcami oraz ich stowarzyszeniami<sup>316</sup>, zwykle maksymalnie na okres 8 lat<sup>317</sup>. Kasy są zobowiązane do zlecenia naukowej ewaluacji programu niezależnej instytucji i publikacji jej wyników<sup>318</sup>.

Bardzo powszechną formą modeli strukturalnych są koncepcje, które delegują obowiązki lekarskie, w szczególności wizyty domowe, na odpowiednio wykwalifikowany personel medyczny, np. sanitariuszy bądź opiekunów osób starszych. Cieszy się ona wysokim stopniem akceptacji zarówno wśród kadry medycznej jak i pacjentów<sup>319</sup>. Z kolei pozytywny przykład modeli świadczeń zdrowotnych stanowi akupunktura stosowana w terapii zwyrodnienia stawów i przewlekłego bólu kręgow łędźwiowych, o którą w 2007 roku rozszerzone zostały świadczenia gwarantowane<sup>320</sup>.

Równolegle do zwiększania uprawnień kas chorych w zakresie organizacji innowacyjnych form opieki zdrowotnej, ustawodawca wprowadzał zmiany w systemie finansowania publicznych ubezpieczeń zdrowotnych. W wyniku wprowadzenia złożonego systemu wyrównań finansowych skorygowanych o prognozowany stan zdrowia pacjentów i dochód<sup>321</sup>, kasy chorych dysponują określonym budżetem dostosowanym do ich struktury ryzyka. Efektywne gospodarowanie dostępnymi zasobami pomaga w utrzymaniu rzeczywistych kosztów poniżej oszacowanego poziomu i zwiększeniu konkurencyjności na rynku. Jednocześnie ryzyko finansowe podejmowanych działań leży po stronie kas chorych. Rola kas chorych w systemie ochrony zdrowia ewoluowała w ostatnim ćwierćwieczu od płatnika (ang. *payer*) do

---

<sup>314</sup> Art. 63 Ust. 2, 4 i Art 64b SGB V.

<sup>315</sup> Art. 63 Ust. 1, 3 i Art. 64a, 64b SGB V.

<sup>316</sup> Art. 64 Ust. 1 SGB V.

<sup>317</sup> Art. 63 Ust. 5 SGB V.

<sup>318</sup> Art. 65 SGB V.

<sup>319</sup> L. Korff, R. Jahn and L. Weegen, *Versorgungsmanagement - Besondere Versorgungsformen*, w: J. Wasem, Staudt, Susanne, Matusiewicz, David (red.), *Medizinmanagement. Grundlagen und Praxis*, Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2013, s. 425–440, s. 428–29.

<sup>320</sup> D. Melchart, A. Streng, A. Hoppe, S. Jürgens, W. Weidenhammer and K. Linde, *Akupunktur bei chronischen Schmerzen. Ergebnisse aus dem Modellvorhaben der Ersatzkassen*, *Deutsches Ärzteblatt* (103) 2006, s. 187–195.

<sup>321</sup> Zob. podrozdział 2.1, s. 74.

projektanta (ang. *player*)<sup>322</sup>. Zarządzanie opieką zdrowotną stało się tym samym jednym z najistotniejszych realizowanych przez nie zadań.

---

<sup>322</sup> L. Korff, R. Jahn and L. Weegen, *Versorgungsmanagement - Besondere Versorgungsformen*, w: J. Wasem, Staudt, Susanne, Matusiewicz, David (red.), *Medizinmanagement. Grundlagen und Praxis*, Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2013, s. 425–440, s. 427.

## 2.3 OBSZARY WYKORZYSTANIA DANYCH WTÓRNYCH GROMADZONYCH PRZEZ KASY CHORYCH W PROCESIE ZARZĄDZANIA OPIEKĄ ZDROWOTNĄ

Innowacje wprowadzane przez kasy chorych w zakresie zarządzania opieką zdrowotną opartą na indywidualnych umowach ze świadczeniodawcami dotyczą głównie systemów organizacyjnych i procesów, a w mniejszym stopniu samych produktów. Nieodzownym elementem ich planowania i implementacji jest przygotowanie i analiza danych. Aby umożliwić interakcję pomiędzy poszczególnymi podmiotami wywierającymi wpływ na stan zdrowia pacjenta, koordynację ich działań z uwzględnieniem ich indywidualnych celów oraz efektywność opieki zdrowotnej, konieczne jest wdrożenie przez kasy chorych systemu informacyjnego oraz wypracowanie odpowiednich narzędzi i kompetencji analitycznych w oparciu o wiedzę medyczną i ekonomiczną umożliwiających realizację tych zadań<sup>323</sup>.

Zastosowanie metod analitycznych w ramach koordynacji opieki zdrowotnej w wielu krajach podlega ostrym regulacjom prawnym, ze względu na fakt, iż wiąże się ono z uzyskaniem dostępu do danych o korzystaniu z usług opieki zdrowotnej, zaliczanych do danych wrażliwych<sup>324</sup>. Ustawodawca przypisuje ubezpieczonemu prawo do korzystania z form zarządzania opieką zdrowotną, w szczególności w odniesieniu do ponadsektorowej koordynacji udzielanych świadczeń m.in. przez zapewnienie sprawnego przepływu informacji między świadczeniodawcami. Do wspierania realizacji tego zadania zobowiązane są kasy chorych. W przepisach zawarte są wysokie wymagania dotyczące efektywnego zarządzania opieką zdrowotną, dopuszczające wykorzystanie niezbędnych do tego celu danych ubezpieczonych jedynie po ich uprzednim poinformowaniu i za ich zgodą<sup>325</sup>.

W procesie zarządzania opieką zdrowotną można wyróżnić, podobnie jak w przypadku zarządzania ryzykiem, dwie podstawowe fazy: diagnozowanie i kontrolę. Faza diagnozowania obejmuje prognozowanie zapotrzebowania na opiekę zdrowotną

---

<sup>323</sup> Koordynacja obejmuje poszczególnych świadczeniodawców, opiekunów oraz samego pacjenta (zobacz. H. Rebscher, *Versorgungsmanagement - Eine methodische und praktische Herausforderung für die Akteure des Gesundheitswesens - Eine Einführung*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 1–26, s. 8).

<sup>324</sup> B. Böttcher and M. Minou Lentz, *Analytik zur inhaltlichen Gestaltung von Versorgungsmanagementkonzepten*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 105–118, s. 107, szerzej na ten temat zobacz podrozdział 3.3, s. 122.

<sup>325</sup> Art. 11 ust. 1 SGB V.

w oparciu o szacowany dalszy przebieg choroby i koszty przyszłych świadczeń oraz opracowanie konkretnych strategii zarządzania leczeniem. Na tym etapie definiowana jest populacja, do której skierowane będą działania, oraz opracowywany jest plan wdrożenia interwencji<sup>326</sup>. Natomiast na fazę kontroli składa się wdrożenie, administrowanie i kontrola programu zarządzania opieką zdrowotną, która uwzględnia stopień osiągnięcia celów i zużycia zasobów. Stanowi ona podstawę dla przyszłych decyzji o alokacyjnych i jest oparta na kosztach opieki zdrowotnej i wskaźnikach odzwierciedlających efekty podjętych działań<sup>327</sup>.

Dane wtórne w systemie, tj. elektroniczna dokumentacja przebiegu leczenia, dokumentacja jakości usług lub rozliczeń z kasami chorych, są cennym źródłem informacji o pacjentach. W procesie zarządzania opieką zdrowotną są podstawą analiz na etapie diagnozowania potrzeb populacji i identyfikacji czynników ryzyka. Natomiast przy ewaluacji przeprowadzonej interwencji, w zależności od przyjętego podejścia badawczego umożliwiają zbudowanie grupy kontrolnej, na którą składają się jednostki nieobjęte daną formą opieki, w celu pomiaru i porównania kosztów i wyników zdrowotnych uzyskanych w grupie interwencyjnej oraz kontrolnej<sup>328</sup>. Pozwalają więc one na uwzględnienie zarówno w fazie diagnozowania jak i w fazie kontroli jednostek nieobjętych daną formą opieki.

#### *Ocena zapotrzebowania na opiekę zdrowotną w świetle dostępnych danych*

Skuteczność implementacji strategii zarządzania opieką zdrowotną zorientowaną na pacjenta jest w dużej mierze uzależniona od przyjętej *metody doboru pacjentów* oraz dostosowania formy i intensywności opieki do ich potrzeb.

---

<sup>326</sup> R. Kasperbauer, *Indikations- und Prädiktionsmodelle für ein nachhaltiges Versorgungsmanagement*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 81–103, s. 93–94.

<sup>327</sup> S. Mostardt, G. Lux, H. Dahl, D. Matusiewicz and J. Biermann, *Matching-Verfahren*, w: E. Swart, P. Ihle, H. Gothe, D. Matusiewicz (red.), *Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden und Perspektiven*, Wydanie 2. zmienione i rozszerzone, Bern, Hans Huber 2014, s. 402–410, s. 409.

<sup>328</sup> K. Olejniczak, *Mechanizmy wykorzystania ewaluacji. Studium ewaluacji średniookresowych INTERREG III*, Warszawa, SCHOLAR 2008, s. 29–30.

W praktyce przeważają trzy podejścia<sup>329</sup>:

- definicja stanów nagłych bądź zaostrzeń przebiegu choroby wymagających bezzwłocznej interwencji (często hospitalizacji) w przypadku ich wystąpienia<sup>330</sup>;
- definicja jednorodnej grupy lub grup pacjentów, na podstawie m.in. takich informacji jak dane socjodemograficzne, stan zdrowia, podmioty świadczące usługi zdrowotne, koszty świadczeń (obrane kryteria są uzależnione od strategii zarządzania opieką zdrowotną)<sup>331</sup> oraz
- prognozowanie dalszego przebiegu choroby i przyszłych kosztów świadczeń mające na celu wczesne wykrycie ryzyka wystąpienia stanów nagłych bądź eskalacji choroby (np. udar mózgu), umożliwiające podjęcie działań prewencyjnych.

Implementacja systemu doboru pacjentów do programu zarządzania opieką zdrowotną wykorzystującego prognozy dalszego przebiegu choroby wymaga znaczących inwestycji w zarządzanie danymi w systemie, zwłaszcza w przetwarzanie danych wejściowych, które stanowią najbardziej czaso- i kosztochłonny krok w procesie modelowania, ze względu m.in. na silny podział na sektory w systemie ochrony zdrowia oraz ogromną ilość informacji generowanych przy rozliczaniu świadczeń zdrowotnych<sup>332</sup>.

Celem modeli predykcyjnych jest identyfikacja zapotrzebowania na specjalne formy opieki, aby umożliwić ukierunkowanie działań prewencyjnych na jednostki obciążone wysokim ryzykiem eskalacji choroby. Poprzez szybszą identyfikację zagrożenia, stosowanie modeli predykcyjnych umożliwia optymalizację czasową

---

<sup>329</sup> H. Rebscher, *Versorgungsmanagement - Eine methodische und praktische Herausforderung für die Akteure des Gesundheitswesens - Eine Einführung*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 1–26, s. 8–9.

<sup>330</sup> Podejście to jest oceniane negatywnie, zwłaszcza w odniesieniu do chorób przewlekłych wymagających ciągłej fachowej opieki medycznej i specjalistycznej (np. psychologicznej), oraz jej intensyfikacji w przypadku wystąpienia rzutów choroby, zob. M. Ziarko, *Zmaganie się ze stresem choroby przewlekłej*, Poznań, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Nauk Społecznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza 2014, s. 15–18.

<sup>331</sup> Przykład stanowią kryteria zastosowane w pilotażowym programie zarządzania chorobą dla cukrzyków typu 2 poprzedzające wprowadzenie tego programu w Niemczech, zob. E. Fallböhrer, *Umsetzung der integrierten Versorgung am Beispiel des Disease-Management-Programms Diadem*, München, LMU München 2006, s. 16.

<sup>332</sup> H. Rebscher, *Versorgungsmanagement - Eine methodische und praktische Herausforderung für die Akteure des Gesundheitswesens - Eine Einführung*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 1–26, s. 10–11.

i organizacyjną procesu opieki<sup>333</sup>. Zarządzanie opieką zdrowotną poprzez działania profilaktyczne i prewencyjne przyczynia się do poprawy wyników zdrowotnych uczestniczących w nich pacjentów, uniknięcia wystąpienia zdarzeń niepożądanych i związanych z nimi kosztów. Podejmowanie działań w tym zakresie jest istotne m.in. ze względu na dużą asymetrię rozkładu kosztów świadczeń w populacji. Stosunkowo niewielka część społeczeństwa generuje dużą część kosztów w systemie. W 2009 roku w Polsce 60% całkowitych wydatków na świadczenia opieki zdrowotnej finansowane przez NFZ przeznaczono na 5% populacji<sup>334</sup>. Na podstawie danych kasy chorych Die Techniker<sup>335</sup> oszacowano w roku 2009, iż koszt leczenia 20% ubezpieczonych stanowił 80% kosztów świadczeń opieki zdrowotnej ogółem<sup>336</sup>. Kasa chorych GBK jako jedną z przyczyn ogłoszenia upadłości w 2010 roku podała wydatki na opiekę zdrowotną dwóch ubezpieczonych w uprzednim roku w wysokości 14 milionów euro<sup>337</sup>. Doskonalenie procesu zarządzania opieką zdrowotną osób najbardziej potrzebujących może prowadzić do zwiększenia efektywnego i racjonalnego wykorzystania zasobów w systemie ochrony zdrowia i tym samym przyczynić się do zmniejszenia przyszłych kosztów leczenia<sup>338</sup>.

Działania prewencyjne mogą przynieść korzyści tylko wtedy, gdy istnieje możliwość wywarcia wpływu na jednostkę w odniesieniu do danego ryzyka. Kasa chorych musi mieć możliwość i czas na podjęcie działań. Należy to uwzględnić przy definiowaniu zdarzenia oraz okresu prognozy w przeprowadzanej analizie (zob. schemat 2.5). Okres roku do dwóch lat umożliwia reakcję na zidentyfikowane ryzyko i nie jest zbyt oddalony w czasie. Do podstawowych możliwości wywierania wpływu na obniżenie ryzyka wystąpienia danego zdarzenia zalicza się promocję zdrowego stylu życia i badania profilaktyczne bądź programy zarządzania chorobą (w zależności od stanu zdrowia

---

<sup>333</sup> R. Kasperbauer, *Indikations- und Prädiktionsmodelle für ein nachhaltiges Versorgungsmanagement*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 81–103.

<sup>334</sup> D. Dzielak, J. Włodarczyk, J. Karaś, K. Czach, M. Sierakowski, *Analiza korzystania ze świadczeń opieki zdrowotnej w 2009 r. i rozkładu indywidualnych wydatków Narodowego Funduszu Zdrowia związanych z finansowaniem tych świadczeń*, <https://www.nfz.gov.pl/o-nfz/publikacje> [udostępniono: 01.04.2010], s. 4.

<sup>335</sup> Największa pod względem liczby osób objętych ubezpieczeniem (10,4 mln ubezpieczonych) kasa chorych na niemieckim rynku, zob. Die Techniker, *Die TK auf einen Blick*, <https://www.tk.de/presse/tk-unternehmensdaten-2051018> [udostępniono: 01.05.2019].

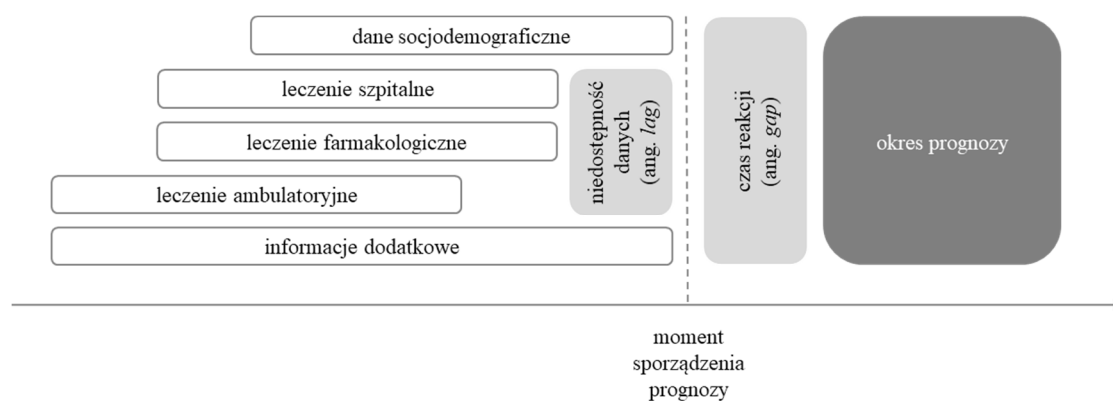
<sup>336</sup> C. Sträub and I. Lütjohann, *Finanzierung und Vergütung von Integrierten Versorgungsformen aus Sicht der Techniker Krankenkasse*, w: G.E. Braun (red.), *Innovative Versorgungsformen im Gesundheitswesen. Konzepte und Praxisbeispiele erfolgreicher Finanzierung und Vergütung*, Köln, Dt. Ärzte-Verl. 2009, s. 131–144, s. 133.

<sup>337</sup> U. Repschläger, C. Schulte and N. Osterkamp, *Macht der medizinische Fortschritt die Wiedereinführung des Risikopools erforderlich? Eine empirische Analyse von Hochkostenfällen*, w: U. Repschläger, C. Schulte, N. Osterkamp (red.), *Gesundheitswesen aktuell 2014. Beiträge und Analysen*, Neue Ausg, Wuppertal, BARMER GEK 2014, s. 90–109, s. 91–92.

<sup>338</sup> R. Kasperbauer, *Indikations- und Prädiktionsmodelle für ein nachhaltiges Versorgungsmanagement*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 81–103, s. 87–88.

ubezpieczonego). Takie podejście generuje korzyści zarówno po stronie pacjenta, jak i kasy chorych. Osoba objęta opieką ma ułatwiony dostęp do dopasowanych do jej potrzeb świadczeń, wynikających z nich potencjalnych korzyści zdrowotnych i wyższą jakość życia. A kasa chorych dbając w większym stopniu o utrzymanie dobrego stanu zdrowia zagrożonych pacjentów zapobiega potencjalnej eskalacji chorób. Działania te prowadzą do niższych kosztów opieki zdrowotnej, które w długim okresie mogą kompensować dodatkowe nakłady ponoszone przez kasy chorych<sup>339</sup>.

### Schemat 2.5 Dane wykorzystywane w prognozie zapotrzebowania na opiekę medyczną



Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wewnętrznej przedsiębiorstwa Gesundheitsforen Leipzig GmbH (GFL).

Wśród modeli predykcyjnych niemieckie stowarzyszenie aktuariuszy (niem. *Deutsche Aktuarvereinigung*, DAV) rozróżnia modele służące do oszacowania przyszłego zużycia zasobów oraz modele zorientowane na prognozę ryzyka wystąpienia określonych zdarzeń chorobowych. Oprócz oceny indywidualnego ryzyka modele służą tworzeniu profili ryzyka i klasyfikacji analizowanej populacji. Do opracowania modeli wykorzystywane są dane socjodemograficzne, informacje o wcześniejszym leczeniu<sup>340</sup>, koszty opieki zdrowotnej w poszczególnych sektorach czy informacje o świadczeniodawcach<sup>341</sup> (zob. schemat 2.5). Służą one do opracowywania wzorców

<sup>339</sup> Deutsche Aktuarvereinigung (DAV), *Nutzung von Big Data in der Krankenversicherung. Ergebnisbericht des Ausschusses Krankenversicherung*, [https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12\\_Ergebnisbericht\\_Nutzung\\_von\\_Big\\_Data\\_in\\_der\\_Krankenversicherung.pdf](https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12_Ergebnisbericht_Nutzung_von_Big_Data_in_der_Krankenversicherung.pdf) [udostępiono: 12.10.2017], s. 11–12.

<sup>340</sup> C. Haupt and C. Günster, *Risikoprädiktion mit statistischen Modellen zur Optimierung der Patientenversorgung*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 65–79.

<sup>341</sup> Zob. J. Kersnik, I. Svab and M. Vegnuti, *Frequent attenders in general practice: quality of life, patient satisfaction, use of medical services and GP characteristics*, *Scandinavian journal of primary health care* (19) (3) 2001, s. 174–177.

w postaci reguł, korelacji, czy trendów wykorzystywanych jako wsparcie decyzyjne w zarządzaniu opieką zdrowotną<sup>342</sup>.

W badaniach zorientowanych na *predykcję pacjentów o szczególnie wysokim przyszłym zużyciu zasobów* w ochronie zdrowia, zużycie zasobów może być wyrażane poprzez:

- koszty opieki zdrowotnej bądź
- częstotliwość korzystania ze świadczeń.

W pierwszym przypadku celem analizy jest przede wszystkim jak najdokładniejsza prognoza kosztów opieki zdrowotnej. Przyczyny wysokich wydatków i cechy pacjentów je generujących nie odgrywają znaczącej roli. Podejście to jest spotykane zwłaszcza w programach zarządzania przypadkiem (ang. *case management*), gdzie indywidualną opieką obejmowani są pacjenci o nieproporcjonalnie wysokich kosztach opieki zdrowotnej. Z kolei badania mające na celu prognozę pacjentów ponadprzeciętnie często korzystających z usług zdrowotnych, koncentrują się na poszukiwaniu i opisie cech wpływających na ich zachowanie oraz identyfikacji predyktorów, które prowadzą do częstego korzystania ze świadczeń. Tym samym są one w większym stopniu zorientowane na poszukiwanie przyczyn i możliwość zarządzania tymi przypadkami. Niezależnie od przyjętej definicji zużycia zasobów do opracowania modeli wykorzystywane są różnorodne metody regresji oraz metody sztucznej inteligencji<sup>343</sup>. Analizy w tym zakresie często nie obejmują całej populacji ubezpieczonych, lecz wybrane schorzenia lub grupy wiekowe<sup>344</sup>.

Natomiast w celu wyrażenia *ryzyka wystąpienia określonych zdarzeń chorobowych* szacowane jest prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń wskazujących na zapotrzebowanie na intensywną opiekę zdrowotną tj. hospitalizacja<sup>345</sup>

---

<sup>342</sup> Deutsche Aktuarvereinigung (DAV), *Nutzung von Big Data in der Krankenversicherung. Ergebnisbericht des Ausschusses Krankenversicherung*, [https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12\\_Ergebnisbericht\\_Nutzung\\_von\\_Big\\_Data\\_in\\_der\\_Krankenversicherung.pdf](https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12_Ergebnisbericht_Nutzung_von_Big_Data_in_der_Krankenversicherung.pdf) [udostępniono: 12.10.2017], s. 8–9.

<sup>343</sup> J. Hartmann, S. Schauer, C. Krauth and V. Amelung, *Methoden zur Prädiktion von Hochnutzern: ein systematischer Literatur-Review*, GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (8/1) 2012, s. 5–9.

<sup>344</sup> Zob. przykładowe badania nad oczekiwanym zużyciem zasobów w populacji dotkniętej wybranym schorzeniem, zob. M.Vrca Botica, L. Kovacic, M. Katic, H. Tiljak, I.Pavlic Renar and I. Botica, *Chronic patients--persons with diabetes frequent attenders in Croatian family practice*, Collegium antropologicum (31) (2) 2007, s. 509–516; L.R. Etemad and P.L. McCollam, *Predictors of high-cost managed care patients with acute coronary syndrome*, Current medical research and opinion (21) (12) 2005, s. 1977–1984.

<sup>345</sup> Zob. C. Haupt and C. Günster, *Risikoprädiktion mit statistischen Modellen zur Optimierung der Patientenversorgung*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 65–79.



i rehospitalizacja<sup>346</sup>, zabiegi operacyjne, zdarzenia niepożądane czy zaostrzenie przebiegu choroby<sup>347</sup>. W zależności od dostępnych zasobów i kompetencji osób przeprowadzających analizy zastosować można jedną z trzech interpretacji prawdopodobieństwa: klasyczną, częstościową (statystyczną) lub personalistyczną (subiektywną).<sup>348</sup> W przypadku częstościowej interpretacji prawdopodobieństwa zastosowanie znajdują narzędzia zaliczane do metod klasyfikacji danych, takie jak<sup>349</sup>:

- regresja logistyczna, która jest stosowana m.in. ze względu na dodatkowe możliwości wnioskowania przy wykorzystaniu jej współczynników oraz stosunkowo wysoki stopień stabilności modelu (np. przy aktualizacji danych);
- drzewa klasyfikacyjne (ang. *decision trees*) i oparte na nich lasy losowe (ang. *random forest*) oraz wzmocnione drzewa decyzyjne (ang. *boosted decision trees*), wykorzystujące wiele drzew w celu zwiększenia dokładności prognozy i uniknięcia przeuczenia modelu;
- sztuczne sieci neuronowe (ang. *artificial neural networks*), umożliwiające uzyskanie dużej dokładności prognozy. Wadę tego podejścia stanowią trudności z interpretacją wiedzy nabytej przez sieć (tzw. *black box model*).

Wymienione metody nie wyczerpują szerokiego zakresu wykorzystywanych algorytmów klasyfikacyjnych<sup>350</sup>. Na ich podstawie widać jednak, że przy wyborze modelu konieczne jest znalezienie równowagi pomiędzy dokładnością prognozy, a możliwością interpretacji wyników<sup>351</sup>.

Wykorzystanie prognoz dalszego przebiegu choroby w procesie doboru pacjentów opiera się na założeniu, że poprzez odpowiednio wczesną identyfikację

---

<sup>346</sup> Zob. E. Demir, *A Decision Support Tool for Predicting Patients at Risk of Readmission: A Comparison of Classification Trees, Logistic Regression, Generalized Additive Models, and Multivariate Adaptive Regression Splines*, *Decision Sciences* (45) (5) 2014, s. 849–880.

<sup>347</sup> Np. przewlekłe powikłania cukrzycy, zob. S. Lebech Cichosz, M. Dencker Johansen and O. Hejlesen, *Toward Big Data Analytics: Review of Predictive Models in Management of Diabetes and Its Complications*, *Journal of diabetes science and technology* (10) (1) 2015, s. 27–34, s. 28–30.

<sup>348</sup> M. Szreder, *Nowe źródła informacji i ich wykorzystywanie w podejmowaniu decyzji*, *Wiadomości Statystyczne* (7) 2017, s. 5–17, s. 7–10.

<sup>349</sup> Deutsche Aktuarvereinigung (DAV), *Nutzung von Big Data in der Krankenversicherung. Ergebnisbericht des Ausschusses Krankenversicherung*, [https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12\\_Ergebnisbericht\\_Nutzung\\_von\\_Big\\_Data\\_in\\_der\\_Krankenversicherung.pdf](https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12_Ergebnisbericht_Nutzung_von_Big_Data_in_der_Krankenversicherung.pdf) [udostępniono: 12.10.2017], s. 19.

<sup>350</sup> Kompleksowy przegląd metod klasyfikacyjnych opracował w 2014 roku Fernandez-Delgado, zob. M. Fernández-Delgado, E. Cernadas, S. Barro and D. Amorim, *Do we Need Hundreds of Classifiers to Solve Real World Classification Problems?*, *Journal of Machine Learning Research* (15) 2014, s. 3133–3181.

<sup>351</sup> Zob. „The Trade-Off Between Prediction Accuracy and Model Interpretability” w G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, *An Introduction to Statistical Learning*, Wydanie 8 zmienione, t. 103, New York, Springer 2018, s. 24–26.

i objęcie ich opieką, można uniknąć wysokich kosztów w przyszłości. Kasy chorych zyskują wydłużony czas na podjęcie działań i tym samym zwiększają prawdopodobieństwo uniknięcia eskalacji choroby. W obliczu stale rosnącej dostępności informacji w opiece zdrowotnej wzrasta potencjał metod predykcyjnych. Dobór pacjentów powinien uwzględniać również zdolność pacjenta do uczestnictwa w programie i stosowania się do zaleceń terapeutycznych, tj. stopień samodzielności bądź występowanie śmiertelnych chorób u pacjenta.

#### *Dane statystyczne wykorzystywane do kontroli podjętych działań*

W fazie kontroli w procesie zarządzania opieką zdrowotną celem analiz jest *ewaluacja ekonomiczna* przeprowadzonych interwencji, czyli analiza porównawcza alternatywnych działań uwzględniająca ich skutki i koszty. Charakteryzuje ją: systematyczny pomiar zarówno kosztów jak i wyników (ang. *outcomes*), zastosowanie społecznej perspektywy, ocenę wpływu danego programu, porównanie z alternatywnymi strategiami wykorzystania tych samych zasobów oraz zestawienie kosztów i wyników w celu oszacowania efektywności kosztowej interwencji.<sup>352</sup> Ocena poszczególnych interwencji przebiega według metodologicznie zróżnicowanego schematu, którego złotym standardem jest badanie z randomizacją (ang. *randomized controlled trial*, RCT), w którym jednostki są przydzielane losowo do grupy eksperymentalnej (poddanej interwencji) i grupy kontrolnej. Losowy dobór próby umożliwia zastosowanie metod klasycznej teorii wnioskowania statystycznego przy ocenie wyników. Badania te umożliwiają pomiar wpływu interwencji na zmienne zależne (trafność wewnętrzna badania). Jednak w kontekście działań koordynowanych przez kasy chorych ze względu na aspekty etyczne i zgodnie z zasadą solidaryzmu społecznego niedopuszczalne jest odmówienie pacjentowi przysługujących mu świadczeń, co uniemożliwia losowy dobór grupy referencyjnej. Ponadto pacjenci objęci opieką nie znajdują się w warunkach eksperymentalnych (jak w przypadku badań klinicznych) co ogranicza możliwość uogólnienia uzyskanych wyników na całą populację (trafność zewnętrzna badania). Z powyższych względów do oceny programów zarządzania opieką zdrowotną stosuje się tzw. metody quasi-eksperymentalne tj. *matched pairs*, *propensity score matching* czy *entropy balancing*<sup>353</sup> zaczerpnięte z metodologii badań społecznych. W badaniach quasi-

---

<sup>352</sup> J. Suchecka, *Ekonomia zdrowia i opieki zdrowotnej*, Warszawa, Wolters Kluwer Polska 2010, s. 89–90.

<sup>353</sup> Zob. J. Hainmueller, *Entropy Balancing for Causal Effects: A Multivariate Reweighting Method to Produce Balanced Samples in Observational Studies*, *Political Analysis* (20) (1) 2012, s. 25–46.

eksperymentalnych grupa kontrolna dobierana jest już po przeprowadzeniu interwencji, przy wykorzystaniu danych wtórnych zgromadzonych w systemie kas chorych. Mają one na celu minimalizację obciążenia selekcyjnego przy doborze próby poprzez zapewnienie takiego samego rozkładu mierzalnych cech analizowanej populacji w grupie kontrolnej i eksperymentalnej. Podejście quasi-eksperymentalne umożliwia ocenę krótkoterminowych rezultatów interwencji<sup>354</sup>. Do oceny długoterminowych zmian zdrowotnych (na przykład trwała zmiana nawyków żywieniowych u pacjentów), wykorzystywane są narzędzia tj. modele zdarzeń dyskretnych (ang. *discrete event simulation*) czy modele agentowe (ang. *agent-based models*)<sup>355</sup>.

Porównanie wyników uzyskanych w grupie eksperymentalnej i kontrolnej różni się od analogicznych analiz w sektorze komercyjnym. Oceniając korzyści nie można brać pod uwagę tylko rzeczywistych przepływów pieniężnych oraz stawiać za cel maksymalizacji zysków<sup>356</sup>. Rezultaty są rozpatrywane w oparciu o analizę kosztów-korzyści (ang. *Cost Benefit Analysis*, CBA), analizę kosztów-efektywności (ang. *Cost-Effectiveness Analysis*, CEA) bądź analizę kosztów-użyteczności (ang. *Cost-Utility Analysis*, CUA)<sup>357</sup>. Metody te mają za zadanie umożliwienie oceny kosztów ponoszonych na określone świadczenie, oceny wpływu świadczenia na zachowanie bądź poprawę stanu zdrowia jednostki lub całego społeczeństwa oraz wyboru kolejności finansowania świadczeń na podstawie relacji między kosztem, a osiągniętym stanem zdrowia przy wykorzystaniu odpowiedniego kryterium decyzyjnego<sup>358</sup>.

*Analiza kosztów - korzyści* zakłada, iż koszty i korzyści mogą być wyrażone w jednostkach pieniężnych. Z tego względu osiągnięte niepieniężne efekty realizowanych inwestycji są pośrednio kwantyfikowane w kategoriach pieniężnych. Wynik analizy stanowi relacja kosztów do korzyści (ang. *costs - benefit ratio*, CBR) bądź korzyść netto, czyli różnica pomiędzy korzyścią, a kosztem danej procedury medycznej<sup>359</sup>.

---

<sup>354</sup> S. Mostardt, G. Lux, H. Dahl, D. Matusiewicz and J. Biermann, *Matching-Verfahren*, w: E. Swart, P. Ihle, H. Gothe, D. Matusiewicz (red.), *Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden und Perspektiven*, Wydanie 2. zmienione i rozszerzone, Bern, Hans Huber 2014, s. 402–410, s. 402–06.

<sup>355</sup> K. Marsh, C.J. Phillips, R. Fordham, E. Bertranou and J. Hale, *Estimating cost-effectiveness in public health: a summary of modelling and valuation methods*, *Health economics review* (2) (1) 2012, s. 2–3.

<sup>356</sup> M. Dylewski, B. Filipiak-Dylewska, M. Gorzałczyńska-Koczkodaj, *Finanse samorządowe. Narzędzia, decyzje, procesy*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2007, s. 130.

<sup>357</sup> A. Sobczak, *Ekonomika zdrowia – zakres i znaczenie, działania oparte na wiarygodnych danych (EBM) i ekonomiczna ocena technologii medycznych, finansowanie ochrony zdrowia*, w: J. Opolski (red.), *Zdrowie publiczne. Wybrane zagadnienia*, Warszawa, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego 2011, s. 117–141, s. 125.

<sup>358</sup> J. Suchecka, *Ekonomia zdrowia i opieki zdrowotnej*, Warszawa, Wolters Kluwer Polska 2010, s. 215.

<sup>359</sup> Karl W. Lauterbach (red.), *Gesundheitsökonomie, Management und Evidence based medicine*, Wydanie 3. zmienione i rozszerzone, Stuttgart, Schattauer 2010, s. 75.

Wyrażenie efektu zdrowotnego, takiego jak uzyskanie dodatkowego roku życia, w jednostkach pieniężnych jest oceniane krytycznie zwłaszcza ze względów etycznych<sup>360</sup>. Takie podejście jest jednak szeroko rozpowszechnione. WHO na potrzeby oceny leków i produktów medycznych zaleca przyjmowanie trzykrotności Produktu Krajowego Brutto na jednego mieszkańca jako ekwiwalent jednego roku życia w pełnym zdrowiu<sup>361</sup>. Ponadto w praktyce stosowane są m.in. takie rozwiązania jak określenie subiektywnej skłonności pacjenta do płacenia za świadczenie zdrowotne (ang. *willingness to pay*, WTP), uwzględnienie utraty produktywności w wyniku choroby czy przeliczenie stawek ubezpieczycieli zdrowotnych i społecznych<sup>362</sup>.

W sektorze ochrony zdrowia szczególną uwagę poświęca się analizom, w których efekt interwencji jest wyrażony przy pomocy korzyści zdrowotnych, gdyż wiele inicjatyw ze względów społecznych lub zdrowotnych jest realizowanych niezależnie od kosztów bądź ich efekty nie mogą być wyrażone w jednostkach pieniężnych. W tym przypadku analiza opiera się na efektach klinicznych wyrażonych w jednostkach naturalnych (np. liczba wyeliminowanych przypadków zachorowań w wyniku zastosowania analizowanej terapii) przy najniższych kosztach. Podejście to jest określane jako *analiza kosztów - efektywności*. Istotą tej metody jest zastosowanie jednocześnie kryterium pieniężnego i niepieniężnego, będącego kryterium efektywności. Jest ono w praktyce badawczej wyrażane poprzez współczynnik inkrementalny kosztów-efektywności (ang. *incremental cost-effectiveness ratio*, ICER), obliczany jako iloraz zmiany kosztów i wyników badanego programu opieki bądź technologii. Analiza kosztów-efektywności jest w praktyce najbardziej rozpowszechniona. Warunkiem jej zastosowania jest przyjęcie tej samej jednostki do pomiaru rezultatów dla wszystkich porównywanych alternatyw działania<sup>363</sup>.

Kolejne podejście również stanowi odmianę metody CBA i w ocenie interwencji uwzględnia indywidualne preferencje jednostki. Analizy kosztów – użyteczności

---

<sup>360</sup> A. Kloschinsky, *Das Kosten-Nutzen-Verhältnis als Priorisierungskriterium? Eine philosophisch-dogmenhistorische Betrachtung des ökonomischen Paradigmas der Wertmaximierung*, w: B. Schmitz-Luhn, A. Bohmeier (red.), *Priorisierung in der Medizin. Kriterien Im Dialog*, Berlin, Springer Verlag 2013, s. 79–107, s. 79.

<sup>361</sup> E. Marseille, B. Larson, D.S. Kazi, J.G. Kahn and S. Rosen, *Thresholds for the cost-effectiveness of interventions: alternative approaches*, *Bulletin of the World Health Organization* (93) (2) 2015, s. 118–124, s. 118.

<sup>362</sup> T. Reinhold, C.M. Witt, S. Jena, B. Brinkhaus and S.N. Willich, *Quality of life and cost-effectiveness of acupuncture treatment in patients with osteoarthritis pain*, *The European Journal of Health Economics* (9) (3) 2008, s. 209–219, s. 211.

<sup>363</sup> Plans Rubio proponuje rozszerzenie kryterium efektywności o funkcję dobrobytu społecznego, zob. P. Plans-Rubio, *Frameworks to Set Priorities for Treatments Based on Cost-Effectiveness and Equity*, *The Open Pharmacoeconomics & Health Economics Journal* (4) (1) 2012, s. 1–7.

obejmują zestawienie kosztu leczenia w jednostkach pieniężnych z korzyściami wyrażonymi w jednostkach wyrażających subiektywną ocenę pacjentów. Powszechnie stosowane jako miara efektu w analizie użyteczności są zyskane lata życia skorygowane o jakość (ang. *Quality Adjusted Life Years*, QALY), bądź niepełnosprawność (ang. *Disability Adjusted Life Years*, DALY)<sup>364</sup>. Wskaźniki te umożliwiają, nie tylko porównywanie interwencji medycznych ratujących życie, ale i tych, które służą poprawie jakości życia, poprzez redukcję bólu czy poprawę stopnia sprawności pacjentów<sup>365</sup>. Wskaźnik QALY przyjmuje wartości od 0 (śmierć) do 1 (idealny stan zdrowia). Do jego oszacowania wykorzystuje się m.in. skalę ocen (ang. *rating scale*, RS), metodę loterii pomiaru użyteczności (ang. *standard gamble*, SG) czy metodę handlowania czasem (ang. *time trade-off*, TTO). Największą akceptacją cieszą się metody kwestionariuszowe wyznaczania wartości QALY, takie jak kwestionariusz EQ-5D, którego stosowanie jest zalecane między innymi przez Narodowy Instytut Zdrowia i Doskonałości Klinicznej (ang. *National Institute for Health and Care Excellence*, NICE), czy SF-6D<sup>366</sup>. Analogicznie do metody CEA podstawę ewaluacji stanowi współczynnik inkrementalny kosztów-użyteczności (ang. *incremental cost-utility ratio*, ICUR)<sup>367</sup>. Przy zastosowaniu tej metody należy uwzględniać zmienność preferencji w czasie oraz ograniczenia dotyczące możliwości agregacji indywidualnych preferencji<sup>368</sup>.

Wyniki ewaluacji w postaci pomiaru i oceny uzyskanych efektów i poniesionych kosztów są podstawą do zmian w programach zarządzania opieką zdrowotną. Ewaluacja powinna przebiegać w sposób ciągły oraz obejmować okres przynajmniej kilku lat umożliwiając dokumentację zmian stanu zdrowia pacjentów, ich potrzeb zdrowotnych i zmiennych w czasie preferencji pacjentów<sup>369</sup>. Dane wtórne są cennym źródłem informacji umożliwiającym zbudowanie grupy kontrolnej, wstępną ocenę uzyskanych

---

<sup>364</sup> R. Jaschke, G. Guyatt, D. Cook and J. Miller, *Evidence based medicine (EBM), czyli praktyka medyczna oparta na wiarygodnych i aktualnych publikacjach. Odcinek 8: Określenie i mierzenie jakości życia związanej ze zdrowiem*, Medycyna Praktyczna (1999) (4), s. 77–83, s. 78.

<sup>365</sup> C.M. McDonough and A.N. A. Tosteson, *Measuring preferences for cost-utility analysis: how choice of method may influence decision-making*, *Pharmacoeconomics* (25) (2) 2007, s. 93–106.

<sup>366</sup> F. Yang, N. Devlin and N. Luo, *Impact of mapped EQ-5D utilities on cost-effectiveness analysis: in the case of dialysis treatments*, *The European journal of health economics HEPAC health economics in prevention and care* (20) (1) 2019, s. 99–105, s. 99–100.

<sup>367</sup> Szerzej na temat powszechności stosowania współczynników ICER i ICUR w analizach ekonomicznych w Polsce zob. J. Jakubiak-Lasocka and M. Jakubczyk, *Cost-effectiveness versus Cost-Utility Analyses: What Are the Motives Behind Using Each and How Do Their Results Differ?-A Polish Example*, *Value in health regional issues* (4) 2014, s. 66–74.

<sup>368</sup> Zob. R. Grieve, M. Grishchenko and J. Cairns, *SF-6D versus EQ-5D: reasons for differences in utility scores and impact on reported cost-utility*, *The European Journal of Health Economics* (10) (1) 2009, s. 15–23.

<sup>369</sup> Deutsche Aktuarvereinigung (DAV), *Nutzung von Big Data in der Krankenversicherung. Ergebnisbericht des Ausschusses Krankenversicherung*, [https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12\\_Ergebnisbericht\\_Nutzung\\_von\\_Big\\_Data\\_in\\_der\\_Krankenversicherung.pdf](https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12_Ergebnisbericht_Nutzung_von_Big_Data_in_der_Krankenversicherung.pdf) [udostępiono: 12.10.2017], s. 13.

wyników i efektywności kosztowej interwencji. Przeprowadzenie kompleksowej analizy ekonomicznej wymaga również gromadzenia informacji ze źródeł pierwotnych, np. poprzez badanie indywidualnych preferencji pacjentów lub kontrolę efektów klinicznych.

Omówione podejścia do ewaluacji programów zarządzania opieką zdrowotną są obciążone dość dużą dozą subiektywizmu. Poprzez przyjęcie rekomendacji decydent opowiada się za tymi wartościami i celami, na których oparta jest dana analiza<sup>370</sup>. Dysponując porównywalnymi danymi można lekko modyfikując założenia (wybór pacjentów) lub cele analizy (uwzględnienie użyteczności) dojść do odmiennych wniosków. Za przykład mogą posłużyć wyniki ewaluacji programu kas chorych skierowanego do cukrzyków przeprowadzonej na niemieckim rynku<sup>371</sup> czy badanie przyjętych kryteriów uwzględnionych w raportach przedkładanych Agencji Oceny Technologii Medycznych w latach 2007-2011<sup>372</sup>. Z tego względu ważne jest kierowanie się wytycznymi, czy dobrymi praktykami przy przeprowadzaniu analiz ekonomicznych, aby zapewnić obiektywną i przejrzystą dla decydentów ocenę programów zarządzania opieką zdrowotną.

Zarządzanie opieką zdrowotną zyskuje na znaczeniu wraz z postępowaniem procesu starzenia się społeczeństwa, zmieniającą się rolą rodziny w opiece nad osobami starszymi, obserwowaną dominacją schorzeń przewlekłych i związanym z tymi zmianami, zwiększonym zapotrzebowaniem na usługi zdrowotne<sup>373</sup>. Dobór pacjentów i ciągła ewaluacja przeprowadzanych działań stanowią kluczowe elementy zarządzania opieką zdrowotną i umożliwiają skuteczne zarządzanie właściwymi pacjentami.

---

<sup>370</sup> Na przykład założenie, że dodatkowy rok życia w różnych grupach wiekowych ma tę samą wartość, można uznać za dyskusyjne, zob. Oliver Schöffski and J. Matthias Graf Schulenburg (red.), *Gesundheitsökonomische Evaluationen. Wydanie 3. zmienione i poszerzone*, Berlin/Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg 2007, s. 120–21.

<sup>371</sup> Ewaluację przeprowadził niemiecki organ nadzoru nad ubezpieczeniami oraz kasy chorych Die Techniker i Barmer

(zob. C. Graf, W. Ullrich and U. Marschall, *Nutzenbewertung der DMP Diabetes mellitus. Neue Erkenntnisse aus dem Vergleich von DMP-Teilnehmern und Nichtteilnehmern anhand von GKV-Routinedaten und einer Patientenbefragung*, Gesundheits- und Sozialpolitik (1-2) 2008, s. 73–84;

S. Stock, A. Drabik, G. Büscher, C. Graf, W. Ullrich, A. Gerber, K.W. Lauterbach and M. Lungen, *German diabetes management programs improve quality of care and curb costs*, Health affairs (Project Hope) (29) (12) 2010, s. 2197–2205;

R. Linder, S. Ahrens, D. Köppel, T. Heilmann and F. Verheyen, *Nutzen und Effizienz des Disease-Management-Programms Diabetes mellitus Typ 2*, Deutsches Arzteblatt International (108) (10) 2011, s. 155–162.

<sup>372</sup> Badanie dotyczyło powszechności stosowania współczynników ICER i ICUR w analizach ekonomicznych, zob. J. Jakubiak-Lasocka and M. Jakubczyk, *Cost-effectiveness versus Cost-Utility Analyses: What Are the Motives Behind Using Each and How Do Their Results Differ?-A Polish Example*, Value in health regional issues (4) 2014, s. 66–74.

<sup>373</sup> B. Böttcher and M. Minou Lentz, *Analytik zur inhaltlichen Gestaltung von Versorgungsmanagementkonzepten*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei 2013, s. 105–118, s. 117.

Omówione metody wskazują na potencjał zwiększenia efektywności zarządzania opieką zdrowotną zwłaszcza w zakresie alokacji ograniczonych zasobów. Dane niezbędne do realizacji tego zadania są gromadzone w systemie ochrony zdrowia, w szczególności przez kasy chorych. Potencjalne korzyści wynikające z ich zastosowania warunkuje poza prawidłową implementacją tych metod, dostępność i jakość danych, która jest ograniczona z jednej strony przez silny podział systemu ochrony zdrowia na sektory, a z drugiej przez regulacje prawne odnośnie ochrony danych osobowych w systemie ochrony zdrowia.

### 3. WYKORZYSTANIE DANYCH WTÓRNYCH W ZARZĄDZANIU LECZENIEM NA PRZYKŁADZIE BAZY DANYCH DADB

#### 3.1. CHARAKTERYSTYKA BAZY DANYCH

Podstawowym celem utylitarnym badań opisanych w niniejszej rozprawie jest wykorzystanie informacji ze źródeł wtórnych gromadzonych przez jednostki finansujące system publicznej opieki zdrowotnej, do identyfikacji pacjentów o podwyższonym ryzyku zdrowotnym związanym z przyjmowaniem wielu leków jednocześnie. W badaniu wykorzystane zostały dane wtórne gromadzone przez niemieckie kasy chorych w celu rozliczania usług zdrowotnych ze świadczeniodawcami. Cel badania jest realizowany poprzez zapewnienie infrastruktury gromadzenia i wykorzystania tych danych do zarządzania przebiegiem leczenia ubezpieczonych poprzez dobór pacjentów o podwyższonym ryzyku wystąpienia polipragmazji, wymagających czynnego poradnictwa w zakresie leczenia farmakologicznego. Pozwala on na ukierunkowanie działań w ramach specjalnych form opieki zdrowotnej w pierwszej kolejności na osoby obciążone najwyższym ryzykiem<sup>374</sup>.

**Dane wtórne** można zdefiniować jako wszystkie informacje, które są wykorzystywane do innego celu, niż ten w którym zostały pierwotnie zebrane. Decydujące znaczenie dla identyfikacji danych wtórnych ma cel ich gromadzenia oraz późniejszego wykorzystania. W przypadku gdy na podstawie danych tj. elektroniczna dokumentacja przebiegu leczenia czy dokumentacja w kontekście zapewnienia jakości usług lub rozliczeń z kasami chorych przeprowadzana jest ocena zapotrzebowania na dodatkową specjalistyczną opiekę zdrowotną, mamy do czynienia z danymi wtórnymi<sup>375</sup>.

W niemieckim systemie opieki zdrowotnej poza dokumentacją gromadzoną przez kasy chorych jest wiele potencjalnych źródeł danych wtórnych. Można tu wymienić m.in.:

- dane księgowe i rozliczeniowe innych podmiotów odpowiedzialnych za ubezpieczenia społeczne (publiczne ubezpieczenia zdrowotne, ubezpieczenia

---

<sup>374</sup> Identyfikacja pacjentów o największym zapotrzebowaniu na specjalne formy opieki zdrowotnej nie oznacza odmowy tych świadczeń pozostałym uprawnionym ubezpieczonym.

<sup>375</sup> O. Schöffski, J.-M. Graf von der Schulenburg, *Gesundheitsökonomische Evaluationen*, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg 2012, s. 243.



pielęgnacyjne, ubezpieczenia emerytalno-rentowe, ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków czy ubezpieczenia na wypadek bezrobocia),

- dane świadczeniodawców w systemie opieki zdrowotnej (na przykład szpitale, gabinety lekarskie lub placówki rehabilitacyjne),
- farmaceutyczne bazy danych<sup>376</sup>,
- oficjalne rejestry pacjentów i zachorowań<sup>377</sup>,
- zagregowane informacje z zakresu ochrony zdrowia, np. publikacje Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) w Polsce czy Federalnego Urzędu Statystycznego (niem. *Statistisches Bundesamt*, DESTATIS) w Niemczech.

W przeciwieństwie do danych pacjentów gromadzonych w przychodniach czy gabinetach lekarskich **dane publicznych kas chorych** odzwierciedlają perspektywę płatnika. Bazy danych kas chorych zaliczają się do administracyjnych baz danych i zawierają przede wszystkim informacje o świadczeniach przez nie refundowanych. Szerokie spektrum świadczeń refundowanych powoduje, iż kasy chorych dysponują informacjami z niemalże każdego sektora opieki zdrowotnej. Główne kategorie gromadzonych danych obejmują<sup>378</sup>:

- świadczenia z zakresu opieki ambulatoryjnej (kwartał, w którym miało miejsce zdarzenie, specjalizacja lekarza, wykonane zabiegi, diagnozy według klasyfikacji ICD-10 oraz liczba punktów wykorzystywanych do rozliczeń z kasami chorych zgodnie z klasyfikacją EBM (niem. *Einheitlicher Bewertungsmaßstab*),
- opiekę szpitalną (diagnozy według klasyfikacji ICD-10 wystawione w trakcie pobytu pacjenta w szpitalu, wykonane zabiegi medyczne, data przyjęcia i wypisu pacjenta oraz przypisana danej hospitalizacji jednorodna grupa pacjentów (ang. *German Diagnosis Related Groups*, G-DRG),

---

<sup>376</sup> Zob. Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE), *IMS Disease Analyzer*, [http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc\\_abr\\_test\\_logon?p\\_uid=gast&p\\_aid=0&p\\_knoten=FID&p\\_sprache=E&p\\_suchstring=453](http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gast&p_aid=0&p_knoten=FID&p_sprache=E&p_suchstring=453) [udostępniono: 19.06.2019].

<sup>377</sup> Zob. RKI, *Zentrum für Krebsregisterdaten*, [https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Home/homepage\\_node.html](https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Home/homepage_node.html) [udostępniono: 01.07.2019].

<sup>378</sup> O. Schöffski, J.-M. Graf von der Schulenburg, *Gesundheitsökonomische Evaluationen*, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg 2012, s. 247–54.

- rehabilitację (informacje diagnostyczne, program rehabilitacji, data rozpoczęcia i zakończenia rehabilitacji),
- niezdolność do pracy (informacje diagnostyczne, dane o zasiłku chorobowym, początek i koniec niezdolności do pracy),
- leki na receptę (numer identyfikacyjny leku oraz pośrednio substancje czynne wchodzące w skład leku, data przepisania i odbioru leku w aptece),
- przedmioty ortopedyczne i środki pomocnicze (kod i typ produktu, data przepisania i odbioru).

Wielu informacjom o świadczeniach mogą być przyporządkowane koszty ich udzielenia refundowane przez kasy chorych. Dodatkowo kasy chorych gromadzą dane społeczno-demograficzne ubezpieczonych, takie jak data urodzenia, płeć, wykształcenie, miejsce zatrudnienia czy miejsce zamieszkania oraz rodzaj i czas trwania ubezpieczenia<sup>379</sup>. Zakres danych jest porównywalny pomiędzy poszczególnymi kasami chorych w Niemczech. Główne różnice dotyczą przechowywania danych, zarządzania danymi oraz ich dostępności, z racji tego, iż systemy baz danych większości instytucji były implementowane niezależnie od siebie.

Jakość danych różni się w zależności od ich źródła i celu, w jakim są gromadzone. Kasy chorych nie posiadają kompletnej informacji o lekach wydawanych w szpitalu, jako że w tym przypadku podstawą rozliczenia między płatnikiem a świadczeniodawcą są jednorodne grupy pacjentów (ang. *German Diagnosis Related Groups*, G-DRG), a za informacją o wydanych lekach nie stoją konkretne przepływy pieniężne<sup>380</sup>. Z podobnych przyczyn informacje o zwolnieniach chorobowych są niekompletne, gdyż do upływu sześciu tygodni<sup>381</sup>, koszty zwolnienia ponosi pracodawca. Z kolei część informacji (m.in. miejsce zatrudnienia bądź wykształcenie) dostępnych jest jedynie dla osób opłacających składkę, a nie dla osób objętych bezpłatnym ubezpieczeniem rodzinnym, które stanowią 22,2 % wszystkich ubezpieczonych<sup>382</sup>.

---

<sup>379</sup> F. Hoffmann, F. Andersohn, K. Giersiepen, E. Scharnetzky and E. Garbe, *Validierung von Sekundärdaten. Grenzen und Möglichkeiten*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (51) (10) 2008, s. 1118–1126, s. 1118.

<sup>380</sup> O. Schöffski, J.-M. Graf von der Schulenburg, *Gesundheitsökonomische Evaluationen*, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg 2012, s. 246–47.

<sup>381</sup> Art. 44 Ust. 2 SGB V.

<sup>382</sup> tamże

Istotny wpływ na jakość danych kas chorych miało rozszerzenie zakresu danych wykorzystywanych do podziału środków pomiędzy kasy chorych przez Niemiecki Urząd Nadzoru Ubezpieczeń. Kasy chorych w ramach rozliczania świadczeń zdrowotnych gromadzą w jednym miejscu informacje z różnych sektorów opieki zdrowotnej, co stanowi znaczącą zaletę tych zbiorów danych. Możliwe przy tym jest przyporządkowanie świadczeń z różnych sektorów do ubezpieczonego i jego danych osobowych na podstawie numeru ubezpieczenia. W interesie kas chorych leży zabieganie o możliwie wysoką jakość gromadzonych danych, jako że na ich podstawie dochodzi do rozliczeń ze świadczeniodawcami<sup>383</sup>.

**Dane wykorzystane w badaniu** pochodzą z bazy danych DADB (niem. *Deutsche Analysedatenbank für Evaluation und Versorgungsforschung*) administrowanej przez firmę Gesundheitsforen Leipzig GmbH (GFL)<sup>384</sup>. Zawiera ona dane rozliczeniowe czternastu kas chorych, obejmujące około 3,5 mln ubezpieczonych w latach 2013-2019. Są to średnich rozmiarów kasy, działające na terenie całego kraju. Schemat 3.1 ilustruje strukturę danych w bazie<sup>385</sup>. Ciemniejszym kolorem zaznaczone zostały informacje wykorzystywane w systemie alokacji środków pomiędzy kasami chorych, podlegające dodatkowej weryfikacji przez Niemiecki Urząd Nadzoru Ubezpieczeń. Kasy chorych są zobowiązane do dostarczania tych informacji w ujednoliconym formacie, co umożliwia konsolidację danych poszczególnych ubezpieczycieli w celu przeprowadzenia analiz niezbędnych do korekty ryzyka pomiędzy kasami chorych. Pozostałe informacje oparte są na schemacie danych HRDS (ang. *Health Research Data Set*) opracowanym w celu umożliwienia konsolidacji danych poszczególnych kas chorych i stworzenia wspólnej bazy danych dla zagadnień analitycznych z zakresu ochrony zdrowia<sup>386</sup>. Format HRDS został opracowany i wdrożony we współpracy z centrum rozliczeniowym zakładowych kas chorych (niem. *Betriebskrankenkassen*, BKK). Baza danych DADB zawiera również dane branżowych kas chorych (niem. *Innungskrankenkassen*, IKK), dla których indywidualna implementacja schematu danych HRDS byłaby zbyt czasochłonna. Z tego względu dane te dostępne są jedynie dla części populacji i nie zostały uwzględnione w

---

<sup>383</sup> Zob. F. Andersohn and E. Garbe, *Pharmakoepidemiologische Forschung mit Routinedaten des Gesundheitswesens*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (51) (10) 2008, s. 1135–1144.

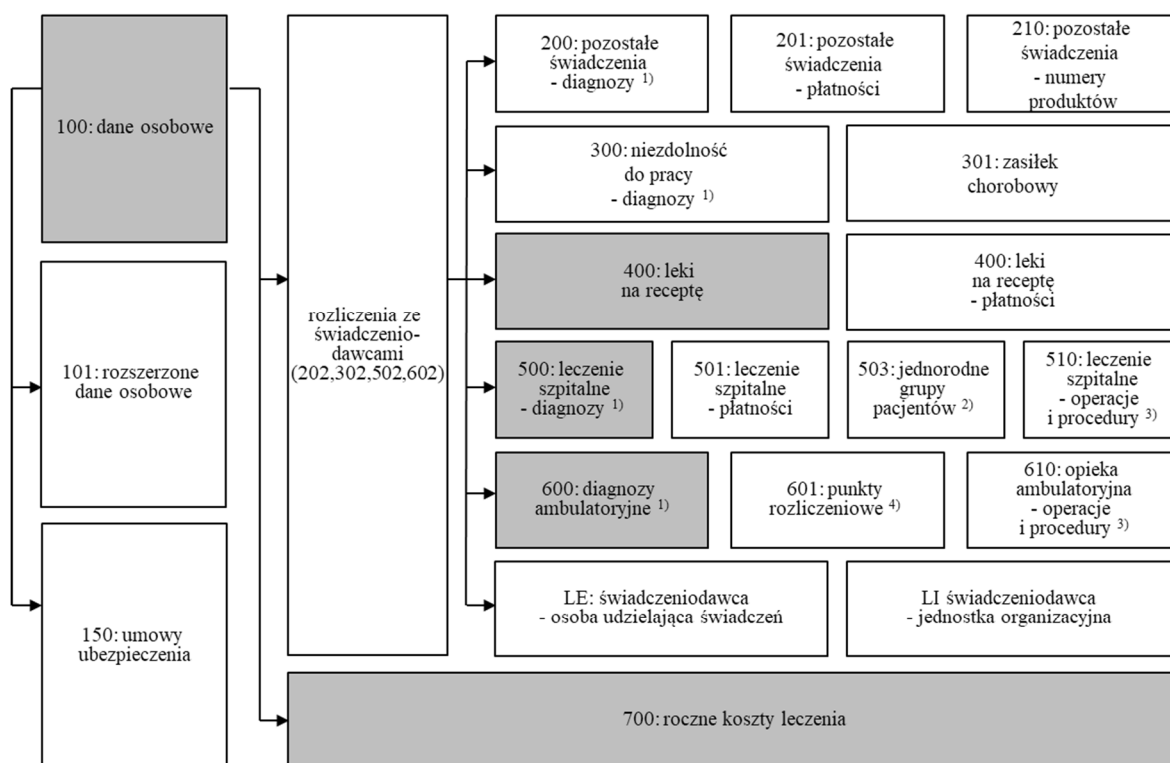
<sup>384</sup> Szerzej na temat baz danych oraz metod i technologii przetwarzania dużych zbiorów danych zob. S. Wrycza, J. Maślankowski, *Informatyka ekonomiczna. Teoria i zastosowania*, Wydanie II zm. i rozszerz. (I w WN PWN), Warszawa, PWN 2019, s. 371–92.

<sup>385</sup> Ponadto załącznik 2 zawiera model związków encji w bazie danych DADB.

<sup>386</sup> Szczegółowy opis kategorii zawartych w bazie danych DADB znajduje się w załączniku nr 1 pracy.

badaniu. Baza DADB zawiera również dane referencyjne umożliwiające interpretację informacji w niej zawartych. Ich główne źródło stanowią publikacje Niemieckiego Instytutu Dokumentacji i Informacji Medycznej (niem. *Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information*, DIMDI) oraz komercyjne bazy danych leków i środków ochrony zdrowia<sup>387</sup>.

**Schemat 3.1: Struktura danych gromadzonych w kasach chorych**



<sup>1)</sup> według Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10-GM (ang. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, German Modification*)

<sup>2)</sup> według jednorodnych grup pacjentów (ang. *German Diagnosis Related Groups, G-DRG*)

<sup>3)</sup> według klasyfikacji operacji i procedur medycznych (niem. *Operationen- und Prozedurenschlüssel, OPS*)

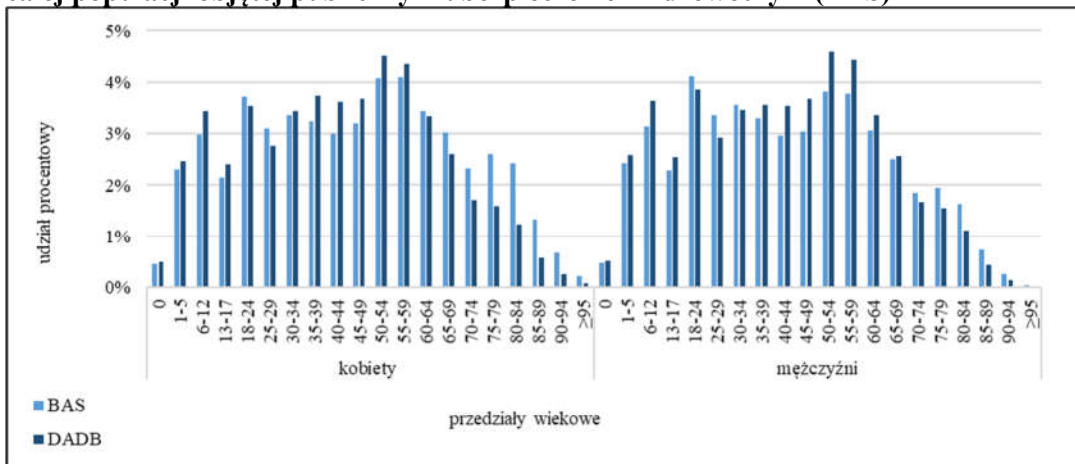
<sup>4)</sup> według punktów rozliczeniowych (niem. *einheitlicher Bewertungsmaßstab, EBM*)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wewnętrznej GFL.

W porównaniu z danymi publikowanymi przez organ nadzoru struktura wieku i płci w bazie danych DADB wskazuje na nieznacznie młodszą populację w porównaniu z całym sektorem publicznych ubezpieczeń zdrowotnych (wykres 3.1). Natomiast współczynniki umieralności i struktura diagnoz w sektorze szpitalnym są do siebie zbliżone w obu populacjach. Odchylenia w poszczególnych grupach nie przekraczają 1,2%.

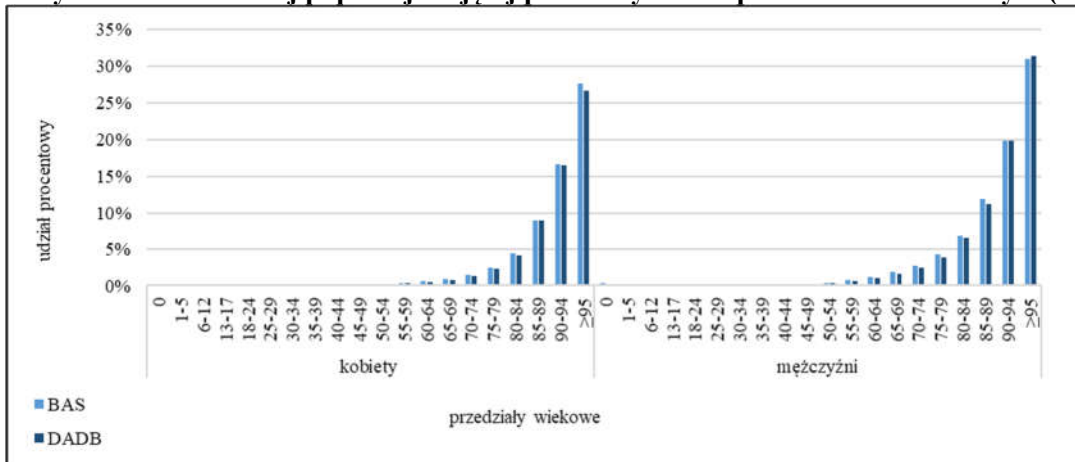
<sup>387</sup> ABDA, *Pharma-Daten-Service*, <http://abdata.de/> [udostępniono: 15.08.2018].

**Wykres 3.1 Struktura wieku i płci ubezpieczonych w 2019 roku w bazie danych DADB i w całej populacji objętej publicznym ubezpieczeniem zdrowotnym (BAS)**



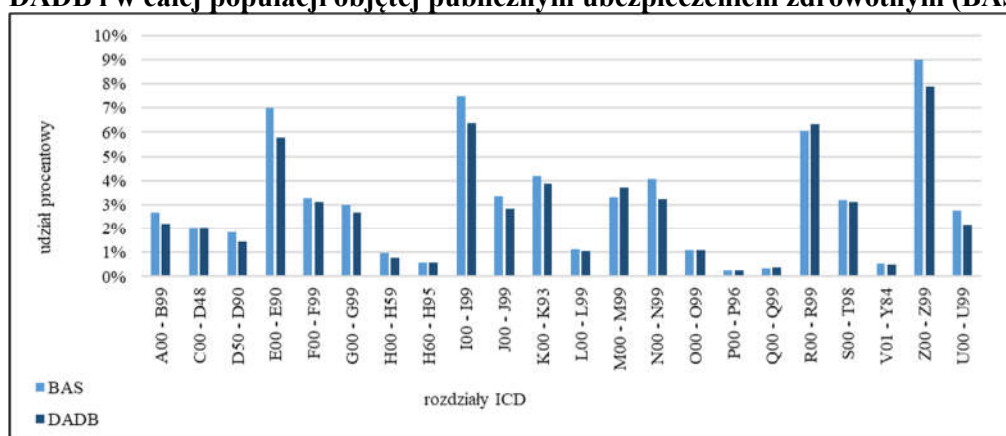
Zródło: Opracowanie własne na podstawie bazy danych DADB; BAS, *Info-Dateien auf Kassenartenebene. Schlüsseljahr 2019/2020*, <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/datenzusammenstellungen-und-auswertungen/info-dateien> [udostępiono: 01.11.2020].

**Wykres 3.2 Współczynnik umieralności (liczby zgonów na 100 osób) w 2019 roku w bazie danych DADB i w całej populacji objętej publicznym ubezpieczeniem zdrowotnym (BAS)**



Zródło: Opracowanie własne na podstawie bazy danych DADB; BAS, *Info-Dateien auf Kassenartenebene. Schlüsseljahr 2019/2020*, <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/datenzusammenstellungen-und-auswertungen/info-dateien> [udostępiono: 01.11.2020].

**Wykres 3.3 Częstość występowania diagnoz szpitalnych w 2019 roku w bazie danych DADB i w całej populacji objętej publicznym ubezpieczeniem zdrowotnym (BAS)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie bazy danych DADB; BAS, *Info-Dateien auf Kassenartenebene. Schlüsseljahr 2019/2020*, <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/datenzusammenstellungen-und-auswertungen/info-dateien> [udostępiono: 01.11.2020].

Do zwiększenia potencjału wykorzystania danych zawartych w bazie DADB pozytywnie przyczyniłoby się rozszerzenie źródeł<sup>388</sup> zasilania bazy m.in. o dane dotyczące zasobów instytucji świadczących usługi zdrowotne, ich liczbie i strukturze<sup>389</sup> oraz dane o ogólnym stanie zdrowia ludności na podstawie oficjalnych danych statystycznych i publikacji instytucji naukowo-badawczych. Uwzględnienie powyższych źródeł danych jest uzależnione od koniecznych do poniesienia kosztów uzyskania dostępu do nich, a także dostępności zasobów niezbędnych do ich usystematyzowania oraz opracowania procesów ich wprowadzania do bazy.

Do realizacji głównego celu badawczego rozprawy wykorzystano dane osobowe, informacje o lekach na receptę, diagnozach szpitalnych i ambulatoryjnych oraz rocznych kosztach leczenia w latach 2013-2019. Szczegółowy opis wykorzystanych kategorii danych znajduje się w załączniku 1.

<sup>388</sup> Szerzej na temat podaży informacji w systemie zdrowia publicznego zob. J. Hołub-Iwan, *Koncepcja systemu informacji marketingowej w zarządzaniu zdrowiem publicznym. Health Marketing Information System (HMkIS)*, Szczecin, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Szczecinie 2013, s. 159–61.

<sup>389</sup> Np. informacje o liczbie łóżek czy personelu w szpitalach. Dostawcą informacji o podaży usług medycznych mogą być sami świadczeniodawcy oraz instytucje tj. Instytut DRG (niem. *Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus*, InEK).

### 3.2. ZALETY I WADY ANALIZY DANYCH WTÓRNYCH W SYSTEMIE OCHRONY ZDROWIA

Kasy chorych mają dostęp do kompleksowych informacji o populacji objętej publicznymi ubezpieczeniami zdrowotnymi w Niemczech na przestrzeni ostatnich 15 lat, tj. do danych społeczno-demograficznych, refundowanych świadczeń medycznych czy kosztów świadczeń zdrowotnych<sup>390</sup>. Jako dane wtórne charakteryzują się one stosunkowo niskimi kosztami pozyskania oraz łatwym i szybkim dostępem do nich. Jednakże wykorzystując te zasoby do celów odmiennych niż pierwotny cel ich gromadzenia, należy być świadomym zarówno związanych z tym korzyści jak i ograniczeń.

Pierwotny cel gromadzenia danych o ubezpieczonych stanowi rozliczanie świadczeń zdrowotnych. Dzięki temu w odróżnieniu od badań klinicznych dane te odzwierciedlają rzeczywisty przebieg opieki zdrowotnej. Poprzez swoją liczebność umożliwiają ponadto analizę rzadkich zdarzeń oraz regionalnych różnic w podaży usług zdrowotnych i częstości występowania określonych zdarzeń oraz planowanie opieki na poziomie lokalnym w systemie publicznych ubezpieczeń zdrowotnych<sup>391</sup>. Znaczenie danych wtórnych wynika ponadto z możliwości łączenia ze sobą na poziomie indywidualnych pacjentów danych z różnych sektorów opieki zdrowotnej, poprzez wykorzystanie jednoznacznego numeru ubezpieczeniowego bądź pseudonimu. Perspektywa ta jest niezbędna w kontekście zarządzania opieką zdrowotną oraz ponadsektorową koordynacją leczenia.

Dane kas chorych zawierają informacje o świadczeniach zdrowotnych na przestrzeni wielu lat. Umożliwiają więc przeprowadzanie badań kohortowych. Wraz z wejściem w życie ustawy o modernizacji publicznych ubezpieczeń zdrowotnych w 2004 roku poszerzono zakres dokumentowanych zdarzeń o dane z sektora podstawowej opieki zdrowotnej (POZ). Na mocy tej ustawy stowarzyszenia lekarskie (niem. *Kassenärztlichen Vereinigungen*, KV) są zobowiązane do przekazywania informacji o wystawionych diagnozach do kas chorych. Obecnie kasy chorych dysponują więc informacjami umożliwiającymi analizy uwzględniające zdarzenia występujące na

---

<sup>390</sup> O. Schöffski, J.-M. Graf von der Schulenburg, *Gesundheitsökonomische Evaluationen*, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg 2012, s. 245–46.

<sup>391</sup> E. Swart, U. Deh and B.-P. Robra, *Die Nutzung der GKV-Daten für die kleinräumige Analyse und Steuerung der stationären Versorgung*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (51) (10) 2008, s. 1183–1192.

przestrzeni nawet kilkunastu lat. Przykładem takiego zastosowania danych jest ocena śmiertelności z powodu raka piersi po przeprowadzeniu programu badań przesiewowych w Niemczech<sup>392</sup>.

W porównaniu z danymi pierwotnymi warto zwrócić uwagę na fakt, iż sięgając do danych wtórnych, badacz ma dostęp do informacji o wszystkich ubezpieczonych w danej kasie chorych, również tych którzy nie byliby uwzględnieni w badaniu ankietowym bądź epidemiologicznym, ze względu na wiek, zły stan zdrowia czy odmowę udziału w badaniu<sup>393</sup>. Umożliwia to uniknięcie takich zjawisk jak rezygnacja z udziału w trakcie badania (ang. *dropout*), czy błędy wynikające z braku odpowiedzi (ang. *non-response error*). W analizie mogą być także wykorzystane dane osób zmarłych. Ponadto dane kas chorych zawierają informacje o wszystkich refundowanych usługach zdrowotnych, co pozwala m.in. na uniknięcie w analizie błędów wynikających z trudności z przywołaniem w pamięci danych zdarzeń (ang. *recall bias*)<sup>394</sup> czy udzielenia przez respondenta nieprawdziwych odpowiedzi (ang. *misreporting*). W przypadku wykorzystania danych wtórnych kas chorych bez konieczności indywidualnego wyrażenia zgody przez poszczególnych pacjentów zostaje wyeliminowany potencjalny błąd wynikający z cech wyróżniających osoby zainteresowane udziałem w badaniu (ang. *volunteer bias*).

Podobnie jak w przypadku zalet, również ograniczenia wykorzystania danych kas chorych wynikają z celu ich gromadzenia. Zawierają one jedynie informacje o świadczeniach przez nie refundowanych. W odniesieniu do leków oznacza to, iż kasy chorych nie mają dostępu do informacji o lekach podawanych w trakcie pobytu w szpitalu<sup>395</sup>, lekach nierefundowanych ze środków publicznych, czy lekach kupowanych bez recepty (ang. *over the counter drugs*, OTC). Kasy chorych nie posiadają również informacji o wynikach badań laboratoryjnych, jakości życia pacjentów czy o usługach opłacanych prywatnie przez pacjentów<sup>396</sup>. Aby uzyskać dostęp do tych informacji

---

<sup>392</sup> H. Zeeb, *Evaluation der Brustkrebsmortalität im deutschen Mammographie-Screening-Programm - Machbarkeitsstudie*, <https://www.bips-institut.de/forschung/projekte/einzelansicht.html?projID=457> [udostępniono: 01.09.2014].

<sup>393</sup> I. Schubert, I. Köster, J. Küpper-Nybelen and P. Ihle, *Versorgungsforschung mit GKV-Routinedaten. Nutzungsmöglichkeiten versichertenbezogener Krankenkassendaten für Fragestellungen der Versorgungsforschung*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (51) (10) 2008, s. 1095–1105, s. 1102.

<sup>394</sup> Chorzy częściej pamiętają o ekspozycji na czynniki ryzyka niż osoby zdrowe. Zjawisko to dotyczy również zdarzeń, o których pacjenci stosunkowo często zapominają, tj. mało inwazyjne zabiegi, czy konkretne nazwy leków.

<sup>395</sup> Podstawę rozliczeń z kasami chorych w przypadku pobytu w szpitalu stanowią jednorodne grupy pacjentów.

<sup>396</sup> Wyjątek stanowią dane gromadzone w ramach indywidualnych umów między świadczeniodawcami a kasami chorych, zob. T.G. Grobe and H. Dräther, *Ambulante ärztliche Versorgung*, w: Hans Huber (red.), *Routinedaten im*



konieczne jest połączenie danych kas chorych z innymi źródłami danych. Jednak, jeżeli są one przyporządkowywane poszczególnym osobom w oparciu o cechy umożliwiające jednoznaczną identyfikację ubezpieczonego, konieczne jest wyrażenie przez niego zgody na wykorzystanie jego danych<sup>397</sup>.

Kolejnym aspektem wynikającym z procesowego charakteru danych kas chorych jest potencjalne niedoszacowanie zachorowalności wśród ubezpieczonych. Jeżeli chorzy nie odwiedzili lekarza w okresie objętym analizą ich stan zdrowia nie został w tym czasie ponownie udokumentowany (zdiagnozowany) i nie będą oni zaliczeni do populacji osób cierpiących na dane schorzenie<sup>398</sup>. Dane kas chorych są zatem nieodpowiednim źródłem informacji do określenia częstości występowania chorób, które w niewielkim stopniu wymagają korzystania ze świadczeń systemu opieki zdrowotnej.

Poza informacjami wykorzystywanymi do korekty ryzyka<sup>399</sup> utrudniony jest dostęp do skonsolidowanej informacji o całym systemie publicznej opieki zdrowotnej. Wnioski uzyskane na podstawie analiz zbiorów danych pojedynczych kas chorych nie powinny być uogólniane na całą populację. W celu uzyskania danych reprezentatywnych<sup>400</sup> dla całego systemu publicznych ubezpieczeń zdrowotnych można stosować korektę za pomocą rozkładów brzegowych cech w populacji. Ponadto interpretacja danych wtórnych kas chorych wymaga uwzględnienia zmieniających się regulacji prawnych. Zmiany obserwowane w populacji ubezpieczonych niekoniecznie odzwierciedlają trendy epidemiologiczne w społeczeństwie, lecz np. zmiany w zakresie i zasadach rozliczania świadczeń<sup>401</sup>. Chcąc uogólnić wyniki badań z wykorzystaniem danych kas chorych na całą populację, należy uwzględnić fakt, iż obejmują one 89,2%<sup>402</sup>

---

*Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden, und Perspektiven*, 2. Aufl., s.l., Verlag Hans Huber 2014, s. 43–62.

<sup>397</sup> C. Ohlmeier, J. Frick, F. Prütz, T. Lampert, T. Ziese, R. Mikolajczyk and E. Garbe, *Nutzungsmöglichkeiten von Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Gesundheitsberichterstattung des Bundes*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (57) (4) 2014, s. 464–472, s. 467.

<sup>398</sup> Z tego względu w odniesieniu do danych kas chorych zaleca się stosowanie pojęcia „chorobowość administracyjna” (zob. I. Schubert, I. Köster, J. Küpper-Nybelen and P. Ihle, *Versorgungsforschung mit GKV-Routinedaten. Nutzungsmöglichkeiten versichertenbezogener Krankenkassendaten für Fragestellungen der Versorgungsforschung*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (51) (10) 2008, s. 1095–1105, s. 1096).

<sup>399</sup> Zob. podrozdział 3.1, s. 114.

<sup>400</sup> O cechach prób reprezentatywnych w badaniach statystycznych por. M. Szreder, *Metody i techniki sondażowych badań opinii*, Wydanie 2. zmienione i poszerzone, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2010, rozdz. 3.

<sup>401</sup> I. Schubert, I. Köster, J. Küpper-Nybelen and P. Ihle, *Versorgungsforschung mit GKV-Routinedaten. Nutzungsmöglichkeiten versichertenbezogener Krankenkassendaten für Fragestellungen der Versorgungsforschung*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (51) (10) 2008, s. 1095–1105, s. 1096.

<sup>402</sup> GKV-Spitzenverband, *Zahlen und Grafiken. Versicherte je System*, [https://www.gkvspitzenverband.de/gkv\\_spitzenverband/presse/zahlen\\_und\\_grafiken/zahlen\\_und\\_grafiken.jsp](https://www.gkvspitzenverband.de/gkv_spitzenverband/presse/zahlen_und_grafiken/zahlen_und_grafiken.jsp) [udostępniono: 01.12.2018].

społeczeństwa niemieckiego należącego do publicznego systemu ubezpieczeń zdrowotnych.

Dodatkowe ograniczenie korzystania z danych kas chorych stanowią różnice w jakości danych pochodzących z poszczególnych sektorów systemu opieki zdrowotnej. Na przykład charakterystyczna dla danych pochodzących z sektora POZ jest stosunkowo niska dokładność danych diagnostycznych. Konieczne jest w tym przypadku dodatkowe uwierzytelnienie danych na podstawie wcześniejszych diagnoz bądź świadczeń. Ograniczone są również możliwości analizy wpływu pozycji społecznej na zdrowie bądź zachowanie ubezpieczonych ze względu na niską jakość informacji dotyczących pracodawcy i wykształcenia. Wysoką jakością cechują się natomiast dane o lekach na receptę, m.in. ze względu na wysoki stopień automatyzacji procesu wydawania recept i dystrybucji leków. Poprzez wykorzystanie indywidualnych numerów przydzielonych produktom leczniczym (niem. *Pharmazentralnummer*, PZN) możliwe jest przyporządkowanie do każdego produktu substancji czynnej, postaci i dawki leku, a także wielkości i rodzaju opakowania. Przy interpretacji danych o zrealizowanych receptach należy uwzględnić fakt, iż nie zawierają one informacji czy po zrealizowaniu recepty pacjent faktycznie przyjmował lek zgodnie z zaleceniami lekarza<sup>403</sup>.

Dane kas chorych ze względu na swój szeroki zakres i stosunkowo łatwą dostępność stanowią cenne źródło informacji, które może być wykorzystane zarówno do celów zarządzania w ochronie zdrowia jak i w celach badawczych. Umożliwiają one ponadto realizację funkcji zdrowia publicznego tj. monitorowanie stanu zdrowia i potrzeb zdrowotnych w społeczeństwie, weryfikację zakresu i jakości świadczeń medycznych oraz objęcie badaniami przesiewowymi grup wysokiego ryzyka zachorowania na wybrane schorzenia o znaczeniu społecznym<sup>404</sup>. Potencjalne ograniczenia danych kas chorych częściowo można zrekompensować poprzez uwierzytelnienie danych czy wykorzystanie wielu źródeł danych jednocześnie w granicach dozwolonych przez obowiązujące regulacje prawne odnośnie ochrony danych osobowych. Przy wyborze źródła danych i interpretacji wyników nadrzędne znaczenie ma znajomość korzyści i ograniczeń z nim związanych.

---

<sup>403</sup> H. Gothe, *Pharmakoepidemiologie. Nutzung der Arzneimittelverordnungsdaten*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (51) (10) 2008, s. 1145–1154, s. 1153.

<sup>404</sup> Zob. J. Hołub-Iwan, *Koncepcja systemu informacji marketingowej w zarządzaniu zdrowiem publicznym. Health Marketing Information System (HMkIS)*, Szczecin, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Szczecinie 2013, s. 24–25.

W przypadku analizy farmakoterapii pacjentów przyjmujących wiele leków jednocześnie, gdzie potencjalne zagrożenia dla stanu zdrowia pacjenta wynikają z uprzednio zdiagnozowanych schorzeń i przyjmowanych leków, a w mniejszym stopniu ze stosowania się chorego do zaleceń terapeutycznych (ang. *adherence*) dane kas chorych stanowią cenne źródło danych<sup>405</sup>. Pozwalają one na kompleksową ocenę terapii stosowanych u danego pacjenta i wykluczają błędy, którymi obciążone są dane gromadzone ze źródeł pierwotnych, wynikające m. in. z problemów z pamięcią, czy odmowy udzielenia odpowiedzi.

---

<sup>405</sup> D. Horenkamp-Sonntag, B. Brüggjenjürgen, U. Stasun, A. Berghöfer and S.N. Willich, *Validität von Arzneimitteldaten in GKV-Routinedaten*, MVf (10) (03/2017) 2017, s. 53–58, s. 56–57.

### 3.3. REGULACJE PRAWNE ZWIĄZANE Z ANALIZĄ DANYCH OSOBOWYCH<sup>406</sup>

Zadaniem kas chorych jako wspólnot opartych na solidarności zgodnie z art 1 SGB V jest „*utrzymanie, przywracanie i poprawa zdrowia osób ubezpieczonych oraz prowadzenie działalności informacyjnej i doradczej w zakresie zdrowego stylu życia*”<sup>407</sup>. Aby mogły one realizować przypisane im przez ustawodawcę zadania konieczne jest przetwarzanie danych osobowych dotyczących stanu zdrowia ubezpieczonych i tym samym podlegających szczególnej ochronie. Regulacje prawne dotyczące ochrony danych osobowych, które weszły w życie w przeciągu ostatnich dwóch lat, są odpowiedzią na postęp techniczny i związany z nim wzrost skali zbierania i wymiany danych osobowych. W Niemczech głównym aktem prawnym regulującym przetwarzanie danych osobowych jest federalna ustawa o ochronie danych osobowych (niem. *Bundesdatenschutzgesetz*, BDSG)<sup>408, 409</sup> natomiast w Polsce jest to ustawa o ochronie danych osobowych<sup>410</sup>. Oba akty prawne podlegają ogólnemu rozporządzeniu unijnemu o ochronie danych osobowych (RODO)<sup>411</sup>.

Dwie kategorie prawne, znajdujące zastosowanie w odniesieniu do danych kas chorych uregulowane w prawie wspólnotowym to dane osobowe i tzw. szczególne kategorie danych (określane również jako dane wrażliwe<sup>412</sup>):

*„dane osobowe oznaczają wszelkie informacje o zidentyfikowanej lub możliwej do zidentyfikowania osobie fizycznej (»osobie, której dane dotyczą«); możliwa do zidentyfikowania osoba fizyczna to osoba, którą można bezpośrednio lub pośrednio zidentyfikować, w szczególności na podstawie identyfikatora takiego jak imię i nazwisko, numer identyfikacyjny, dane o lokalizacji, identyfikator internetowy lub jeden bądź kilka szczególnych czynników określających fizyczną,*

---

<sup>406</sup> Podrozdział uwzględnia stan prawny na dzień 01.11.2019 roku.

<sup>407</sup> Art. 1 SGB V.

<sup>408</sup> Federalna ustawa o ochronie danych osobowych (niem. *Bundesdatenschutzgesetz*, BDSG) z dnia 30 czerwca 2017 z późn. zm. (BGBl. I S. 2097).

<sup>409</sup> W odniesieniu do danych gromadzonych przez kasy chorych zastosowanie znajdują również przepisy dziesiątej księgi kodeksu socjalnego (niem. *Zehntes Buch Sozialgesetzbuch - Sozialverwaltungsverfahren und Sozialdatenschutz*, SGB X) z dnia 18 stycznia 2001 z późn. zm. (BGBl. I S. 130).

<sup>410</sup> Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 1000).

<sup>411</sup> Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (RODO) z dnia 27 kwietnia 2016 r. z późn. zm. (Dz. Urz. UE L 119, 04.05.2016)

<sup>412</sup> Zob. Motyw 10 preambuły RODO.

*fizjologiczną, genetyczną, psychiczną, ekonomiczną, kulturową lub społeczną tożsamość osoby fizycznej*<sup>413</sup>;

Natomiast **szczególne kategorie danych** definiuje art. 9 ust. 1 rozporządzenia:

*„Zabrania się przetwarzania danych osobowych ujawniających pochodzenie rasowe lub etniczne, poglądy polityczne, przekonania religijne lub światopoglądowe, przynależność do związków zawodowych oraz przetwarzania danych genetycznych, danych biometrycznych w celu jednoznacznego zidentyfikowania osoby fizycznej lub danych dotyczących zdrowia, seksualności lub orientacji seksualnej tej osoby*<sup>414</sup>.

Definicja danych nie obejmuje informacji anonimowych, danych osobowych zanonimizowanych oraz danych osobowych osób zmarłych<sup>415</sup>. Anonimizacja nie jest bezpośrednio zdefiniowana w rozporządzeniu. Precyzuje ono z kolei pojęcie pseudonimizacji<sup>416</sup>, które czasami błędnie uznawane jest za tożsame z anonimizacją.

*„pseudonimizacja oznacza przetworzenie danych osobowych w taki sposób, by nie można ich było już przypisać konkretnej osobie, której dane dotyczą, bez użycia dodatkowych informacji, pod warunkiem, że takie dodatkowe informacje są przechowywane osobno i są objęte środkami technicznymi i organizacyjnymi uniemożliwiającymi ich przypisanie zidentyfikowanej lub możliwej do zidentyfikowania osobie fizycznej*<sup>417</sup>.

Tym samym polega ona na zastąpieniu danych umożliwiających jednoznaczną identyfikację danej osoby pseudonimem. Ustalenie tożsamości jednostki jest w tym przypadku znacznie utrudnione i wymaga dostępu do dodatkowych informacji, które są przechowywane osobno od danych spseudonimizowanych. Możliwe jest w dalszym ciągu przypisanie różnych zdarzeń bądź cech tej samej osobie (bez znajomości jej danych osobowych). Pseudonimizacja stanowi więc jedną z form zabezpieczenia danych osobowych i jest procesem odwracalnym, tzn. poprzez połączenie danych spseudonimizowanych z danymi osobowymi administrator otrzymuje ponownie dostęp do pełnego zakresu danych. Natomiast anonimizacja jest modyfikacją danych w sposób

---

<sup>413</sup> Art. 4 Ust. 1 RODO.

<sup>414</sup> Art. 9 Ust. 1 RODO.

<sup>415</sup> Motyw 26, 27 preambuły RODO.

<sup>416</sup> Pojęcie to wywodzi się od słowa pseudonim.

<sup>417</sup> Art 4 Ust. 5 RODO.

uniemożliwiający identyfikację osoby fizycznej bądź wymagający niewspółmiernych kosztów, czasu lub działań<sup>418</sup>.

Rozporządzenie dopuszcza możliwość przetwarzania danych wrażliwych, jednocześnie wyraźnie określając dozwolone cele przetwarzania, tj. zapewnienie jednostce opieki zdrowotnej bądź uprawniające do tego okoliczności, tj. uzyskaniu zgody osób, których te dane dotyczą<sup>419</sup>. Nakłada ono ponadto na administratora danych nowy obowiązek oceny skutków przetwarzania danych i uprzedniego zaplanowania i wdrożenia odpowiednich środków ostrożności (ang. *Data Protection Impact Assessment*, DPIA), tj. pseudonimizacja<sup>420</sup>, czy minimalizacja danych<sup>421</sup>. Ustawodawca podkreśla również szczególne znaczenia oceny skutków przetwarzania danych w przypadku zastosowania nowoczesnych technologii, tj. mechanizmy sztucznej inteligencji czy zastosowania czujników w telemedycynie<sup>422</sup>. Administrator danych może przy tym upoważnić osoby trzecie do przetwarzania danych osobowych<sup>423</sup>.

Ponadto uzasadnieniem przetwarzania danych wrażliwych jest prowadzenie badań naukowych, statystycznych bądź historycznych. Publikowane wyniki nie mogą jednak umożliwiać identyfikacji osób, których dane były przetwarzane<sup>424</sup>. Również w prawie niemieckim dopuszcza się możliwość przetwarzania danych kas chorych w ramach projektów badawczych przez osoby trzecie<sup>425</sup>. Przed udostępnieniem danych instytucji naukowej projekt precyzujący odbiorcę, cel oraz horyzont czasowy wykorzystania danych musi być uprzednio zaakceptowany przez niemiecki organ nadzoru ubezpieczeń (niem. *Bundesversicherungsamt*, BVA)<sup>426</sup>.

---

<sup>418</sup> Motyw 26, 27 preambuły RODO.

<sup>419</sup> Art. 9 Ust. 1,2 RODO.

<sup>420</sup> W odniesieniu do danych wrażliwych zalecane są dodatkowe środki ostrożności obejmujące m.in. anonimizację danych (o ile cel badania na to pozwala).

<sup>421</sup> Art. 25,35 RODO.

<sup>422</sup> P. Schaar, A. Dix, *Datenschutz im digitalen Zeitalter: Umsetzung der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) – Bilanz ein Jahr nach Inkrafttreten*, <https://www.eaid-berlin.de/wp-content/uploads/2019/05/Gutachten-DSGVO-Schaar-Dix-final.pdf> [udostępniono: 16.05.2019], s. 23.

<sup>423</sup> Art 80 SGB X, Art. 28 RODO.

<sup>424</sup> Art. 5 Ust. 1b RODO.

<sup>425</sup> Art. 67b, 75 SGB X i art. 287 SGB V.

<sup>426</sup> Zob. E. Swart, C. Stallmann, M. Schimmelpfennig, A. Feibel, S. March, *Gutachten zum Einsatz von Sekundärdaten für die Forschung zu Arbeit und Gesundheit*, [https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd93.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd93.pdf?__blob=publicationFile&v=7) [udostępniono: 01.12.2018], s. 26–31.

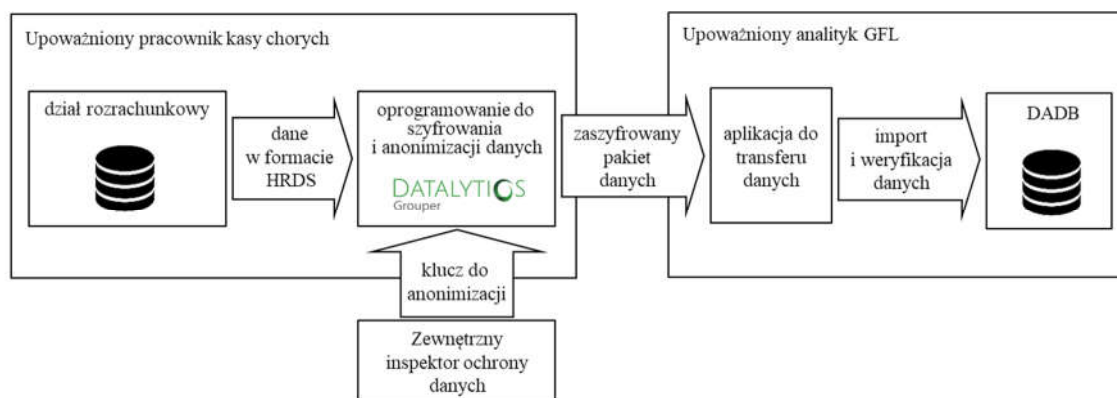
## Wdrożenie koncepcji ochrony danych osobowych na przykładzie bazy danych DADB

Podstawą funkcjonowania bazy danych DADB są umowy o współpracy pomiędzy danymi kasami chorych i firmą GFL oraz umowa zlecenia przetwarzania danych osobowych. Dane dostarczane są co pół roku przez kasy uczestniczące w projekcie. Są one gromadzone i przetwarzane z zachowaniem technologicznych i organizacyjnych środków ostrożności w celu przeprowadzania analiz porównawczych w systemie publicznych ubezpieczeń zdrowotnych dotyczących m. in. usług dodatkowych (np. programów bonusowych), ewaluacji programów zarządzania leczeniem, analizy prognozy rentowności na zlecenie kas chorych oraz do celów badawczych.

Cele w jakich wykorzystywane są dane nie zakładają konieczności poznania tożsamości ubezpieczonych. W związku z tym zgodnie z zasadą minimalizacji danych przed importem danych do bazy są one poddawane anonimizacji. Procedura **anonimizacji danych** podlega kontroli inspektora ochrony danych i zapewnia możliwość przypisania różnych informacji tej samej osobie uniemożliwiając jednocześnie jej identyfikację.

Kasa chorych przed przekazaniem danych do bazy anonimizuje wszystkie informacje pozwalające na identyfikację osoby, której dotyczą, pozostawiając te, które nie stanowią już danych osobowych w rozumieniu rozporządzenia. Anonimizowane są więc takie informacje jak numer ubezpieczonego (niem. *Versichertennummer*), numer pracodawcy (niem. *Betriebsnummer*) czy numer prawa do wykonywania zawodu w przypadku lekarzy (niem. *lebenslange Arztnummer*, LANR).

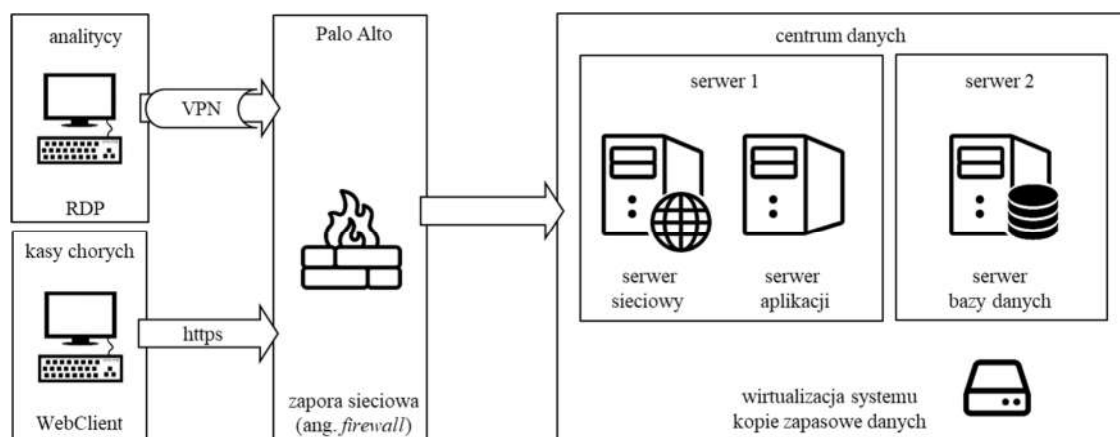
### Schemat 3.2 Proces transferu i anonimizacji danych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wewnętrznej GFL.

Anonimizacja odbywa się przy wykorzystaniu algorytmu szyfrującego AES (ang. *Advanced Encryption Standard*) i 32-bitowego klucza przechowywanego w zaszyfrowanym archiwum programu Datalytics Grouper. Pracownicy GFL nie mają dostępu do klucza. Jest on przekazywany uprzednio wyznaczonemu i upoważnionemu pracownikowi kasy chorych przez prawnika pełniącego rolę inspektora ochrony danych. Ponadto pracownik kasy chorych uruchamiający proces anonimizacji posługuje się indywidualnym hasłem do zabezpieczenia importowanych danych. Podejście to zapewnia wielowarstwową ochronę przed nieautoryzowanym dostępem do danych (schemat 3.2).

**Schemat 3.3: Techniczna infrastruktura bazy danych**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wewnętrznej GFL.

Kolejnym ze środków ochrony danych jest stworzenie **technicznej infrastruktury** zapewniającej bezpieczną transmisję i przetwarzanie danych (schemat 3.3). Dane są przechowywane w certyfikowanym centrum danych (ang. *data center*), w którym przewidziano dwie możliwości dostępu do bazy:

- uprawnieni analitycy GFL uzyskują zdalny dostęp do bazy (ang. *Remote Desktop Protocol*, RDP) poprzez wirtualną sieć prywatną (ang. *Virtual Private Network*, VPN). Rozwiązanie to nie pozwala na eksportowanie danych z bazy<sup>427</sup>.
- współpracujące kasy chorych mają wyłącznie możliwość przesyłania zanonimizowanych danych do bazy za pośrednictwem bezpiecznej aplikacji internetowej.

<sup>427</sup> Dopuszcza się możliwość eksportu zagregowanych wyników analiz przez upoważnionego pracownika GFL jedynie po ich kontroli i zaakceptowaniu przez drugą osobę z tymi samymi uprawnieniami (ang. *two-man rule*).



Po zakończeniu obowiązywania umowy w przeciągu trzech miesięcy wszystkie dane przekazane przez kasę chorych do bazy DADB zostaną usunięte, a kasa chorych otrzymuje protokół ich usunięcia.

Ze względu na znaczenie informacji gromadzonych w systemie dla realizacji funkcji ochrony zdrowia publicznego<sup>428</sup> zasadne jest rozszerzenie spektrum użytkowników bazy danych o samorządy, placówki medyczne, organizacje zdrowia publicznego, jednostki naukowe czy samych ubezpieczonych. W tym przypadku, aby zapewnić pełną ochronę **danych osobowych** konieczne jest wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń tj. dalsze przetworzenie i agregacja danych, uprzednie zdefiniowanie dopuszczalnych zapytań, jak i rozbudowanie systemu obsługi dostępu do bazy danych i zarządzania uprawnieniami. Wprowadzenie powyższych zmian jest uzależnione w dużym stopniu od możliwości adaptacji systemu informatycznego i dostępnych zasobów.

---

<sup>428</sup> J. Hołub-Iwan, *Koncepcja systemu informacji marketingowej w zarządzaniu zdrowiem publicznym. Health Marketing Information System (HMkIS)*, Szczecin, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Szczecinie 2013, s. 24–25.

### 3.4. WERYFIKACJA SPÓJNOŚCI DANYCH

Wykorzystywanie danych kas chorych do zarządzania opieką zdrowotną, ze względu na wtórny charakter tych danych i tym samym ograniczony wpływ na ich jakość, wymaga ich uwierzytelnienia<sup>429</sup>. W tym celu wykorzystywane są więzy integralności. Wraz ze strukturą danych<sup>430</sup> i regułami dynamiki danych (czyli dostępu<sup>431</sup> i dopuszczalnych operacji<sup>432</sup>) składają się one na model danych<sup>433</sup>.

Rozróżnia się statyczne (deklaratywne) oraz dynamiczne (proceduralne) więzy integralności. Do więzów statycznych zaliczają się m.in. definicja rodzaju i dopuszczalnego zakresu danych, unikalność kluczy encji i relacji, dopuszczalna liczebność związków, definicja hierarchii oraz innych zależności semantycznych i liczbowych. Natomiast więzy dynamiczne regulują dopuszczalne transformacje danych (np. aktualizacje) w celu zapewnienia ich spójności. Na etapie pobierania danych z systemów źródłowych następuje czyszczenie danych obejmujące ich weryfikację oraz w razie konieczności korektę, ujednolicenie zapisu bądź usunięcie błędnych lub powielonych rekordów oraz uzupełnianie brakujących danych.<sup>434</sup> Weryfikacja danych uwzględnia aspekty takie jak: kompletność i poprawność danych, oraz ich wewnętrzną i zewnętrzną spójność.

**Weryfikacja kompletności danych** jest pierwszą formą kontroli jakości danych na etapie ich ładowania. Jej celem jest określenie czy kasa chorych faktycznie dysponuje kompletną informacją, czy może wystąpiła przerwa w przepływie danych. Możliwe formy kontroli rozkładu wartości w czasie to wizualizacja współczynników (tj. liczba ubezpieczonych, współczynnik hospitalizacji, liczba diagnoz) na jednostkę czasu, bądź ustalenie progów tolerancji (np. dopuszczalnych odchyłeń od średniej) dla wahań tych współczynników. Nietypowe wartości odstające od pozostałych współczynników mogą wskazywać na błędy we wprowadzanych danych bądź braki w ich transmisji.

---

<sup>429</sup> D. Horenkamp-Sonntag, R. Linder, F. Wenzel, B. Gerste and P. Ihle, *Prüfung der Datenqualität und Validität von GKV-Routinedaten*, w: Hans Huber (red.), *Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden, und Perspektiven*, 2. Aufl., s.l., Verlag Hans Huber 2014, s. 314–330, s. 315.

<sup>430</sup> Zob. rozdz. 3.1, s. 110, załącznik 1.

<sup>431</sup> Zob. rozdz. 3.3 s. 122.

<sup>432</sup> Dopuszczane są cztery operacje na danych: wprowadzanie, skreślanie i aktualizacja danych oraz ich wyszukiwanie (ang. *create, read, update, delete*, CRUD).

<sup>433</sup> S. Wrycza, J. Maślankowski, *Informatyka ekonomiczna. Teoria i zastosowania*, Wydanie II zm. i rozszerz. (I w WN PWN), Warszawa, PWN 2019, s. 377.

<sup>434</sup> S. Wrycza, J. Maślankowski, *Informatyka ekonomiczna. Teoria i zastosowania*, Wydanie II zm. i rozszerz. (I w WN PWN), Warszawa, PWN 2019, s. 377–78.

W podejściu tym należy uwzględnić również sezonowe wahania (dotyczące takich zdarzeń jak zatrucie dwutlenkiem węgla<sup>435</sup> czy zaburzenia równowagi wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej<sup>436</sup>). Jeżeli dysponujemy danymi z różnych źródeł (od różnych kas chorych), istnieje możliwość porównania wskaźników ilustrujących częstość zdarzeń pomiędzy kasami do wykrywania ewentualnych źródeł błędów. Do oceny kompletności danych należy również kontrola brakujących wartości, logicznej spójności danych oraz spójności referencyjnej<sup>437</sup>.

W ramach logicznej weryfikacji spójności danych należy sprawdzić zgodność formatu i typu importowanych zmiennych ze stosowanym schematem danych. Przy weryfikacji daty świadczeń, kontroli podlega przyjęty format ich wprowadzania, jak również logiczne zależności między datami, tj. porównanie daty przyjęcia i wypisu ze szpitala czy daty poszczególnych świadczeń z datą urodzenia i śmierci. Analogicznie weryfikowane są wartości wprowadzanych zmiennych na podstawie uprzednio zdefiniowanych dopuszczalnych wartości, tj. wiek ubezpieczonego pomiędzy 0 i 110 lat, a także nieujemna wartość liczby przyjmowanych leków<sup>438</sup>. W przypadku zmiennych ilościowych testy opierają się na identyfikacji obserwacji odstających (ang. *outlier*), tj. nietypowo długi bądź krótki czas trwania hospitalizacji czy bardzo wysokie koszty opieki zdrowotnej. Testy spójności referencyjnej danych w bazie mają na celu zapewnienie zgodności danych z przyjętym modelem danych. Obejmują np. kontrolę czy do każdego świadczenia można przyporządkować dane ubezpieczonego oraz testy zgodności z przyjętymi systemami kodowania świadczeń (np.: klasyfikacja diagnoz ICD 10, czy klasyfikacja leków ATC) oraz ich zmiany w czasie<sup>439</sup>.

**Weryfikacja spójności wewnętrznej** opiera się na analizie danych pochodzących z tego samego źródła i identyfikacji niezgodności pomiędzy poszczególnymi wartościami. W odniesieniu do danych kas chorych istotną rolę odgrywa

---

<sup>435</sup> M. Krzyżankowski, W. Seroła, K. Skotak and B. Wojtyniak, *Zgony i hospitalizacje z powodu zatrucia dwutlenkiem węgla w Polsce*, *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* (33) 2014, s. 75–82, s. 78–80.

<sup>436</sup> L. Jossieran, A. Fouillet, N. Caillere, D. Brun-Ney, D. Ilef, G. Brucker, H. Medeiros and P. Astagneau, *Assessment of a Syndromic Surveillance System Based on Morbidity Data: Results from the Oscour Network during a Heat Wave*, *PLOS ONE* (5) 2010.

<sup>437</sup> S. Neubauer, J. Zeidler, A. Lange, J.-M. Graf von der Schulenburg, *Grundlagen und Methoden von GKV-Routinedatenstudien. Diskussionspapier Nr. 534*, [http://diskussionspapiere.wiwi.uni-hannover.de/pdf\\_bib/dp-534.pdf](http://diskussionspapiere.wiwi.uni-hannover.de/pdf_bib/dp-534.pdf) [udostępniono: 01.08.2014], s. 84–86.

<sup>438</sup> D. Horenkamp-Sonntag, R. Linder, F. Wenzel, B. Gerste and P. Ihle, *Prüfung der Datenqualität und Validität von GKV-Routinedaten*, w: Hans Huber (red.), *Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden, und Perspektiven*, 2. Aufl., s.l., Verlag Hans Huber 2014, s. 314–330, s. 318.

<sup>439</sup> S. Neubauer, J. Zeidler, A. Lange, J.-M. Graf von der Schulenburg, *Grundlagen und Methoden von GKV-Routinedatenstudien. Diskussionspapier Nr. 534*, [http://diskussionspapiere.wiwi.uni-hannover.de/pdf\\_bib/dp-534.pdf](http://diskussionspapiere.wiwi.uni-hannover.de/pdf_bib/dp-534.pdf) [udostępniono: 01.08.2014], s. 85.

weryfikacja diagnoz ambulatoryjnych ze względu na ich stosunkowo niską jakość. Polega ona na wykorzystaniu pozostałych dostępnych informacji (kontekstu) do potwierdzenia ich prawidłowości. W tym celu mogą być stosowane następujące kryteria<sup>440</sup>:

- zgodność diagnozy z wiekiem i płcią pacjenta:  
Zastosowanie powyższego kryterium może być stosowane dla wybranych schorzeń, tj. nowotwory złośliwe żeńskich bądź męskich narządów płciowych (kody ICD C51-C58 i C60-C63), czy zakażenia swoiste dla okresu okołoporodowego (kody ICD P35-P39);
- stałość diagnozy na przestrzeni czasu:  
Zwłaszcza w odniesieniu do chorób przewlekłych wymagających regularnych wizyt lekarskich, można założyć, iż dane schorzenie zostanie ponownie potwierdzone, np. w następujących po sobie kwartałach. W przypadku jednorazowego wystąpienia diagnozy konieczne jest sprawdzenie, czy nie dotyczyła ona jedynie podejrzenia lub wykluczenia danej choroby;
- potwierdzenie diagnozy przez różnych lekarzy bądź instytucje:  
Ta sama diagnoza pochodząca z różnych źródeł uwierzytelnia dane. Przyczyną dokumentowania tego samego schorzenia przez wielu lekarzy może być np. zaawansowane stadium choroby czy skierowanie do lekarza specjalisty po wykryciu pierwszych objawów schorzenia;
- potwierdzenie diagnozy przez stosowaną terapię farmakologiczną:  
Kryterium to ma zastosowanie zwłaszcza wtedy, gdy możliwe jest jednoznaczne przyporządkowanie terapii do danego schorzenia, np. osoba przyjmująca insulinę powinna mieć uprzednio zdiagnozowaną cukrzycę;
- schorzenia obarczone wysoką śmiertelnością pacjentów:  
W przypadku chorób o bardzo wysokiej śmiertelności, śmierć może być wykorzystywana do potwierdzenia diagnozy.

Należy jednak zaznaczyć, że do wykrywania tego typu błędów wykorzystywane są dane pochodzące z tego samego źródła. Ponadto niektóre ze stosowanych kryteriów są

---

<sup>440</sup> tamże, s. 86–89.

uzależnione od indywidualnych postaw ubezpieczonych. W związku z tym dane osób rzadko korzystających ze świadczeń opieki zdrowotnej mogą być niedoszacowane<sup>441</sup>.

Z powyższych względów kontrola jakości danych powinna uwzględniać również **zewnętrzną weryfikację spójności danych**. Podejście to zakłada korzystanie z wielu źródeł przy uwierzytelnieniu danych. W tym celu można korzystać między innymi z dokumentacji lekarza rodzinnego, teczki szpitalnej bądź bezpośredniego wywiadu z pacjentem. Zabieg ten ma umożliwić oszacowanie w jakim stopniu dane posiadane przez kasy chorych różnią się od danych pierwotnych. Ze względu na znaczne koszty i czas potrzebny do przeprowadzenia tego typu testów, weryfikacja zewnętrznej spójności danych jest zwykle oparta na małych grupach pacjentów. Należy również podkreślić, iż w wielu przypadkach przepisy o ochronie danych osobowych uniemożliwiają przeprowadzanie tego typu testów<sup>442</sup>. Pośrednią weryfikację zewnętrznej spójności danych można ponadto oprzeć na zagregowanych danych epidemiologicznych, tj. rozkład współczynników zachorowalności i chorobowości w czasie czy odtwarzanie znanych współzależności, np. struktura wieku kobiet w ciąży.

Cześć powyższych testów umożliwia bezpośrednią korektę ustalonych błędów, takich jak błędna notacja bądź format danych. Ponadto wykryte nieprawidłowości powinny być weryfikowane w ścisłej współpracy z kasą chorych. W większości przypadków zidentyfikowane brakujące lub błędne wartości poszczególnych atrybutów powinny być jednoznacznie oznaczone bądź prowadzić do usunięcia całego rekordu z bazy, aby przygotować możliwie spójną podstawę do późniejszych analiz.

Proces importu danych do bazy DADB przewiduje szereg testów mających na celu weryfikację jakości danych. Składa się on z czterech etapów, które odzwierciedlają zakres przeprowadzanych testów (schemat 3.4). Jeszcze przed importem danych do bazy następuje kontrola ewentualnych braków w transmisji danych, które prowadzą do konieczności ponownego przesłania danych. Nieprzetworzone i zanonimizowane dane w formie plików tekstowych są ładowane do bazy danych, gdzie następuje kontrola zgodności formatu i typu importowanych zmiennych z wdrożonymi bazie definicjami (QC1). Kolejne testy obejmują weryfikację spójności wewnętrznej (QC2) i zewnętrznej

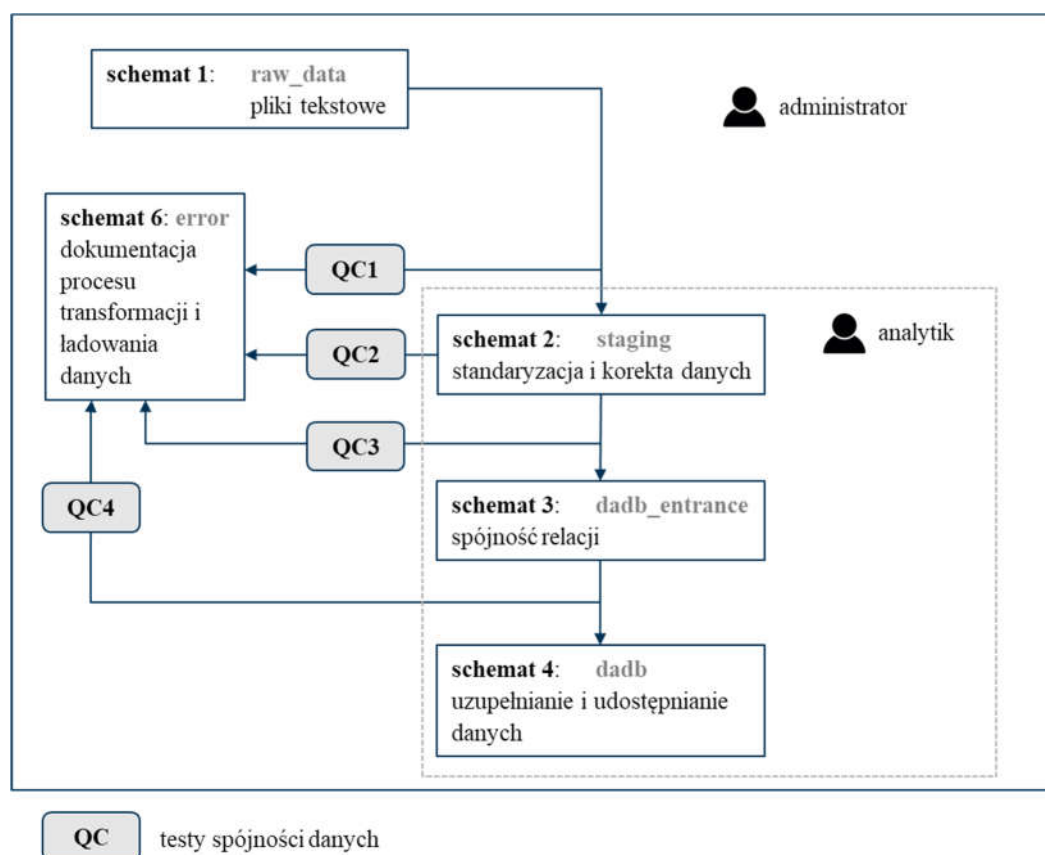
---

<sup>441</sup> O. Schöffski, J.-M. Graf von der Schulenburg, *Gesundheitsökonomische Evaluationen*, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg 2012, s. 259–60.

<sup>442</sup> F. Hoffmann, F. Andersohn, K. Giersiepen, E. Scharnetzky and E. Garbe, *Validierung von Sekundärdaten. Grenzen und Möglichkeiten*, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz (51) (10) 2008, s. 1118–1126, s. 1123.

danych oraz kompletności (QC4) i spójności relacji (QC3). Błędne rekordy danych przenoszone są do schematu „error”, gdzie - o ile to możliwe - następuje ich korekta i powtórzenie testu. Tym samym w schemacie „dadb” znajdują się wyłącznie rekordy, które pozytywnie przeszły kontrolę jakości.

**Schemat 3.4 Przepływ danych w procesie importu i weryfikacji danych wykorzystanych w badaniu**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wewnętrznej GFL.

W ramach weryfikacji spójności wewnętrznej QC2 jest sprawdzana poprawność zależności pomiędzy poszczególnymi zmiennymi (np. czy data śmierci jest późniejsza od daty urodzenia) oraz poszczególne wartości importowanych kolumn. Kontrola wartości sprowadza się do zapewnienia, iż znajdują się one w dopuszczalnym zakresie, np. liczba dni w roku nie może przekraczać 366 dni, oraz że są zgodne z definicją, np. kody diagnoz odpowiadające wytycznym obowiązującym w danym roku. Testy przeprowadzane na tym etapie w dużym stopniu odzwierciedlają schemat danych HRDS<sup>443</sup> ponadto oparte są na koncepcji czyszczenia danych opracowanej przez organ nadzoru BAS,

<sup>443</sup> Zob. Załącznik 1.

wykorzystywanej w procesie wyrównania struktury ryzyka pomiędzy kasami chorych<sup>444</sup>. Testy QC4 obejmują wizualizację i kontrolę wartości przyjmowanych w czasie oraz wskaźników (tj. współczynnik hospitalizacji czy odsetek kobiet w populacji) oraz zestawienie ich z dopuszczalnymi wartościami (opartymi m.in. na danych epidemiologicznych i publikacjach BAS). Kontrola jakości jest przeprowadzana każdorazowo przy pobieraniu i ładowaniu danych do repozytorium, dla każdej kasy chorych indywidualnie. Zakłada ona również kontakt z pracownikami kas chorych w celu sprostowania ewentualnych niejasności w danych.

---

<sup>444</sup> BVA, *Datenbereinigungskonzept. Konzept für das Fehlerverfahren und die Datenerhebung 2017/2018 im Schlüsseljahr 2019/2020 zur Weiterentwicklung des RSA gemäß § 30 RSAV*, [https://www.bundesversicherungsamt.de/fileadmin/redaktion/Risikostrukturausgleich/Datengrundlagen/20190412Datenbereinigungskonzept\\_SJ\\_2019\\_2020.pdf](https://www.bundesversicherungsamt.de/fileadmin/redaktion/Risikostrukturausgleich/Datengrundlagen/20190412Datenbereinigungskonzept_SJ_2019_2020.pdf) [udostępniono: 10.04.2019].

### 3.5. EKSPLOMACJA DANYCH W PROCESIE ODKRYWANIA WIEDZY

W wielu dziedzinach życia społecznego i gospodarczego obserwuje się ciągły napływ dużej ilości informacji pochodzących z niejednorodnych źródeł. Zjawisko to dotyczy w szczególności przedsiębiorstw świadczących usługi handlowe bądź finansowe, instytucji administracji publicznej oraz służby zdrowia, dla których gromadzenie i przetwarzanie dużych ilości danych jest konieczne do prawidłowego ich funkcjonowania i realizacji bieżących zadań. Ze względu na objętość, zmienność i różnorodność zbiorów danych, konieczne jest stosowanie nowych technologii oraz metod przetwarzania i eksploracji danych zarówno w celu ich gromadzenia, przechowywania, jak i wspomagania procesów decyzyjnych. Dane te zawierają potencjalnie wiedzę o prawidłowościach, którym podlegają procesy biznesowe, czy zachowania klientów<sup>445</sup>. Proces uzyskiwania nowej wiedzy na podstawie tego rodzaju zbiorów danych wymaga zdefiniowania jego kolejnych etapów i ich koordynacji w trakcie implementacji. Dobrze przygotowanie się do tego zadania jest warunkiem powodzenia całego przedsięwzięcia. Szacowany odsetek nieudanych projektów uwzględniających eksplorację danych - zgodnie z wynikami jednego z badań na ten temat, przeprowadzonego w 2019 roku - wynosi około 80%<sup>446</sup>. Odpowiedzialne za to są nie tyle kwestie techniczne czy metodologiczne, lecz trudności z dobrym zarządzaniem całym procesem<sup>447</sup>.

Podejście eksploracyjne w analizie danych zostało spopularyzowane w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku przez John. W. Tukey<sup>448</sup>. Sama **eksploracja danych** (ang. *data mining*, DM)<sup>449</sup> jest definiowana jako: „grupa metod szeroko rozumianej analizy danych mających na celu identyfikację nieznaną wcześniej prawidłowości

---

<sup>445</sup> M. Tabakow, J. Korczak and B. Franczyk, *Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne*, Informatyka Ekonomiczna (1) (31) 2014, s. 138–153, s. 138–39.

<sup>446</sup> A. White, *Our Top Data and Analytics Predicts for 2019*, [https://blogs.gartner.com/andrew\\_white/2019/01/03/our-top-data-and-analytics-predicts-for-2019/](https://blogs.gartner.com/andrew_white/2019/01/03/our-top-data-and-analytics-predicts-for-2019/) [udostępniono: 03.01.2019].

<sup>447</sup> T.H. Davenport, R. Bean, *Big Data and AI Executive Survey 2019. How Big Data and AI are Accelerating Business Transformation*, <https://newvantage.com/wp-content/uploads/2018/12/Big-Data-Executive-Survey-2019-Findings.pdf> [udostępniono: 01.01.2019], s. 7.

<sup>448</sup> Jest on autorem pierwszego opracowania poświęconego tej dziedzinie (zob. J.W. Tukey, *Exploratory data analysis*, Reading, Mass., Addison-Wesley 1977).

<sup>449</sup> Inne pojęcia stosowane zamiennie z eksploracyjną analizą danych, to między innymi: przekopywanie danych, zgłębianie danych, drążenie danych, uczenie maszynowe.



występujących w dużych zbiorach danych. Powstałe wyniki mają postać łatwą do interpretacji przez prowadzącego badania”<sup>450</sup>.

Tym samym do jej najważniejszych cech zalicza się możliwość przetwarzania dużych ilości informacji oraz wykrywanie na ich podstawie wiedzy, np. w formie wzorców czy tendencji, jako priorytetowy cel badań. Analizie podlega uprzednio zdefiniowany zbiór danych, stanowiący jedyne źródło informacji. Ponadto definicja podkreśla konieczność przedstawienia uzyskanych wyników w formie zrozumiałej dla odbiorcy informacji, która determinuje jej użyteczność<sup>451</sup>.

Eksploracja danych realizuje głównie zadania tj. identyfikacja wyróżniających klas obiektów, wyszukiwanie odchyleń od wartości typowych w danych, analiza zależności pomiędzy atrybutami opisującymi obiekty, analiza skupień, analiza szeregów czasowych, regresja i klasyfikacja. Można je sprowadzić do dwóch dominujących perspektyw w analizie danych ukierunkowanych na opis oraz na predykcję<sup>452</sup>. Znajduje więc szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach, m.in. w ekonomii i medycynie.

Wiele problemów natury ekonomicznej i biznesowej można ująć w ramach zadań eksploracji danych. Przykłady jej zastosowań obejmują: identyfikację często kupowanych razem towarów, określenie ryzyka, że dany klient nie spłaci pożyczki, rozpoznanie oszustw wśród ubezpieczonych, czy analizę sekwencji zdarzeń prowadzących do utraty klienta bądź wzorców zachowań prowadzących do decyzji inwestycyjnych <sup>453</sup>. Eksploracja danych stanowi uzupełnienie dla systemów informacyjnych, wspomagając przekształcanie danych, w informacje. Wyciągnięcie wniosków i interpretacja wyników pozwalają z kolei na tworzenie wiedzy w organizacji<sup>454</sup>.

---

<sup>450</sup> P. Lula, *Metody eksploracji danych*, w: P. Lula, J. Morajda, G. Paliwoda-Pękosz, J. Stal, R. Tadeusiewicz, W. Wilusz (red.), *Komputerowe metody analizy i przetwarzania danych*, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny 2012, s. 83–120, s. 84.

<sup>451</sup> K.-P. Wiedmann, F. Buckler, *Neuronale Netze im Marketing-Management. Praxisorientierte Einführung in modernes Data-Mining*, Wiesbaden, Gabler Verlag 2001, s. 22.

<sup>452</sup> D.T. Larose, A. Wilbik, *Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych*, Wyd. 1, 1 dodr., Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2013, s. 9.

<sup>453</sup> H. Hippner, L. Grieser and K.D. Wilde, *Data Mining. Grundlagen und Einsatzpotenziale in analytischen CRM-Prozessen*, w: H. Hippner, B. Hubrich, K.D. Wilde (red.), *Grundlagen des CRM. Strategie, Geschäftsprozesse und IT-Unterstützung*, Wiesbaden, Springer 2011, [https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6618-6\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6618-6_26), s. 783–810;

K. Racka, *Metody eksploracji danych i ich zastosowanie*, Zeszyty Naukowe PWSZ (21) 2015, s. 143–150; H. Lookman Sithic and T. Balasubramanian, *Survey of Insurance Fraud Detection Using Data Mining Techniques*, International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (2) (3) 2013, s. 62–65.

<sup>454</sup> P. Sulikowski, D. Turzyński and T. Zdziebko, *Zagadnienia eksploracji danych i odkrywania wiedzy w świetle literatury*, Studies and Proceedings of Polish Association for Knowledge Management (89) 2018, s. 74–83, s. 75–77.

Za przykłady zastosowania eksploracji danych w medycynie i ochronie zdrowia mogą posłużyć badania nad wysoką śmiertelnością pacjentów po przeszczepie płuc<sup>455</sup> czy prognoza przeżycia u pacjentek z rakiem piersi<sup>456</sup>. W farmakologii ugruntowany obszar zastosowań stanowi nadzór nad bezpieczeństwem farmakoterapii, m.in. poprzez wykrywanie czy prognozę działań niepożądanych<sup>457</sup>. Wdrożenie instrumentów eksploracji danych w proces zarządzania opieką zdrowotną pozwala na potencjalne zamknięcie luki pomiędzy bogatym zasobem informacji o pacjentach, a procesem dostarczania świadczeń zdrowotnych.

Kasy chorych posiadają obszerne zasoby informacji z różnych sektorów systemu opieki zdrowotnej o udzielanych świadczeniach oraz dane społeczno-demograficzne ubezpieczonych. Ze względu na ich holistyczny charakter i ustrukturyzowany proces ich gromadzenia, możliwe jest wdrożenie metod i narzędzi eksploracji danych. Przy opracowywaniu systemu wspomagającego działania profilaktyczne inicjowane przez kasy chorych istotne z punktu widzenia koordynacji pracy, rozpowszechniania informacji i monitorowania uzyskanych korzyści jest rozgranichenie faz procesu uwzględniającego eksplorację danych. Przeprowadzenie analizy w oparciu o uprzednio zdefiniowane etapy znacząco przyczynia się do jej pomyślnej realizacji i potencjalnego wygenerowania utylitarnej wiedzy w celu usprawnienia procesów zarządzania opieką zdrowotną pacjentów<sup>458</sup>.

---

<sup>455</sup> E. Rivo, J. de La Fuente, Á. Rivo, E. García-Fontán, M.-Á. Cañizares and P. Gil, *Cross-industry standard process for data mining is applicable to the lung cancer surgery domain, improving decision making as well as knowledge and quality management*, Clinical & translational oncology official publication of the Federation of Spanish Oncology Societies and of the National Cancer Institute of Mexico (14) (1) 2012, s. 73–79.

<sup>456</sup> D. Delen, G. Walker and A. Kadam, *Predicting breast cancer survivability: a comparison of three data mining methods*, Artificial intelligence in medicine (34) (2) 2005, s. 113–127.

<sup>457</sup> R. Harpaz, W. DuMouchel, N.H. Shah, D. Madigan, P. Ryan and C. Friedman, *Novel data-mining methodologies for adverse drug event discovery and analysis*, Clinical pharmacology and therapeutics (91) (6) 2012, s. 1010–1021.

<sup>458</sup> Dane te z drugiej strony obarczone są ograniczeniami charakterystycznymi dla danych wtórnych (rozdz. 3.2, s. 117-121).

**Tablica 3.1: Etapy procesu odkrywania wiedzy według różnych autorów**

Fayyad et al. 1993	Cabena et al. 1997	CRISP-DM 2000	SEMMA 1996	DMAIC	VCofDM (ang. <i>Virtuous Cycle of Data</i> )
analiza i poznanie dziedziny zastosowania, identyfikacja dostępnej wiedzy i celów użytkownika (ang. <i>developing and understanding of the application domain</i> )	wyznaczenie celów biznesowych (ang. <i>business objectives determination</i> )	zrozumienie uwarunkowań biznesowych (ang. <i>business understanding</i> )		definiowanie (ang. <i>define</i> ) pomiar (ang. <i>measure</i> )	zidentyfikowanie problemów biznesowych (ang. <i>identify the business problem</i> )
wyбір danych związanych z celami procesu (ang. <i>creating a target data set</i> )		zrozumienie danych (ang. <i>data understanding</i> )	próbkiwanie (ang. <i>sample</i> )	analiza (ang. <i>analyze</i> )	
czyszczenie i wstępne przetwarzanie danych (ang. <i>data cleaning and pre-processing</i> )			eksplorowanie (ang. <i>explore</i> )	usprawnienia (ang. <i>improve</i> )	
redukcja danych (ang. <i>data reduction and projection</i> )			manipulacja (ang. <i>modify</i> )	kontrola (ang. <i>control</i> )	
dobór metody eksploracji danych (ang. <i>choosing the DM task</i> )	przygotowanie danych (ang. <i>data preparation</i> )	przygotowanie danych (ang. <i>data preparation</i> )			przekształcenie danych w informacje (ang. <i>transforming data into actionable results</i> )
wyбір Konkretnych zadań i algorytmów eksploracji danych (ang. <i>choosing the DM algorithm</i> )			modelowanie (ang. <i>model</i> )		
pozyskiwanie wiedzy z danych (ang. <i>DM</i> )	eksploracja danych (ang. <i>data mining</i> )	modelowanie (ang. <i>modeling</i> )			
interpretacja i ocena odkrytej wiedzy (ang. <i>interpreting mined patterns</i> )	pozyskiwanie wiedzy (ang. <i>domain knowledge elicitation</i> )	ewaluacja (ang. <i>evaluation</i> )	ocena (ang. <i>assessment/ assess</i> )		podjęcie działań (ang. <i>acting on the results</i> )
przygotowanie wiedzy do użycia (ang. <i>consolidating discovered knowledge</i> )	przyswojenie wiedzy (ang. <i>assimilation of knowledge</i> )	wdrożenie (ang. <i>deployment</i> )			mierzenie i ocena wyników (ang. <i>measuring the model's effectiveness</i> )

**Źródło:** Opracowanie własne na podstawie U. Fayyad, G. Piattetsky-Shapiro and Smyth. Padhraic, From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases, AI Magazine (17) (3) 1996, s. 37–54;  
 O. Marban, G. Mariscal and J. Segovia, A Data Mining & Knowledge Discovery Process Model, w: J. Ponce, A. Karahoca (red.), Data Mining and Knowledge Discovery in Real Life Applications, Wiedeń, IntechOpen 2009, s. 438–453;  
 Olszak, Celina M., Bartuś, Kamila, Analiza i ocena wybranych modeli analizy danych, Komputerowo integrowane zarządzanie 2009, s. 253–262.

Usystematyzowanie poszczególnych etapów analizy jest możliwe poprzez umiejscowienie eksploracji danych w procesie **odkrywania wiedzy** (ang. *knowledge discovery*). Odkrywanie wiedzy jest definiowane jako „nietrywialny proces poszukiwania nowych, potencjalnie użytecznych i ostatecznie zrozumiałych wzorców z danych”<sup>459</sup>. Pomimo, iż oba pojęcia są potocznie stosowane zamiennie, eksploracja danych jest pojęciem węższym i stanowi jeden z etapów procesu odkrywania wiedzy<sup>460</sup>.

Istnieje szereg metodologii porządkujących poszczególne etapy odkrywania wiedzy. Dominujące w praktyce podejścia zostały przedstawione w tablicy 3.1. Według badania przeprowadzonego w 2014 roku, w projektach uwzględniających eksplorację danych dominuje podejście CRISP-DM (43,0% zastosowań), na dalszym miejscu są metodyki własne (27,5%) i opracowane przez SAS podejście SEMMA (8,5%)<sup>461</sup>. Pierwszy powszechnie akceptowany model zaproponował w 1993 roku Fayyad. Później powstałe metodologie, m.in. CRISP-DM, VcofDM, czy metodologia opracowana przez Cabena stanowią jego modyfikacje. Uwzględniają one rolę wielu podmiotów w realizacji procesu (m.in. klienta, analityka danych czy eksperta dziedzinowego) i współpracę między nimi na poszczególnych etapach procesu. Podejście DMAIC i związana z nią metoda Sześć Sigma wywodzi się natomiast z zarządzania jakością i cieszy się dużą popularnością od lat 80-tych ubiegłego wieku. Cykl życia produktu, według którego realizowane są w niej projekty optymalizacyjne, może być zaadoptowany do eksploracji danych. Ponieważ metoda ta jest stosowana od dziesięcioleci przez koncerny o globalnym zasięgu tj. GE czy Motorola, jej zaletą jest jej powszechna znajomość i akceptacja<sup>462</sup>. Z kolei zaprojektowany przez firmę SAS model SEMMA jest zorientowany ściśle na usprawnienie samego procesu przygotowania i analizy danych<sup>463</sup>. Może być on wykorzystany do usystematyzowania stosowanych narzędzi analitycznych w procesie eksploracji danych.

---

<sup>459</sup> W.J. Frawley, G. Piatetsky-Shapiro and C.J. Matheus, *Knowledge discovery in databases. An overview*, AI Magazine (13) (2) 1992, s. 57–70, s. 58.

<sup>460</sup> M. Mironczuk and T. Maciak, *Eksploracja danych w kontekście procesu Knowledge Discovery In Databases (KDD) i metodologii Cross-Industry Standard Process For Data Mining (CRISP-DM)*, *Metody Informatyki Stosowanej* (2) (19) 2009, s. 65–79, s. 66; T. Morzy, *Eksploracja danych*, *Nauka* (3) 2007, s. 83–104, s. 86; J. Stefanowski, *Algorytmy indukcji reguł decyzyjnych w odkrywaniu wiedzy*, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2001, s. 7; M. Szeliga, *Data science i uczenie maszynowe*, Warszawa, PWN 2017, s. 3.

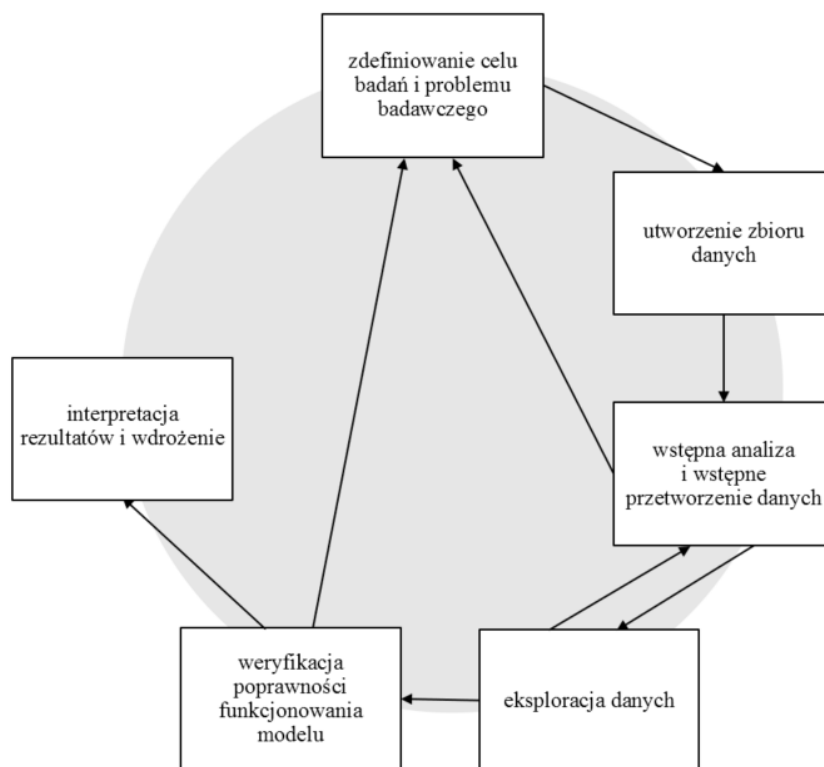
<sup>461</sup> G. Piatetsky, *CRISP-DM, still the top methodology for analytics, data mining, or data science projects*, <https://www.kdnuggets.com/2014/10/crisp-dm-top-methodology-analytics-data-mining-data-science-projects.html> [udostępniono: 01.10.2014].

<sup>462</sup> B. Klefsjö, H. Wiklund and R.L. Edgeman, *Six sigma seen as a methodology for total quality management*, *Measuring Business Excellence* (5) (1) 2001, s. 31–35.

<sup>463</sup> Olszak, Celina M., Bartuś, Kamila, *Analiza i ocena wybranych modeli analizy danych*, *Komputerowo integrowane zarządzanie* 2009, s. 253–262, s. 257.

W opracowaniu przyjęto klasyfikację opracowaną przez Pawła Lulę. Wyróżnia ona sześć etapów, przedstawionych na schemacie 3.5 wraz z najczęściej występującymi zależnościami, które składają się na **proces odkrywania wiedzy**. Podobnie do przedstawionych powyżej modeli, jest on sformułowany uniwersalnie, tak aby był niezależny od dziedziny, czy stosowanych narzędzi i oprogramowania. Schemat uwidacznia, iż eksploracja danych jest procesem interakcyjnym i iteracyjnym. Istotna rola w procesie jest przypisana użytkownikowi. Powinien on posiadać wiedzę z analizowanej dziedziny, aby prawidłowo wybrać podzbiór danych, czy zdefiniować cele analizy bądź dobrać metodę analizy i formę reprezentacji wyników. Tym samym jak zauważa Stefanowski niewskazana jest pełna automatyzacja procesu<sup>464</sup>.

**Schemat 3.5 Model procesu odkrywania danych**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie P. Lulę, *Metody eksploracji danych*, w: P. Lulę, J. Morajda, G. Paliwoda-Pękosz, J. Stal, R. Tadeusiewicz, W. Wilusz (red.), *Komputerowe metody analizy i przetwarzania danych*, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny 2012, s. 83–120, s. 98–112; P. Chapman, J. Clinton, R. Kerber, T. Khabaza, T. Reinartz, C. Shearer, R. Wirth, *CRISP-DM 1.0. Step-by-step data mining guide*, <https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf> [udostępniono: 01.08.2000].

<sup>464</sup> J. Stefanowski, *Algorytmy indukcji reguł decyzyjnych w odkrywaniu wiedzy*, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2001, s. 8.

Podjęte decyzje i wiedza uzyskana na dowolnym etapie procesu mogą zmieniać wcześniejsze założenia i umożliwiać ich przeformułowanie. Aby uwzględnić wszystkie współzależności konieczne może być wielokrotne przejście przez uprzednio zdefiniowaną sekwencję etapów<sup>465</sup>.

Pierwszy krok odkrywania wiedzy stanowi precyzyjnie zdefiniowanie *celu badań i określenie typu problemu badawczego*. Etap ten determinuje dalszy przebieg badań, umożliwia dobór narzędzi i metod przetwarzania oraz analizy danych. Ponadto pierwotnie zdefiniowany cel stanowi podstawę do uzasadnienia ponoszonych kosztów oraz powinien być wykorzystywany do oceny powodzenia przeprowadzonych badań<sup>466</sup>.

Sprecyzowanie celu i problemu badawczego stanowi podstawę działań prowadzących do **przygotowania zbioru danych**, na które składa się jego utworzenie oraz wstępna analiza i przetworzenie danych. Pierwsze czynności obejmują określenie źródła danych, tj. system informatyczny danego przedsiębiorstwa bądź instytucji, oraz definicja zakresu pobieranych z niego informacji wykorzystywanych na potrzeby dalszych analiz<sup>467</sup>. Wstępna analiza i wstępne przetworzenie danych jest najbardziej czasochłonnym krokiem całego procesu. Etap ten ma na celu zrozumienie i weryfikację danych oraz ich przetworzenie w sposób umożliwiający zastosowanie wybranych narzędzi analitycznych. Na tym etapie następuje opisanie danych przy wykorzystaniu analiz statystycznych i wykresów, co pozwala na poznanie ich właściwości oraz identyfikację błędów bądź braków w danych i ich ewentualną korektę<sup>468</sup>. Przekształcenie wartości analizowanych zmiennych ma na celu uwypuklenie ich istotnych aspektów z punktu widzenia celu analizy. Do tzw. operacjonalizacji i reprezentacji danych zalicza się m.in. skalowanie wartości zmiennych, potęgowanie, logarytmowanie<sup>469</sup>, wyznaczenie odwrotności oraz wartości bezwzględnej, binaryzację<sup>470</sup> jak i ważenie<sup>471</sup>, normalizację bądź standaryzację wartości zmiennych. Zabiegi te mają na celu podkreślenie znaczenia pewnej zmiennej bądź informacji w niej zawartych, mogą również wynikać z natury

---

<sup>465</sup> Olszak, Celina M., Bartuś, Kamila, *Analiza i ocena wybranych modeli analizy danych*, Komputerowo integrowane zarządzanie 2009, s. 253–262.

<sup>466</sup> Paweł Lula, Janusz Morajda, Grażyna Paliwoda-Pękosz, Janusz Stal, Ryszard Tadeusiewicz and Wojciech Wilusz (red.), *Komputerowe metody analizy i przetwarzania danych*, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny 2012, s. 99.

<sup>467</sup> tamże.

<sup>468</sup> Aspekty rozpatrywane w ramach weryfikacji spójności danych zostały szerzej omówione w podrozdz. 3.4 (zob. podrozdz. 3.4, s. 131-132).

<sup>469</sup> Zabieg ten służy zmianie charakteru istniejących zależności z nieliniowych na liniowe.

<sup>470</sup> Obejmuje on np. uwzględnienie wyłącznie informacji o przyjmowaniu przez zmienną wartości dodatnich bądź ujemnych.

<sup>471</sup> Zabieg ten poprzez wykorzystanie współczynników wagowych nadaje szczególne znaczenie wybranym wartościom zmiennej.

stosowanych narzędzi badawczych, gdy konieczne jest dostosowanie skali pomiarowej do wybranej metody. Etap ten jest najbardziej iteracyjny i czasochłonny.

Po wstępnych etapach analizy następuje realizacja wybranych algorytmów obliczeniowych, czyli **eksploracja danych** z przygotowanego wcześniej zbioru. W zakresie wspomagania procesów koordynacji opieki zdrowotnej znaczącą rolę odgrywają metody umożliwiające ocenę przyszłego zapotrzebowania na opiekę, np. poprzez prognozę dalszego przebiegu choroby (definiowanego jako wystąpienie określonych zdarzeń tj. hospitalizacja, w przypadku eskalacji choroby), do których zaliczają się metody klasyfikacyjne<sup>472</sup>.

Ostateczna postać modelu może być bardzo zróżnicowana. Najczęściej spotykane formy to równanie lub układ równań, reguły decyzyjne, statystyki opisowe bądź forma graficzna<sup>473</sup>. W przypadku, gdy wyniki analizy mają być dalej przetwarzane, np. przez systemy wspomagające proces podejmowania decyzji, konieczne jest zastosowanie postaci modelu, którą można przełożyć na język programowania. Forma graficzna jest z reguły wykorzystywana do interpretacji wyników bądź ich prezentacji osobom trzecim. Służy ona wizualizacji struktury zbioru<sup>474</sup>, ukazaniu zależności pomiędzy zmiennymi bądź ilustracji reguł decyzyjnych<sup>475</sup>.

Kolejnym etapem odkrywania wiedzy jest **weryfikacja modelu**. Ma ona na celu ocenę czy wyniki wygenerowane przez model pokrywają się z rzeczywistymi wartościami i czy można założyć, że będzie on działał poprawnie również dla nowych danych. W tym przypadku, podobnie jak przy weryfikacji danych<sup>476</sup>, rozróżniamy wewnętrzną i zewnętrzną spójność modelu. Ocena wewnętrznej spójności modelu opiera się na konfrontacji wyników uzyskanych z wykorzystaniem dostępnego zbioru z posiadanymi informacjami z tego samego zbioru. Natomiast ocena zdolności do generalizacji jest bardziej złożonym zadaniem, ale jednocześnie determinuje jego użyteczność. Jedynie model umożliwiający uogólnienie uzyskanych wyników pozwala na klasyfikację nieznanych wcześniej obiektów bądź prognozowanie. Zdolność do generalizacji, definiowana jako poprawność wyznaczania wartości modelowanej

---

<sup>472</sup> Zastosowanie metod analitycznych w ramach koordynacji opieki zdrowotnej zostało omówione we wcześniejszej części opracowania (zob. podrozdział 2.3, s.100-108.

<sup>473</sup> tamże, s. 101-03.

<sup>474</sup> W tym celu wykorzystywane są m.in. mapy percepcji i dendrogramy.

<sup>475</sup> Do narzędzi stosowanych przy ilustracji reguł decyzyjnych zaliczają się m.in. drzewa decyzyjne i schematy blokowe.

<sup>476</sup> Zob. podrozdział 3.4, s. 128-130.

zmiennej oraz stabilność wyników dla różnych prób, jest weryfikowana przy wykorzystaniu metod tj. stosowanie zbioru testowego, testowanie krzyżowe i techniki bootstrapowe.

*Zbiór testowy* i uczący wydzielane są losowo z dostępnego zbioru danych. Dane w zbiorze uczącym są wykorzystywane do budowy modelu. Natomiast zbiór testowy służy weryfikacji działania utworzonego modelu na nowych danych i tym samym odzwierciedla jego zdolność do generalizacji. Metoda ta może być stosowana jedynie, gdy zgromadzono wystarczającą ilość elementów, pozwalającą na wydzielenie dwóch podzbiorów. *Testowanie krzyżowe* jest rozwinięciem powyższego podejścia. W tym przypadku dane zgromadzone do badania są dzielone na  $n$  części, z których  $n-1$  części spełnia funkcję zbioru uczącego, a pozostała część ( $n$ ) stanowi zbiór testowy. Dobór części do zbioru testowego i uczącego jest przeprowadzany  $n$  razy. Wszystkie iteracje składają się na  $n$ -elementowy rozkład ocen modelu. Do oszacowania wartości i rozkładów statystyk określających jakość modelu stosowane są ponadto techniki symulacyjne tj. *metody bootstrapowe*. Podejście to opiera się na konstruowaniu zbioru bootstrapowego poprzez wielokrotne losowanie ze zwracaniem tej samej liczby elementów z pierwotnego zbioru danych. Uzyskany zbiór stanowi następnie podstawę dalszej analizy z wykorzystaniem zbioru testowego i uczącego. Metody bootstrapowe charakteryzują się dużą ilością iteracji, które umożliwiają uzyskanie rozkładu wartości mierników jakości modelu obliczonych w trakcie kolejnych powtórzeń, co pozwala na ocenę stabilności uzyskanych wyników oraz ich wiarygodności<sup>477</sup>.

Wśród mierników oceny jakości modelu wyróżnia się mierniki względne oraz mierniki bezwzględne. Mierniki bezwzględne wyrażają odchylenie wartości rzeczywistych od teoretycznych (obliczonych na podstawie modelu). W przypadku prognoz jest to różnica pomiędzy realizacją a prognozą. Do stosowanych współczynników zaliczają się m.in. miary błędów kwadratowych, miary błędów absolutnych czy średnie błędy procentowe. Mierniki względne jakości modelu bazują na porównaniu danych mierników bezwzględnych, z ich wartością dla modelu stanowiącego punkt odniesienia (np. liniowej funkcji regresji)<sup>478</sup>.

---

<sup>477</sup> P. Lula, *Metody eksploracji danych*, w: P. Lula, J. Morajda, G. Paliwoda-Pękosz, J. Stal, R. Tadeusiewicz, W. Wilusz (red.), *Computerowe metody analizy i przetwarzania danych*, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny 2012, s. 83–120, s. 103–06.

<sup>478</sup> Szerzej na temat miar trafności prognoz zob. C.W. Chase, *Demand-Driven Forecasting. A Structured Approach to Forecasting*, 2. wydanie, Hoboken, Wiley 2013, s. 103–23.



Dobór metod oceny modeli uzyskanych w wyniku eksploracji danych jest uzależniony od typu rozpatrywanego problemu. Ponadto, jeśli rozpatrywany problem ma charakter biznesowy, to w ocenie uzyskanych rozwiązań konieczne jest zastosowanie mierników umożliwiających oszacowanie efektu ekonomicznego wynikającego z potencjalnego wdrożenia modelu<sup>479</sup>.

Po pozytywnej weryfikacji modelu można przystąpić do określenia formy i zakresu jego stosowania poprzez **interpretację uzyskanych rezultatów**, a następnie i ich wykorzystanie w procesie decyzyjnym. Może on być wykorzystywany do opisu badanego zjawiska, prognozowania jego rozwoju czy symulacji, tzn. oceny skutków działań przed podjęciem ich w rzeczywistości. Jedynie wzorce, które są łatwe do zrozumienia dla odbiorcy, niebanalne i zapewniające nową wiedzę, a jednocześnie umożliwiające generalizację wyników z zadowalającym stopniem niepewności, mogą być użyteczne.

Wdrożony model wymaga ciągłego monitorowania sposobu jego funkcjonowania. Zmiany zachodzące w otoczeniu mogą prowadzić do dezaktualizacji modelu. W przypadku stwierdzenia pojawiających się znaczących różnic pomiędzy przebiegiem badanego zjawiska, a jego modelowym opisem, konieczna jest aktualizacja modelu, która może prowadzić nawet do powtórzenia całego procesu badawczego<sup>480</sup>. Eksploracja danych jest ciągiem wielu etapów mających interakcyjny charakter. Tym samym wymaga kompleksowego i interdyscyplinarnego podejścia. Poza wiedzą ekspercką z zakresu eksploracji danych, niezbędna jest również wiedza ekspercka z dziedziny, w której przeprowadzana jest analiza. Stosowanie metod eksploracji danych w zarządzaniu opieką zdrowotną podobnie jak w innych dziedzinach wymaga zapewnienia osobie korzystającej z wyników analizy (np. personelowi medycznemu) możliwości zrozumienia i interpretacji wyników. Brak wiedzy i doświadczenia w wykorzystaniu analityki do zwiększenia efektywności i jakości świadczeń medycznych stanowić może barierę we wdrożeniu systemu analitycznego, który udostępni czytelne informacje szerokiej grupie użytkowników<sup>481</sup>. Z tego względu konieczne do pełnego

---

<sup>479</sup> P. Lula, *Metody eksploracji danych*, w: P. Lula, J. Morajda, G. Paliwoda-Pękosz, J. Stal, R. Tadeusiewicz, W. Wilusz (red.), *Komputerowe metody analizy i przetwarzania danych*, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny 2012, s. 83–120, s. 109.

<sup>480</sup> tamże, s. 110–11.

<sup>481</sup> K. Batko, *Możliwości wykorzystania Big Data w ochronie zdrowia*, *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych* (42) 2016, s. 267–282, s. 276;

K.J. Cios, B. Krawczyk, J. Cios, K.J. Staley, *Uniqueness of Medical Data Mining: How the new technologies and data they generate are transforming medicine* 2019, s. 17.

wykorzystania zasobów i potencjału wynikającego z zastosowania eksploracji danych jest uwzględnienie wszystkich interesariuszy w procesie, czyli osób związanych z udzielaniem świadczeń, ale również płatnika bądź płatników w systemie i zewnętrznych dostawców<sup>482</sup>.

Pokonanie barier dotyczących zasobów ludzkich i rzeczowych obecnych w systemie oraz procesów łączących je z zapleczem organizacyjnym umożliwia spójną i kompleksową analizę wielosektorowych danych, co prowadzi do wyższego poziomu opieki zdrowotnej oraz wydajniejszego funkcjonowania kas chorych. Eksploracja danych pozwala na działanie w oparciu o szeroki zakres informacji. Wykorzystanie zarówno danych o udzielanych świadczeniach jak i informacji społeczno-demograficznych, do których dostęp mają kasy chorych, pozwala na kontrolowanie efektywnego wykorzystania zasobów obecnych w systemie poprzez lepszą alokację środków, maksymalizowanie efektów udzielanych świadczeń oraz rozwijanie nowych form opieki, tj. telemedycyna<sup>483</sup>.

Istotnym zagadnieniem jest zapewnienie, aby eksploracja danych i wdrożenie uzyskanych wyników się powiodły (np. znacząco polepszyły jakość decyzji podejmowanych na podstawie danych). Służy temu ujęcie tych pozornie odrębnych zagadnień jako elementy tego samego procesu<sup>484</sup>. Podzielenie analizy na etapy pomaga ponadto uniknąć błędów i skrócić czas projektów oraz usystematyzować wyciąganie wniosków z danych. Omówiony model podkreśla, iż wracanie do etapów już zakończonych stanowi element analizy i jest potrzebne do jej powodzenia.

---

<sup>482</sup> K. Batko, *Możliwości wykorzystania systemów analitycznych w usprawnianiu opieki zdrowotnej*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe (316) 2017, s. 18–28, s. 19.

<sup>483</sup> M. Chojnacki, *Big Data i Data Mining – analiza i przetwarzanie danych medycznych*, <https://opm.elamed.pl/arttykul/big-data-i-data-mining-analiza-i-przetwarzanie-danych-medycznych/44671> [udostępniono: 29.11.2018].

<sup>484</sup> Olszak, Celina M., Bartuś, Kamila, *Analiza i ocena wybranych modeli analizy danych*, Komputerowo integrowane zarządzanie 2009, s. 253–262, s. 261.

## 4. IDENTYFIKACJA ZAPOTRZEBOWANIA NA INDYWIDUALNĄ OPIEKĘ FARMAKOLOGICZNĄ WŚRÓD OSÓB STARSZYCH

### 4.1. OMÓWIENIE PROBLEMU BADAWCZEGO

#### *Wyzwania związane z farmakoterapią osób starszych*

Starzejące się społeczeństwa są zmuszone dostosować dotychczasowe systemy prawno-ekonomiczne do nowych wyzwań wynikających ze zmian demograficznych i epidemiologicznych. W ich obliczu kluczowym zadaniem systemów opieki zdrowotnej w Europie staje się organizacyjne i finansowe zapewnienie pacjentom w wieku podeszłym adekwatnej opieki medycznej. Dominującą przyczyną śmierci osób starszych są choroby przewlekłe, które często współistnieją ze sobą i prowadzą do konieczności przyjmowania wielu leków jednocześnie. Według badania przeprowadzonego w 17 krajach europejskich wielolekowość dotyczy ponad 32% osób powyżej 65 roku życia<sup>485</sup>. W każdej sytuacji terapia farmakologiczna wiąże się z ryzykiem wystąpienia działań niepożądanych, a prawdopodobieństwo ich wystąpienia rośnie wraz z wiekiem pacjenta i liczbą przyjmowanych leków.

Badanie przekrojowe z 2010 roku wykazało, iż w Niemczech do około 5% hospitalizacji dochodzi z powodu polekowych działań niepożądanych, natomiast 30% do 50% przyjęć szpitalnych można było uniknąć. Współczynnik hospitalizacji w wyniku działań niepożądanych zwiększa się ponad dwukrotnie wśród pacjentów po 70 roku życia<sup>486</sup>. Dla zapewnienia skuteczności i bezpieczeństwa farmakoterapii osób starszych konieczne jest uwzględnienie jej odmiennych uwarunkowań. Zmieniająca się z wiekiem farmakokinetyka i farmakodynamika przyjmowanych leków mogą prowadzić, poza pożądanym efektem terapeutycznym, do wystąpienia niekorzystnych interakcji i polekowych działań niepożądanych, które w ostateczności skutkują pogorszeniem stanu zdrowia, hospitalizacją, a nawet zgonem. Osoby w wieku podeszłym mogą mieć trudności ze zrozumieniem i stosowaniem się do zaleceń terapeutycznych<sup>487</sup>. Ponadto u pacjentów będących pod opieką kilku specjalistów jednocześnie ze względu na

---

<sup>485</sup> W Niemczech odsetek ten wyniósł 30,3% natomiast w Polsce 33,8% (zob. L. Midão, A. Giardini, E. Menditto, P. Kardas and E. Costa, *Polypharmacy prevalence among older adults based on the survey of health, ageing and retirement in Europe*, Archives of gerontology and geriatrics (78) 2018, s. 213–220, s. 216).

<sup>486</sup> tamże

<sup>487</sup> Zob. Rozdział 1.4, s. 57-59.

wielochorobowość, rośnie ryzyko związane z zakłóceniami w ciągłości opieki, a przede wszystkim ciągłości leczenia, relacji oraz informacji. Zapewnienie bezpieczeństwa i skuteczności leczenia farmakologicznego jest jednym z głównych wyzwań dzisiejszej geriatricy. Jeden z kluczowych środków ostrożności stanowi monitorowanie informacji o przyjmowanych lekach, zarówno tych przypisywanych przez różnych specjalistów jak i preparatów dostępnych bez recepty, wprowadzanych do terapii przez samych pacjentów<sup>488</sup>.

Lekarze i farmaceuci w Niemczech nie mają zunifikowanego dostępu do kompletnych danych medycznych pacjentów w formie elektronicznej, jeżeli nie są oni objęci jedną ze specjalnych form opieki zdrowotnej. Dane medyczne pacjentów są gromadzone głównie w jednostkach świadczących usługi zdrowotne. Nie istnieje do tej pory zautomatyzowana wymiana informacji pomiędzy poszczególnymi podmiotami leczniczymi<sup>489</sup>. Świadczeniodawcy mogą natomiast zwracać się z prośbą o udostępnienie dokumentacji medycznej pacjenta do placówki, w której korzystał on ze świadczeń zdrowotnych. Ponadto pacjenci mają swobodę wyboru świadczeniodawcy. Tym samym, do zachowania kontroli nad przebiegiem terapii istotna jest regularna weryfikacja przyjmowanych leków w porozumieniu z pacjentem<sup>490</sup>. Dane kas chorych o refundowanych świadczeniach są cennym źródłem informacji, zwłaszcza w odniesieniu do pacjentów nieobjętych specjalnymi formami opieki zdrowotnej.

Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci w Niemczech można zaobserwować wzrost liczby działań prewencyjnych i programów zarządzania opieką w ramach specjalnych form opieki zdrowotnej zgodnie z art. 53 ust. 3 SGB V. Ich pierwowzorem są zainicjowane w 2001 roku na krajową skalę programy zarządzania chorobą (DMP) projektowane z myślą o konkretnych schorzeniach przewlekłych<sup>491</sup>. Jednak szczególnie w odniesieniu do starszych pacjentów zalecane jest indywidualne podejście do chorych, w celu zapewnienia im kompleksowego modelu opieki uwzględniającego schorzenia

---

<sup>488</sup> tamże, s. 54-55

<sup>489</sup> Wyjątek stanowią pacjenci objęci specjalnymi formami opieki zdrowotnej (zob. podrozdział 2.2, s. 69-70) i uprawnieni do sporządzenia indywidualnego planu opieki farmaceutycznej (zob. rozdz. 1.4, s. 59). Obecnie trwają prace nad wprowadzeniem elektronicznej wersji indywidualnego planu opieki farmaceutycznej (niem. *e-Medikationsplan*) w ramach projektu pilotażowego ARMIN i badania PRIMA (zob. C. Eickhoff, U. Müller, A.Kathrin Strunz, H.M. Seidling, A. Lampert, M. Felberg, S. Breiholz, D. Klintworth and M. Schulz, *Das Projekt PRIMA – Elektronische Erstellung und Aktualisierung von Medikationsplänen als gemeinsame Aufgabe von Ärzten und Apothekern*, Deutsche medizinische Wochenschrift (144) (18) 2019, e114-e120).

<sup>490</sup> F. Laidig, M. May, J. Brinkmann, N. Schneider and D.O. Stichtenoth, *Evaluation of potential prescribing errors in patients with polypharmacy: a method to improve medication safety in ambulatory care*, *Drugs Ther Perspect* (34) (7) 2018, s. 322–334, s. 323.

<sup>491</sup> Zob. Spitzer and Stefan G., *Veränderungen mit Augenmaß*, *Monitor Versorgungsforschung* (4) 2011, s. 6–8, s. 6.

współwystępujące, problemy funkcjonalne, wynikające z uwarunkowań socjalnych, społecznych, fizycznych i psychicznych, a także przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi szczeblami opieki zdrowotnej<sup>492</sup>.

Kasy chorych rozliczając świadczenia zdrowotne gromadzą dane z poszczególnych szczebli służby zdrowia i dzięki temu mają dostęp do ponadsektorowej informacji o pacjencie. Istotny element działań prewencyjnych w zakresie zarządzania leczeniem farmakologicznym stanowi możliwie szybka identyfikacja pacjentów zagrożonych negatywnymi skutkami politerapii. Z perspektywy kas chorych umożliwia ona efektywną alokację środków finansowych na podstawie precyzyjnej oceny rzeczywistych potrzeb ubezpieczonych, poprzez ustalenie kolejności implementacji zadań i ich ukierunkowanie na zidentyfikowane czynniki ryzyka. Kasy chorych dysponują instrumentami, tj. możliwością zawierania indywidualnych umów ze świadczeniodawcami i obejmowania pacjentów specjalnymi formami opieki zdrowotnej, a także niezbędnym zasobem informacji, przy pomocy których mogą wprowadzać innowacje w organizacji systemu ochrony zdrowotnej.

### ***Cel badania***

Główny cel pracy został zdefiniowany jako wykorzystanie informacji ze źródeł wtórnych gromadzonych przez jednostki finansujące system publicznej opieki zdrowotnej, do identyfikacji pacjentów o podwyższonym ryzyku zdrowotnym związanym z przyjmowaniem wielu leków jednocześnie. Na jego realizację składa się współtworzenie systemu gromadzenia i przetwarzania danych kas chorych opisanego w trzecim rozdziale rozprawy<sup>493</sup> oraz opracowanie modelu służącego identyfikacji pacjentów obciążonych podwyższonym ryzykiem polipragmazji<sup>494</sup>. Analiza obejmuje zdefiniowanie pojęcia polipragmazji i prognozę samego ryzyka jej wystąpienia. Wysokie ryzyko polipragmazji jest interpretowane jako zapotrzebowanie na indywidualną opiekę farmakologiczną. Otrzymane wyniki pozwolą na ukierunkowanie działań w ramach specjalnych form opieki zdrowotnej w pierwszej kolejności na najbardziej

---

<sup>492</sup> Indywidualne podejście do chorych w podeszłym wieku uwzględniające poza stanem zdrowia szereg wyżej wymienionych czynników pacjenta jest zalecane przez WHO (zob. tamże.).

<sup>493</sup> Wkład autorki rozprawy w opracowanie bazy DADB obejmował opracowanie struktury bazy danych, stanowiącej rozszerzenie informacji wykorzystywanych do rozliczeń z urzędem nadzoru (BAS) oraz zdefiniowanie procesu weryfikacji spójności danych.

<sup>494</sup> Pojęcie polipragmazji odnosi się do sytuacji, w której stosowanie wielu leków, nie wzmacnia efektu terapeutycznego, ale znacznie zwiększa ryzyko polekowych działań niepożądanych. Szerzej na ten temat zobacz rozdział 1.4, s. 49-50.

potrzebujących ubezpieczonych<sup>495</sup>. Otrzymany model służący ocenie ryzyka wystąpienia polipragmazji wśród starszych pacjentów, u których zaobserwowano wielolekowość może być wykorzystany w ramach automatyzacji procesu identyfikacji pacjentów wymagających czynnego wsparcia w zakresie leczenia farmakologicznego oraz ich doboru do programu zarządzania leczeniem.

Ponadto badanie jest ukierunkowane na identyfikację czynników sprzyjających realizacji wspomnianego ryzyka. Określenie tych czynników może pomóc w stworzeniu strategii zarządzania leczeniem poprzez zdefiniowanie profili pacjentów zagrożonych zaostrzeniem przebiegu choroby, a także dostosowanie i ukierunkowanie działań na redukcję konkretnych czynników ryzyka. Negatywne skutki politerapii u starszych pacjentów mogą mieć różne przyczyny. Ich znajomość ułatwia projektowanie procesów i środków zarówno o charakterze reaktywnym, jak i proaktywnym, oraz umożliwia uniknięcie negatywnych skutków politerapii, przy zachowaniu środków ostrożności. Istotne jest zwłaszcza monitorowanie przypisywanych leków z uwzględnieniem wieku i stanu zdrowia pacjenta w celu uniknięcia niepożądanych interakcji<sup>496</sup> oraz stosowanie się przez samych pacjentów do zaleceń terapeutycznych<sup>497</sup>. Poza konsekwencjami zdarzeń niepożądanych, które ponosi sam pacjent, zjawisko to wiąże się z negatywnymi skutkami ekonomicznymi i organizacyjnymi dla ubezpieczycieli zdrowotnych i innych uczestników rynku. Tym samym zrozumienie zjawiska polifarmakoterapii wśród osób starszych i jej następstw z perspektywy kas chorych może przyczynić się do bardziej precyzyjnej oceny ryzyka i większej pewności w planowaniu budżetu, a także do opracowania instrumentów zarządzania ryzykiem i ich ewaluacji.

Do instrumentów zarządzania ryzykiem w tym zakresie zaliczają się programy z zakresu koordynowanej opieki zdrowotnej proponowane przez kasy chorych, zorientowane na wsparcie pacjentów w podeszłym wieku w ramach złożonych procesów leczniczych, a zwłaszcza na zapewnienie bezpieczeństwa farmakoterapii. Wyniki analizy mogą być wykorzystane w pierwszej kolejności do określenia populacji, do której skierowane będą działania. Pacjenci spełniający kryteria do udziału w programie, będą następnie informowani o możliwości uzyskania dodatkowego indywidualnego wsparcia

---

<sup>495</sup> Identyfikacja pacjentów o największym zapotrzebowaniu na specjalne formy opieki zdrowotnej nie oznacza odmowy tych świadczeń pozostałym uprawnionym ubezpieczonym.

<sup>496</sup> B. Guthrie, B. Makubate, V. Hernandez-Santiago and T. Dreischulte, *The rising tide of polypharmacy and drug-drug interactions: population database analysis 1995-2010*, BMC medicine (13) 2015.

<sup>497</sup> L. Midão, A. Giardini, E. Menditto, P. Kardas and E. Costa, *Adherence to Medication in Older Adults as a Way to Improve Health Outcomes and Reduce Healthcare System Spending*, w: G. D'Onofrio (red.), *Gerontology*, London, IntechOpen 2018, s. 25–40.

w stosowaniu zaleceń terapeutycznych oraz bieżącego monitorowania i kontroli przyjmowanych leków. W przypadku wyrażenia zgody przez pacjenta udzielana pomoc może przyjmować formę m.in. regularnych konsultacji telefonicznych, wyboru lekarza rodzinnego lub farmaceuty sprawującego kontrolę nad prawidłowym przebiegiem farmakoterapii<sup>498</sup>. Ponadto wszyscy pacjenci są informowani o świadczeniach przysługujących im w ramach podstawowej opieki zdrowotnej tj. m.in. całościowa ocena geriatryczna i indywidualny plan opieki farmaceutycznej (niem. *Medikationsplan*)<sup>499</sup>. Działania te są ukierunkowane na koordynację opieki zdrowotnej ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa prowadzonej farmakoterapii.

Ocena ryzyka wystąpienia zjawiska polipragmazji wymaga zdefiniowania zmiennej zależnej. Powinna ona wyrażać wystąpienie negatywnych konsekwencji prowadzenia polifarmakoterapii, tj. brak skutecznego działania leków, występowanie interakcji bądź niepożądanych zdarzeń. Wysokie prawdopodobieństwo realizacji tego ryzyka będzie jednocześnie wskazywało na zapotrzebowanie na wzmożoną opiekę w tym zakresie. Przy doborze zmiennej należy uwzględnić specyfikę danych, którymi dysponują kasy chorych<sup>500</sup>.

Polipragmazja prowadzi do konieczności wzmożonego korzystania ze świadczeń zdrowotnych, poprzez konieczność leczenia objawów będących jej konsekwencją, które zwiększają z kolei ryzyko hospitalizacji i zagrażają życiu pacjenta. Do opisanego zjawiska przy wykorzystaniu danych gromadzonych przez kasy chorych można wykorzystać następujące informacje tj. liczba jednocześnie przypisywanych leków<sup>501</sup>, występowanie problemów lekowych i zdarzeń niepożądanych<sup>502</sup>, częstość wizyt

---

<sup>498</sup> Zarządzanie leczeniem pacjenta koordynowane przez farmaceutę jest realizowane w Niemczech m.in. w ramach projektu pilotażowego ARMIN realizowanego od 2016 roku (zob. ARMIN, *Arzneimittelinitiative Sachsen-Thüringen. Die drei Module*, <https://www.arzneimittelinitiative.de/ueber-armin/die-3-module/> [udostępniono: 28.10.2019]). W Polsce przełomowym krokiem w stronę zapewnienia bezpieczeństwa farmakoterapii jest wprowadzenie e-recepty, obowiązującej od 8 stycznia 2020 roku, ułatwiającej implementację innowacji organizacyjnych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa farmakoterapii (zob. CSIOZ, *e-Recepta*, <https://www.csioz.gov.pl/e-zdrowie-p1/e-recepta/> [udostępniono: 01.03.2020]).

<sup>499</sup> Dostęp do niektórych świadczeń wymaga spełnienia dodatkowych kryteriów, np. odnośnie planu opieki farmakologicznej, zob. Art. 31a SGB V.

<sup>500</sup> Zob. w tym przypadku uwzględnić należy pierwotny cel gromadzenia danych i ich zakres (zob. rozdział 3.2, s. 117-119).

<sup>501</sup> W odniesieniu do konkretnych schorzeń, można kontrolować stosowane dawki i występujące w nich odchylenia, kombinacje leków pod kątem bezpieczeństwa terapii i potencjalnej szkodliwości leku (zob. iał 1.4, s. 50-54)

<sup>502</sup> Określanie częstości występowania problemów lekowych i zdarzeń niepożądanych na podstawie diagnoz według klasyfikacji ICD prowadzi do jej niedoszacowania (zob. C.M. Hohl, A. Karpov, L. Reddekopp, M. Doyle-Waters and J. Stausberg, *ICD-10 codes used to identify adverse drug events in administrative data: a systematic review*, *Journal of the American Medical Informatics Association JAMIA* (21) (3) 2014, s. 547–557, s. 556)

lekarskich, liczba skierowań do specjalistów, hospitalizacje, wysokość kosztów leczenia czy ostatecznie śmierć pacjenta.

Wystąpienie **polipragmazji** u pacjenta zostało zdefiniowane w badaniu jako przyjęcie szpitalne poprzedzone trwającą przynajmniej rok polifarmakoterapią. Polifarmakoterapia została zdefiniowana jako jednoczesne przyjmowanie co najmniej pięciu różnych substancji czynnych<sup>503</sup>. Zjawisko to jest istotne z perspektywy celu badania, gdyż hospitalizacja świadczy o poważnym zagrożeniu zdrowia pacjenta i jednocześnie generuje znaczące koszty w systemie ochrony zdrowia.

---

<sup>503</sup> Szerzej na temat zastosowanej metodyki identyfikacji polifarmakoterapii w populacji zob. NFZ, *Polipragmazja. NFZ o zdrowiu*, Warszawa, Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia 2020, 7-8,13-14. Przy czym w tym opracowaniu pojęcia polipragmazja i wielolekowość przyjęte są za tożsame.



## 4.2. Utworzenie zbioru danych

W retrospektywnym badaniu wykorzystana zostanie baza DADB504 obejmująca dane czternastu niemieckich kas chorych, które stanowią podstawę rozliczeń ze świadczeniodawcami, jednostkami finansującymi działalność tych instytucji oraz z samymi ubezpieczonymi. Baza danych zawiera informacje o około 3,5 mln ubezpieczonych w latach 2013-2019<sup>505</sup>. Zbiór danych został utworzony przy wykorzystaniu systemu bazodanowego Microsoft SQL Server 2017 Enterprise Edition. Analizę danych przeprowadzono za pomocą programu Microsoft Excel 2016 i pakietu statystycznego R. Badanie jest ukierunkowane na ocenę ryzyka hospitalizacji wśród chorych w podeszłym wieku przyjmujących wiele leków jednocześnie. Wystąpienie tego typu zjawiska jest definiowane w opracowaniu jako polipragmazja.

**Tablica 4.1: Kryteria doboru jednostek do próby badawczej**

Kryterium	Liczba jednostek spełniających kryteria doboru próby
Ubezpieczeni w latach 2015-2018	3.349.263
dostęp do pełnej informacji w latach 2015-2018*	2.341.300
politerapia przez okres przynajmniej jednego roku od 01.01.2016 do 30.09.2017	114.242
stan zdrowia nie wykluczający możliwości udziału w programie	100.901
wiek 60-85 lat	70.155

\* pacjenci, którzy nie zmieniali kas chorych

Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Kryteria włączenia i wykluczenia zastosowane przy doborze grupy badawczej przedstawia tablica 4.1. Odnoszą się one do samej analizy, a nie do opartych o nią programów opieki zdrowotnej<sup>506</sup>. Badaniem objęto pacjentów ubezpieczonych w latach 2015-2018. Ze względu na brakujące dane z badania wyłączone ubezpieczonych, którzy w analizowanym okresie zmienili kasę chorych. Do próby badawczej włączono jednostki, u których od 2016 roku na podstawie zrealizowanych recept zaobserwowano

<sup>504</sup> Szerzej na temat wykorzystanej bazy danych zob. podrozdz. 3.1, s. 113-116.

<sup>505</sup> Szerzej na temat systemu finansowania świadczeń zdrowotnych w Niemczech i wykorzystanej bazy danych zobacz podrozdział 2.1, s. 72-78.

<sup>506</sup> Definicja programów opieki, obejmująca m.in. określenie osób uprawnionych do udziału w programie leży w gestii kas chorych (C. Haupt and C. Günster, *Risikoprädiktion mit statistischen Modellen zur Optimierung der Patientenversorgung*, w: H. Rebscher, S. Kaufmann (red.), *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, Heidelberg, medhochzwei-Verl. 2013, s. 65–104, s. 75–77).

polifarmakoterapię. Dla pacjentów, którzy w ciągu roku w każdym kwartale zrealizowali recepty na przynajmniej pięć różnych substancji aktywnych określono wartość współczynnika *Proportion of Days Covered* (PDC). Wyraża on odsetek dni w danym okresie czasu, na które przypadało przynajmniej pięć substancji czynnych<sup>507</sup>. Aby uwzględnić ewentualne braki w danych<sup>508</sup> przyjęto, iż polifarmakoterapia występuje w momencie, gdy współczynnik PDC przyjmuje wartości powyżej 60%. Liczbę jednocześnie przyjmowanych substancji ustalono na podstawie daty realizacji recepty i zdefiniowanej dziennej dawki (ang. *defined daily dose*, DDD), a nie faktycznego dziennego spożycia<sup>509</sup>. Grupy substancji wyłączone z analizy, tj. leki homeopatyczne, czy preparaty stomatologiczne przedstawione są w załączniku 4<sup>510</sup>. Następnie z badania wykluczeni zostali pacjenci, których stan zdrowia w znacznym stopniu utrudnia bądź uniemożliwia udział w programach opierających się w dużym stopniu na bezpośrednim kontakcie z pacjentem. Do tej grupy zaliczają się<sup>511</sup>:

- osoby ze zdiagnozowanym otępieniem lub
- osoby, u których stwierdzono celowe samouszkodzenie lub zatrucie, lub
- pacjenci w trakcie leczenia przeciwnowotworowego lub
- pacjenci znajdujący się w hospicjach bądź korzystający z opieki paliatywnej w domu.

Wykres 1 przedstawia strukturę wieku i płci pacjentów spełniających powyższe kryteria, średnio mieli oni 67,4 lat. Ostatecznie próbę badawczą ograniczono do pacjentów pomiędzy 60. a 85. rokiem życia i znalazło się w niej 70.155 jednostek.

---

<sup>507</sup> Współczynnik ten jest jednym z powszechnie stosowanych instrumentów pomiaru stopnia przestrzegania zaleceń terapeutycznych przez pacjenta. W odniesieniu do analizy polifarmakoterapii na podstawie danych administracyjnych zaleca się stosowanie współczynnika PDC (ang. *proportion of days covered*). Przeglądu dostępnych metod wykorzystywanych do analizy poziomu *adherence* dokonał P. Pednekar i in. (zob. P.P. Pednekar, T. Ágh, M. Malmenäs, A.D. Raval, B.M. Bennett, B.J. Borah, D.S. Hutchins, E. Manias, A.F. Williams, M. Hiligsmann, A. Turcu-Stiolica, J.E. Zeber, L. Abrahamyan, T.J. Bunz and A.M. Peterson, *Methods for Measuring Multiple Medication Adherence: A Systematic Review-Report of the ISPOR Medication Adherence and Persistence Special Interest Group*, Value in health the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research (22) (2) 2019, s. 139–156). (zob. K.L. Tang, H. Quan and D.M. Rabi, *Measuring medication adherence in patients with incident hypertension: a retrospective cohort study*, BMC health services research (17) (1) 2017, s. 135–150, s. 136.

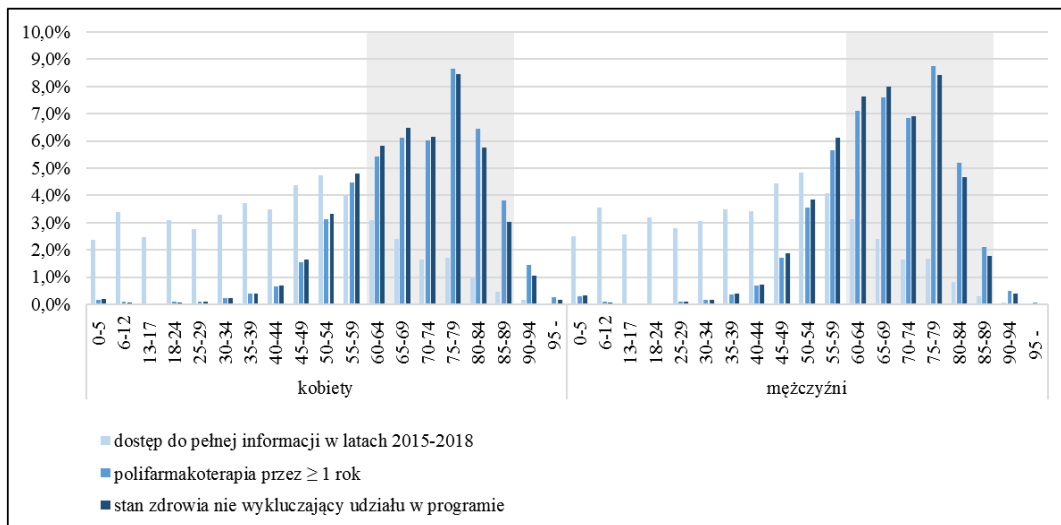
<sup>508</sup> Wykorzystane dane nie zawierają informacji o lekach nierefundowanych, samoleczeniu i stosowanych suplementach diety, które według licznych opracowań mogą stanowić do 25% przyjmowanych środków (zob. H. Knopf, H.-U. Melchert, *Bundes-Gesundheitssurvey. Arzneimittelgebrauch ; Konsumverhalten in Deutschland*, Berlin, Robert-Koch-Institut 2003, s. 26).

<sup>509</sup> W przypadku braku informacji na temat zdefiniowanej dziennej dawki przyjęto, że jedno opakowanie leku starcza na 30 dni.

<sup>510</sup> Zob. załącznik 4.

<sup>511</sup> Zob. załącznik 5.

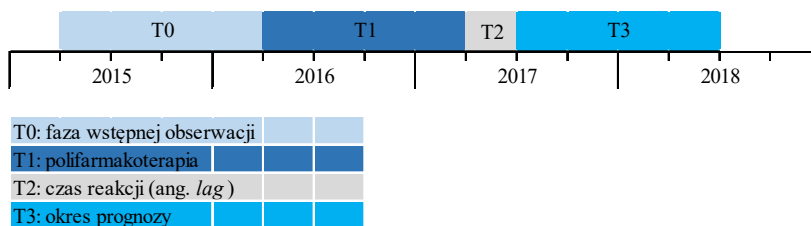
**Wykres 4.1** Struktura wieku i płci pacjentów, po zastosowaniu kolejnych kryteriów doboru próby badawczej



Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

W badaniu wykorzystano dane obejmujące okres 3 lat i 3 miesięcy, na które składa się faza wstępnej obserwacji, polifarmakoterapii, czas reakcji oraz okres prognozy (schemat 4.1). Przebieg leczenia pacjenta opisują zmienne obserwowane na przestrzeni dwóch lat, rozpoczynając od roku poprzedzającego rozpoczęcie polifarmakoterapii. Doboru próby dokonano na podstawie danych z okresu, w którym zaobserwowano polifarmakoterapię (T1). Dane z fazy wstępnej obserwacji (T0) zostaną wykorzystane do obserwacji zmian badanych cech w czasie. Tzw. czas reakcji, obejmujący okres trzech miesięcy, został wprowadzony również w celu uwzględnienia opóźnień w dostępie do danych (ang. *data lag*)<sup>512</sup>.

**Schemat 4.1** Schemat badania



Źródło: Opracowanie własne.

<sup>512</sup> Zakłada się, iż prognoza będzie generowana w momencie, gdy informacje o lekach w okresie T1 są kompletne. Natomiast opóźnienia w dostępie do danych ambulatoryjnych i stacjonarnych są dłuższe (ok. 6 i 4 miesiące).

## Wstępny wybór zmiennych:

**Zmienna zależna** jest reprezentowana przez zmienną dychotomiczną (zero-jedynkową), przyjmującą wartości:

$$Y = \begin{cases} 1, & \text{polipragmazja w okresie T3} \\ 0, & \text{brak polipragmazji w okresie T3} \end{cases}$$

Zjawisko to zostało zdefiniowane w badaniu jako przyjęcie szpitalne poprzedzone przyjmowaniem wielu leków jednocześnie przez okres co najmniej jednego roku. W tym kontekście hospitalizacja jest interpretowana jako następstwo wystąpienia problemu lekowego (ang. *drug-related problem*), czyli „zdarzeń lub okoliczności dotyczących leczenia farmakologicznego, w sposób rzeczywisty lub potencjalny zakłócających osiągnięcie pożądaných skutków zdrowotnych”<sup>513</sup>. Z 70.155 pacjentów objętych badaniem 26.681 zostało przyjętych do szpitala w okresie T3.

W przypadku 11,57% hospitalizacji zanotowano rozpoznania wskazujące na niepożądane reakcje na lek<sup>514</sup>. Natomiast wśród wszystkich ubezpieczonych w bazie danych w 2018 roku współczynnik ten wyniósł 5,35%. Szacuje się, iż częstość występowania niepożądanych reakcji na lek wśród wszystkich hospitalizacji kształtuje się na poziomie od 5 do 10%. Ponadto 13,07% hospitalizacji było spowodowane urazami, będącymi często konsekwencją upadków. Zdarzeniom tym można potencjalnie zapobiec poprzez dobór odpowiedniej farmakoterapii<sup>515</sup> i zachowanie dodatkowych środków ostrożności<sup>516</sup>. Problemy lekowe mogą również wynikać z nieprzestrzegania zaleceń lekarskich. Tym samym jedynie część działań niepożądanych jest jednoznacznie udokumentowana i zjawisko polipragmazji jest powszechniejsze niż wskazywałaby na to dokumentacja medyczna<sup>517</sup>. Z powyższych przyczyn zmienna docelowa obejmuje wszystkie przyjęcia szpitalne poprzedzone politerapią.

---

<sup>513</sup> Pharmaceutical Care Network Europe, *Classification for Drug related problems*,

[https://www.pcne.org/upload/files/414\\_PCNE\\_classification\\_V9-1\\_final.pdf](https://www.pcne.org/upload/files/414_PCNE_classification_V9-1_final.pdf) [udostępniono: 01.05.2020].

<sup>514</sup> Za reakcje niepożądane uznano kody ICD wskazujące na stan spowodowany działaniem leku bądź innych substancji, rozpoznania, które z dużym prawdopodobieństwem są konsekwencją prowadzonej farmakoterapii, oraz zatrucia, zob. załącznik 6.

<sup>515</sup> Upadki mogą być powiązane z niepożądanym działaniem leku, tj. upośledzenie funkcji poznawczych, wydłużenie czasu reakcji, nagły spadek ciśnienia czy zaburzenia rytmu serca.

<sup>516</sup> Np. zapewnienie osobie starszej bezpiecznego otoczenia, dostępu do pomocy ortopedycznych, aktywność fizyczna (Magdalena Małgorzata Krysińska, Katarzyna Domośławska-Zylińska, Marlena Fronk and Hanna Marczak (red.), *Profilaktyka urazów wśród osób powyżej 60-go roku życia. Materiały edukacyjne*, Warszawa, NIZP - PZH 2018, s. 7–19).

<sup>517</sup> Kuklik i Stausberg szacują, iż od 7% do 12% zdarzeń niepożądanych zaobserwowanych w sektorze szpitalnym zostaje prawidłowo udokumentowanych jako takie przy wykorzystaniu klasyfikacji ICD 10 (zob. N. Kuklik, J. Stausberg, M. Amiri and K.-H. Jöckel, *Improving drug safety in hospitals: a retrospective study on the potential of adverse drug events coded in routine data*, BMC health services research (19) (1) 2019, s. 555, s. 556.

**Zmienne niezależne** wykorzystane do prognozy ryzyka wystąpienia polipragmazji obejmują dane społeczno-demograficzne ubezpieczonych, dane określające stan zdrowia pacjenta, informacje o stosowanych terapiach oraz informacje o świadczeniodawcach i intensywności kontaktów ze służbą zdrowia.

*Dane społeczno-demograficzne* obejmują informacje o wieku i płci pacjentów oraz o miejscu zamieszkania i rodzaju ubezpieczenia zdrowotnego. Rozkład wieku i płci w próbie badawczej przedstawia wykres 4.1. Osoby w wieku od 60 do 85 lat stanowią 69,5% wszystkich pacjentów stosujących polifarmakoterapię. Natomiast w całej bazie danych odsetek osób w tym wieku wyniósł w 2016 roku 20,4%. Mężczyźni uwzględnieni w próbie badawczej częściej przyjmowali 5 i więcej leków jednocześnie (48,0%). Wśród osób pomiędzy 60. a 74. roku życia (starość wczesna<sup>518</sup>) kobiety stanowiły 45,0% badanych jednostek, natomiast wśród osób powyżej 75. roku życia odsetek ten wyniósł 52,4%, co odzwierciedla strukturę płci w zależności od wieku w całej bazie danych. Większość osób objętych analizą znajduje się na emeryturze (85,8%). Odsetek osób zatrudnionych wyniósł 5,4%. Poza nimi w próbie badawczej znalazły się osoby ubezpieczone fakultatywnie (3,7%)<sup>519</sup>, objęte ubezpieczeniem rodzinnym (3,1%) oraz osoby bezrobotne.

Miejsce zamieszkania może potencjalnie mieć wpływ na dostęp do usług publicznych, w tym do opieki medycznej. Wykres 4.2 przedstawia liczbę pacjentów objętych badaniem według miejsca zamieszkania. Regionalne różnice odzwierciedlają rozkład miejsca zamieszkania i wieku wszystkich ubezpieczonych w bazie danych. Udział jednostek z próby wśród wszystkich ubezpieczonych przyjmuje w powiatach (niem. *Landkreis*) średnio wartość 2,5%. W badaniu wykorzystano stopień urbanizacji miejsca zamieszkania<sup>520</sup> (ang. *degree of urbanization*, DEGURBA). Jednostkom administracyjnym (gminom) przypisywane są trzy wartości w oparciu o gęstość zaludnienia i ciągłość geograficzną w jednostkach sąsiadujących. Większość pacjentów objętych badaniem zamieszkuje obszary miejskie, z czego 35,5% mieszka w miastach, a 35,6% w małych miastach bądź przedmieściach. Pozostali pacjenci mieszkają w gminach zaliczanych do „obszarów wiejskich”, bądź są zameldowani za granicą.

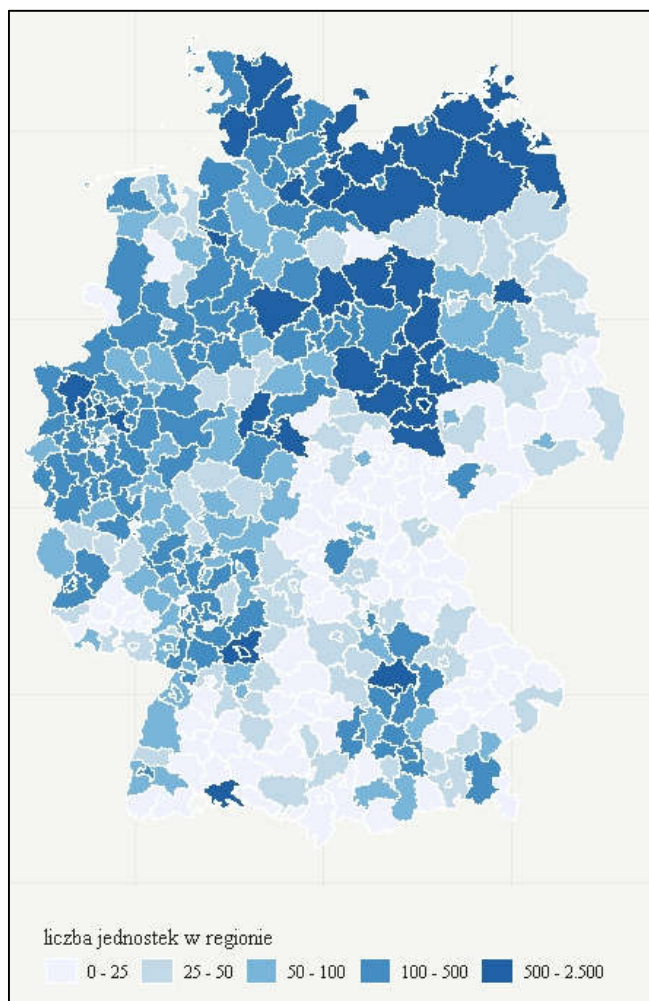
---

<sup>518</sup> Zob. podrozdz. 1.4, s. 52.

<sup>519</sup> Do tej grupy zaliczają się osoby nieobjęte obowiązkiem ubezpieczenia w rozumieniu Art. 6,9 SGB V, m.in. osoby których roczne dochody brutto przekraczają określoną granicę (62.550 € w 2020 r.).

<sup>520</sup> Zob. GUS, *Stopień urbanizacji (DEGURBA)* [udostępniono: 01.09.2020]; Eurostat, *Geodata. Degree of Urbanisation (DEGURBA)*, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/population-distribution-demography/degurba> [udostępniono: 31.12.2018].

**Wykres 4.2 Rozkład liczby jednostek w próbie według miejsca zamieszkania w powiatach (niem. *Landkreis*)**



Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

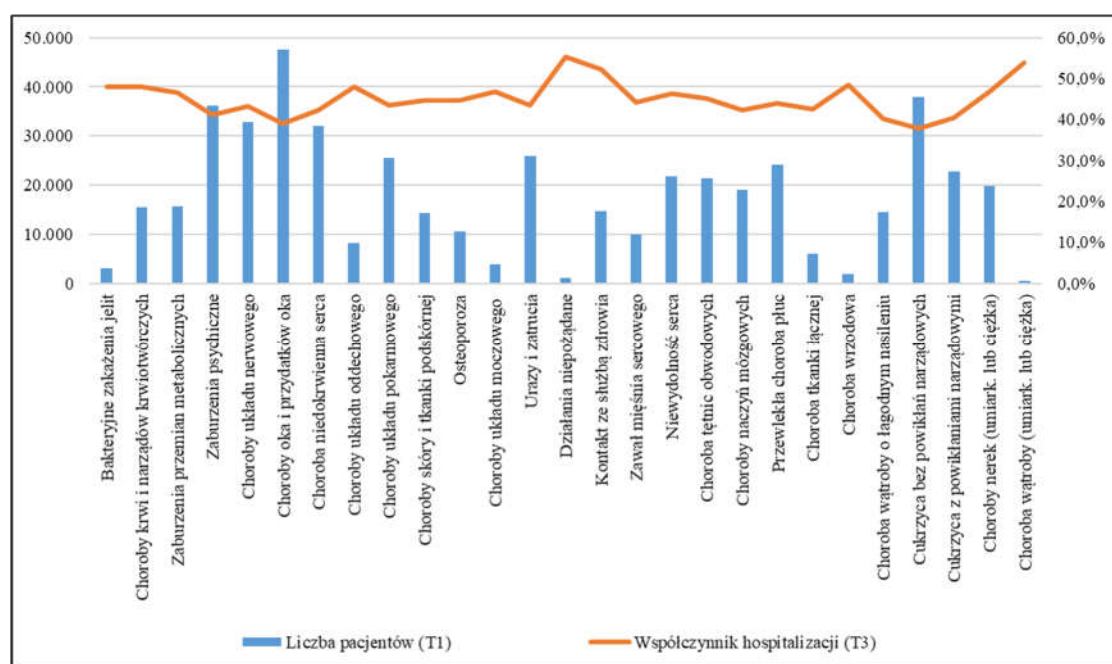
*Stan zdrowia pacjenta* jest opisany za pomocą diagnoz ambulatoryjnych i szpitalnych. Zdefiniowane zostały grupy diagnoz, które w przypadku stosowania politerapii potencjalnie przyczyniają się do wystąpienia zdarzeń zakłócających otrzymanie pożądanego efektu leczniczego (zob. wykres 4.3).

Wyboru schorzeń zwiększających ryzyko wystąpienia zdarzeń zakłócających otrzymanie pożądanego efektu leczniczego przy stosowaniu politerapii dokonano na podstawie badań z zakresu bezpieczeństwa farmakoterapii oraz częstości występowania danej cechy wśród pacjentów z polipragmazją i bez<sup>521</sup>. Grupy uwzględniają schorzenia tj. zaburzenia sercowo-naczyniowe, choroby metaboliczne, zaburzenia czynności nerek

<sup>521</sup> W załączniku 7 przedstawione zostały rozpoznania o najwyższym ilorazie szans wystąpienia polipragmazji.

i zaburzenia żołądkowo-jelitowe<sup>522</sup>. Wśród diagnoz najczęściej zaobserwowanych w populacji, pozytywnie należy ocenić przeprowadzanie wywiadów lekarskich dotyczących prowadzonej farmakoterapii (33,5% jednostek w próbie badawczej). Odnosiły się one głównie do stosowania leków przeciwzakrzepowych i kwasu acetylosalicylowego, których stosowanie wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia krwotoków. Zarówno zatrucia jak i urazy występowały częściej w grupie pacjentów hospitalizowanych. W próbie badawczej choroby przewlekłe, tj. niewydolność serca, choroba niedokrwienna serca, choroby płuc i osteoporoza, występują znacznie częściej niż wśród wszystkich osób ubezpieczonych w tym wieku<sup>523</sup>. Świadczy to o gorszej kondycji zdrowotnej i większej ilości chorób współwystępujących u pacjentów z polipragmazją.

**Wykres 4.3** Częstość występowania wybranych schorzeń w próbie badawczej w okresie T1<sup>524</sup>



Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Stan zdrowia pacjentów został poddany ocenie również na podstawie poziomu wskaźnika współzachorowalności (ang. *Charlson Comorbidity Index*, CCI). Wskaźnik ten określany jest na podstawie siedemnastu wybranych schorzeń, do których przypisane

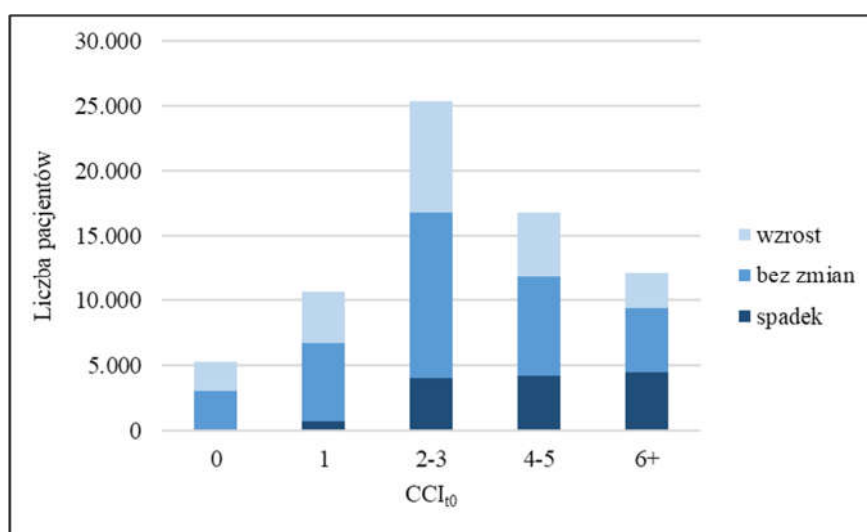
<sup>522</sup> Załącznik 8 przedstawia grupy diagnoz wykorzystane do oceny ryzyka wystąpienia zdarzeń zakłócających otrzymanie pożądanego efektu leczniczego przy stosowaniu politerapii, zob. Załącznik 8.

<sup>523</sup> Odsetek cierpiących na te schorzenia wśród wszystkich ubezpieczonych w wieku 60-85 lat i w roku 2016 i w populacji badawczej w okresie T1 wynosił odpowiednio dla chorych na niewydolność serca 12,8% i 31,0%, chorobę niedokrwienną serca 20,1% i 45,5%, przewlekłe choroby płuc 21,0% i 34,5% oraz osteoporozę 10,0% i 15,1%.

<sup>524</sup> Współczynnik hospitalizacji wyraża stosunek liczby pacjentów hospitalizowanych w okresie prognozy (T3) do liczby pacjentów w przyjmujących lek w okresie analizy (T1).

są wagi od 1 do 6, przyjmuje wartości od 0 do 29. Zakłada się, że wraz ze wzrostem wskaźnika rośnie ryzyko zgonu w ciągu najbliższego roku<sup>525</sup>. U 41,4 % pacjentów wartość CCI przekraczała 3, co wskazuje na umiarkowaną bądź ciężką wielochorobowość. U 5,9% pacjentów nie zaobserwowano żadnego ze schorzeń uwzględnionych we wskaźniku CCI. Natomiast w przypadku 32,1% pacjentów wartość wskaźnika wzrosła z okresu T0 na T1 (zob. wykres 4.4).

**Wykres 4.4** Zmiana wartości wskaźnika współzachorowalności CCI w próbie badawczej z okresu T0 i T1.



Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Do zbioru *danych informujących o dotychczasowej terapii* zalicza się informacje o stosowanej farmakoterapii, odbyte hospitalizacje oraz informacje o intensywności korzystania ze świadczeń zdrowotnych i liczbie różnych świadczeniodawców sprawujących kontrolę nad stosowaną terapią.

Do próby badawczej włączeni zostali wyłącznie pacjenci stosujący politerapię w okresie T1, czyli przyjmujący 5 i więcej leków jednocześnie. 47,2% z analizowanych przypadków zdefiniowano jako politerapię długotrwałą. Są to pacjenci przyjmujący 5 i więcej leków również w okresie T0. Natomiast u 12,9% jednostek w próbie badawczej zaobserwowano hiperpoliterapię, czyli jednoczesne przyjmowanie 9 i więcej substancji czynnych w okresie T1 (zob. wykres 4.5).

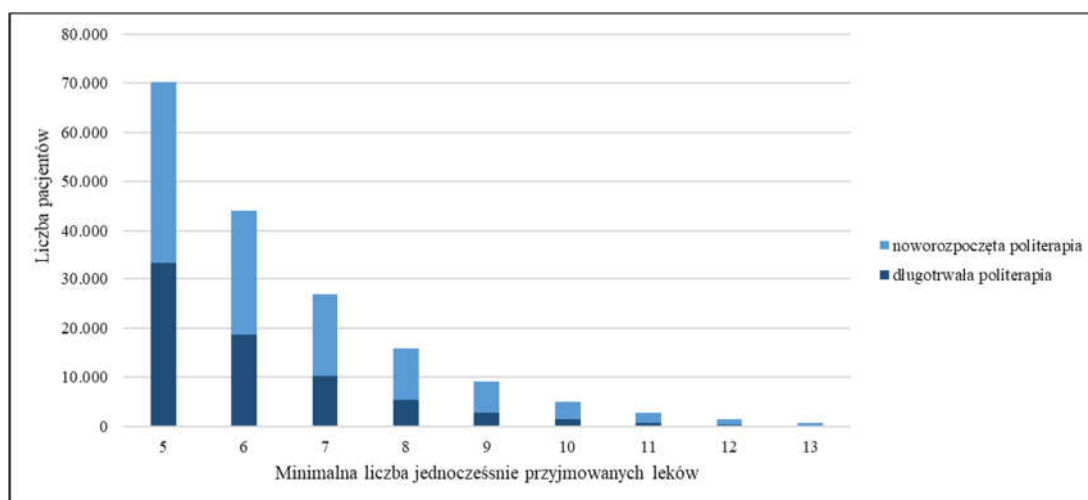
Stosowanie leków potencjalnie szkodliwych dla pacjentów w wieku podeszłym stanowi jeden z czynników mogących prowadzić do wystąpienia polipragmazji. W celu

<sup>525</sup> H. Quan, V. Sundararajan, P. Halfon, A. Fong, B. Burnand, J.-C. Luthi, L. Duncan Saunders, C.A. Beck, T.E. Feasby and W.A. Ghali, *Coding algorithms for defining comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 administrative data*, Medical care (43) (11) 2005, s. 1130–1139.



zapewnienia bezpieczeństwa farmakoterapii powstała lista leków PRISCUS zaadoptowana do terapii stosowanych w niemieckim systemie opieki zdrowotnej. Wśród pacjentów przyjmujących 5 i więcej preparatów jednocześnie 31,9% z nich zrealizowało w okresie analizy T1 przynajmniej jedną receptę na lek zakwalifikowany jako potencjalnie szkodliwy dla osób starszych<sup>526</sup>. Tablica 4.2 przedstawia leki z tej grupy najczęściej przyjmowane przez pacjentów w próbie badawczej.

**Wykres 4.5 Pacjenci stosujący politerapię w zależności od liczby jednocześnie przyjmowanych leków w okresie T1.**



Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Stosowanie tych leków przez osoby starsze wiąże się ryzykiem wystąpienia zdarzeń tj. krwawienia z przewodu pokarmowego i niewydolność nerek (NLPZ), zaburzenia funkcji poznawczych, upadki i urazy (leki przeciwdepresyjne, przeciwłękowe, nasenne) czy działania toksyczne leków (leki przeciwartmyczne). Można im zapobiec poprzez zaprzestanie stosowania leku, skrócenie terapii bądź zmniejszenie dawki leku lub wprowadzenie bezpieczniejszych terapii alternatywnych. W przypadku konieczności kontynuowania terapii zaleca się m.in.<sup>527</sup>:

- sprawowanie ciągłej kontroli i regularne badania w celu szybkiego wykrycia skutków ubocznych oraz wprowadzenie terapii zapobiegającej środkom ubocznym (np. probiotyki),

<sup>526</sup> Zob. Definicja leków z grupy PRISCUS została przedstawiona w załączniku 9.

<sup>527</sup> S. Holt, S. Schmiedl, P.A. Thürmann, *PRISCUS-Liste potenziell inadäquater Medikation für ältere Menschen*, [http://priscus.net/download/PRISCUS-Liste\\_PRISCUS-TP3\\_2011.pdf](http://priscus.net/download/PRISCUS-Liste_PRISCUS-TP3_2011.pdf) [udostępiono: 01.02.2011].

- stosowanie środków ostrożności w celu zabezpieczenia pacjenta przez ewentualnymi upadkami i urazami,
- zmianę diety.

**Tablica 4.2 Najczęściej stosowane leki z listy PRISCUS w próbie badawczej w okresie T1**

Lek lub grupa leków	Liczba pacjentów T1	Wsółczynnik hospitalizacji T3
Leki przeciwdepresyjne	5.853	42,2%
Niesteroidowe leki przeciwzapalne i przeciwreumatyczne	4.538	42,4%
Leki przeciwłękowe (anksjolityki)	4.117	46,0%
Leki hipotensyjne	3.943	39,9%
Środki nasenne i uspokajające	3.259	45,4%
Urologiczne leki przeciwskurczowe	1.690	41,6%
Antybiotyki	1.002	50,1%
Glikozydy nasercowe	969	40,8%
Leki przeciwarytmiczne	898	41,8%
Leki przeciwpsychotyczne	538	44,1%
Środki zwiotczające mięśnie	454	47,4%

NLPZ - niesteroidowe leki przeciwzapalne

Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Również interakcje lekowe mogą przyczynić się do wystąpienia zdarzeń niepożądanych, które w wielu przypadkach są możliwe do uniknięcia poprzez czasowe odstawienie jednego z leków bądź przy zastosowaniu wymienionych powyżej środków ostrożności. Jako potencjalne interakcje zdefiniowano zrealizowanie przez pacjenta recept z obu grup leków, do których łączenia istnieją przeciwwskazania, w odstępie nie więcej niż jednego miesiąca. W analizie uwzględniono nie tylko terapie długoterminowe, które mogą być przedmiotem interwencji w ramach działań prewencyjnych, lecz również leki wprowadzane na krótki okres czasu np. w wyniku zaostrzenia przebiegu choroby bądź infekcji<sup>528</sup>. Stosowanie leku potencjalnie szkodliwego dla danego pacjenta lub stwarzającego ryzyko wystąpienia interakcji lek-lek, może wskazywać na niedociągnięcia w zakresie koordynacji opieki medycznej i stanowi zagrożenie dla zdrowia pacjenta. Tablica 4.3 przedstawia najczęstsze interakcje, które zaobserwowano wśród 30,7% pacjentów w próbie badawczej w okresie T1.

<sup>528</sup> Np. cyprofloksacyna, definicje interakcji uwzględnionych w analizie przedstawia załącznik 10.

**Tablica 4.3 Najczęściej występujące potencjalne interakcje w próbie badawczej w okresie T1**

Niewskazane połączenia leków	Liczba pacjentów T1	Współczynnik hospitalizacji T3	Odsetek recept od jednego lekarza
Leczenie hipotensyjne + NLPZ	13.057	39,6%	49,5%
Leki przeciwplatekcyjne + NLPZ	5.281	43,8%	51,2%
ARB/ACEI + Diuretyki + NLPZ	4.496	42,8%	52,9%
GKS + NLPZ	3.643	47,2%	37,4%
NLPZ + NLPZ	2.999	43,8%	35,7%
SSRI/SNRI + NLPZ	2.154	44,9%	30,0%
Opioidy + Gabapentyna/Pregabalina	1.456	56,5%	40,0%
Kłopidogrel + Omeprazol/Esomeprazol	694	46,1%	71,6%
Opioidy + Benzodiazepiny	414	59,2%	45,2%
Klarytromycyna/Erytromycyna + Simwastatyna/Lowastatyna	295	43,4%	64,4%

ACEI - inhibitory konwertazy angiotensyny

ARB - antagoniści receptora angiotensyny

GKS - glikokortykosteroidy doustne

SNRI - inhibitory zwrotnego wychwytu serotoniny i noradrenaliny

SSRI - selektywne inhibitory zwrotnego wychwytu serotoniny

Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

W badanej populacji 18,6% pacjentów stosowało jednocześnie leki hipotensyjne i NLPZ, które mogą zmniejszać skuteczność prowadzonej farmakoterapii mającej na celu obniżenie ciśnienia tętniczego<sup>529</sup>. Wśród 6,4% jednostek zaobserwowano łączenie środków przeciwbólowych z grupy NLPZ z lekami stosowanymi w leczeniu nadciśnienia tętniczego ARB/ACEI i diuretykami, co prowadzi do wzrostu ryzyka niewydolności nerek, również u pacjentów bez uprzednich dolegliwości<sup>530</sup>. W przypadku obu potencjalnych interakcji u około połowy pacjentów leki te zostały przypisane przez różnych lekarzy.

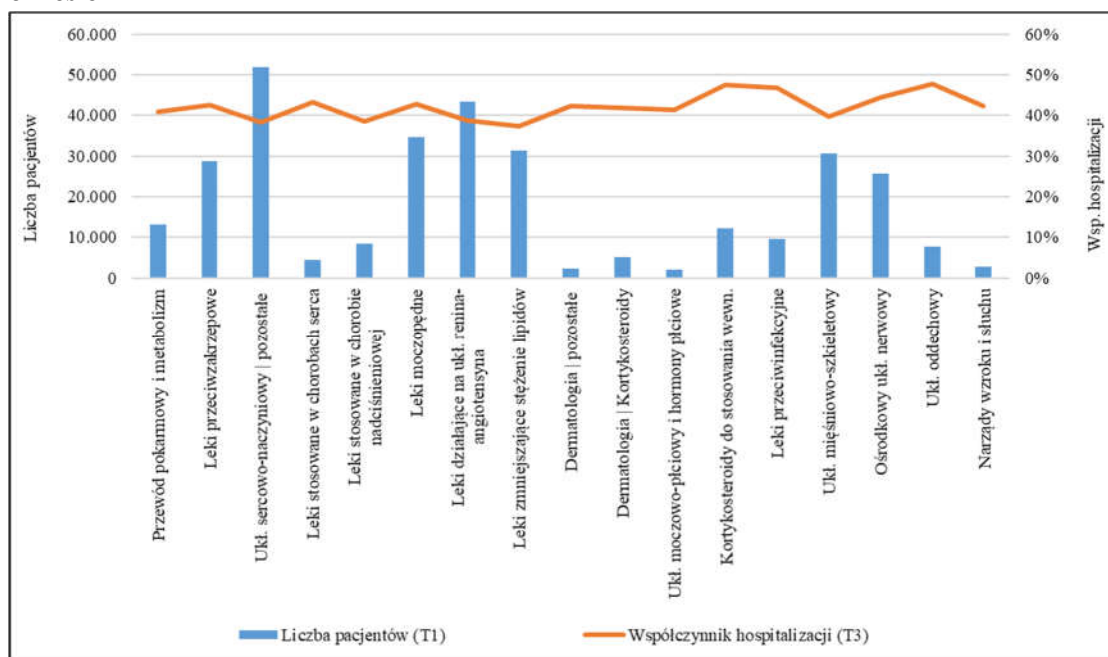
Z grupy leków stanowiących potencjalne zagrożenie dla pacjentów w podeszłym wieku utworzono 17 zmiennych zdefiniowanych poprzez substancje chemiczne zawarte w przypisanych lekach i środkach leczniczych<sup>531</sup> (zob. wykres 4.6).

<sup>529</sup> K. Korzeniowska and J. Zok, *Oslabienie dzialania hipotensyjnego inhibitora konwertazy angiotensyny w wyniku interakcji z NLPZ – opis przypadku*, Farmacja współczesna (12) 2019, s. 168–171.

<sup>530</sup> A. Douros, E. Bronder, A. Klimpel, C. Erley, E. Garbe and R. Kreutz, *Drug-induced kidney injury: A large case series from the Berlin Case-Control Surveillance Study*, Clinical nephrology (89) (1) 2018, s. 18–26.

<sup>531</sup> Zob. załącznik 11.

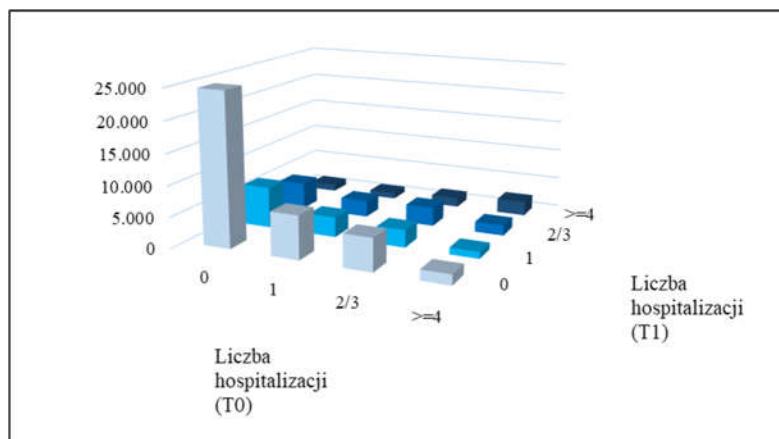
**Wykres 4.6 Częstość występowania wybranych leków i grup leków w próbie badawczej w okresie T1**



Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Ze względu na wiek i stan zdrowia większość pacjentów w próbie badawczej jest pod stałą opieką medyczną. 97,3% pacjentów na przestrzeni dwóch lat (okres T0 i T1) w każdym kwartale miało kontakt ze służbą zdrowia. U 58,2% pacjentów hospitalizowanych w okresie T1 odnotowano pobyt w szpitalu w poprzednim roku. Wykres 4.7 ilustruje współzależność pomiędzy liczbą hospitalizacji w okresach T0 i T1.

**Wykres 4.7 Liczba hospitalizacji pacjentów w próbie badawczej okresie T0 i T1.**



Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Z racji współwystępowania wielu schorzeń jednocześnie pacjenci wymagają kompleksowej opieki medycznej, obejmującej różne sektory systemu. Dla bezpieczeństwa prowadzonej terapii konieczne jest zapewnienie możliwości monitorowania jej przebiegu. Role przewodnika po systemie może sprawować m.in.

lekarz rodzinny bądź farmaceuta<sup>532</sup>. Z powyższych przyczyn uwzględnione zostały zmienne mogące wskazywać na problemy z zapewnieniem ciągłości opieki bądź transparentności jej przebiegu u pacjenta. U połowy jednostek (50,9%) w próbie badawczej zarejestrowano wizyty u 7 i więcej lekarzy o różnych specjalizacjach w okresie T1. Natomiast 32,6% pacjentów przyjmowało leki przypisywane przez lekarzy o przynajmniej 3 specjalizacjach. Wielu pacjentów (74,2%) otrzymało w analizowanym okresie (T1) recepty na te same substancje czynne od różnych lekarzy. Te zdarzenia najczęściej dotyczyły recept na pantoprazol. Jest to substancja wchodząca w skład leków działających osłonowo na żołądek przy chorobie wrzodowej. Pozytywnie należy ocenić fakt, iż większość pacjentów w próbie badawczej (70,7%) zrealizowało wszystkie recepty w tej samej aptece.

Również rehospitalizacje są jednym ze wskaźników jakości koordynacji opieki zdrowotnej. Ze względu na przyjęty schemat badania, czyli uwzględnienie czasu reakcji (T2) przed okresem prognozy(T3), w ograniczonym stopniu możliwe będzie przedstawienie przypadków rehospitalizacji, które w wąskim rozumieniu obejmują powtórne przyjęcia do szpitala z tym samym rozpoznaniem w przeciągu 30 dni od ostatniego pobytu. Jednak ponowne przyjęcia szpitalne także w dłuższym okresie odzwierciedlają stopień zapewnienia ciągłości opieki, a w szczególności opieki poszpitalnej<sup>533</sup>. W badaniu uwzględniono więc informację o hospitalizacji pacjenta w ostatnim kwartale okresu T1.

Pacjenci objęci badaniem generują znacznie wyższe koszty od przeciętnych. Średni koszt świadczeń refundowanych (poza świadczeniami dentyścymi) w grupie badawczej w okresie T1 wyniósł 7.721,05 € w porównaniu do średnich kosztów w wysokości 4.369,65 € generowanych przez wszystkich ubezpieczonych w bazie danych w tej samej grupie wiekowej<sup>534</sup>. U połowy jednostek w próbie wartość rocznych świadczeń nie przekraczała 3.941,47 €. Asymetrię rozkładu sumy kosztów opieki zdrowotnej wśród pacjentów ujętych w próbie badawczej przedstawia wykres 4.8.

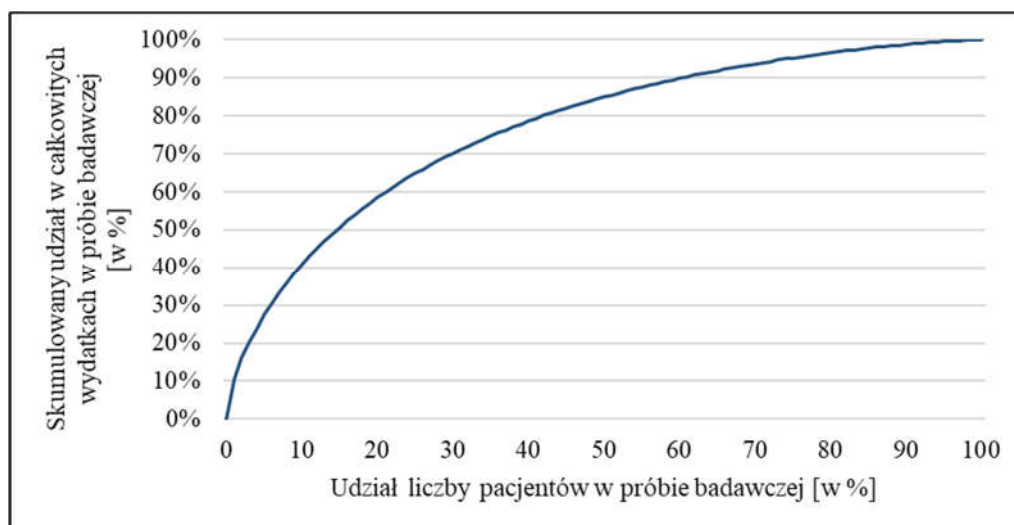
---

<sup>532</sup> Szerzej na temat koordynacji opieki zdrowotnej zob. porozdz. 2.2, s. 81.

<sup>533</sup> W kanadyjskim badaniu z 2013 roku uwzględniono hospitalizacje w przeciągu 6 miesięcy od pobytu w szpitalu u pacjentów z niewydolnością serca, zob. F.A. McAlister, E. Youngson, J.A. Bakal, P. Kaul, J. Ezekowitz and C. van Walraven, *Impact of physician continuity on death or urgent readmission after discharge among patients with heart failure*, Canadian Medical Association Journal (14) 2013, 681-689.

<sup>534</sup> Średnie koszty wśród wszystkich ubezpieczonych w kasach chorych objętych badaniem w 2016 roku wyniosły 2.155,67 €.

**Wykres 4.8 Koncentracja wydatków kas chorych na ubezpieczonych generujących najwyższe koszty w próbie badawczej w okresie T1.**

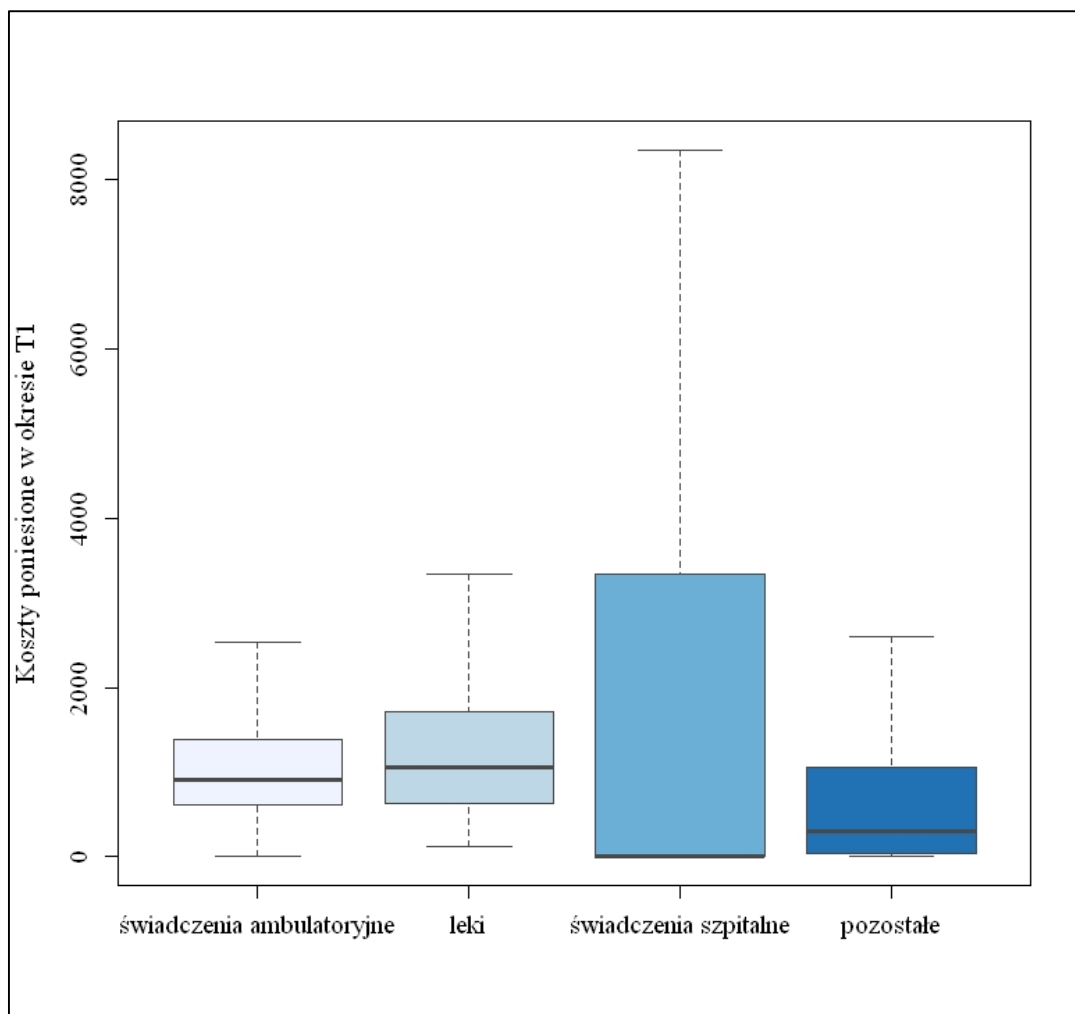


Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Stosunkowo mała grupa pacjentów generuje dużą część kosztów w próbie badawczej. W okresie T1 40,9% całkowitych nakładów na opiekę zdrowotną przeznaczono na 10% jednostek w próbie. Przyczyn wysokich kosztów można upatrywać w złym stanie zdrowia pacjentów wynikającym z występowania chorób przewlekłych czy dolegliwości charakterystycznych dla osób w wieku podeszłym. Znaczny wzrost kosztów może być spowodowany nie tylko zaostrzeniem przebiegu istniejących już schorzeń, lecz zdarzeniami losowymi, które występują niezależnie od siebie. Ponadto przyrost nakładów na opiekę zdrowotną, a zwłaszcza opiekę stacjonarną jest charakterystyczny dla okresu bezpośrednio poprzedzającego śmierć ubezpieczonych.

40,9% świadczeń przeznaczono na opiekę stacjonarną. Farmakoterapia stanowiła 28,3% kosztów świadczeń opieki zdrowotnej ogółem. Pozostałe koszty rozkładają się na świadczenia ambulatoryjne, obejmujące zarówno podstawową opiekę zdrowotną jak i specjalistyczną opiekę ambulatoryjną, i pozostałe świadczenia, do których zaliczają się głównie przedmioty ortopedyczne, środki pomocnicze, rehabilitacja, fizjoterapia oraz częściowo świadczenia pielęgnacyjne. Największą stabilnością charakteryzują się wydatki w sektorze ambulatoryjnym ze współczynnikiem zmienności na poziomie 0,82. Również wydatki na leki, pomimo ponad dwukrotnie wyższej wartości współczynnika, w porównaniu z pozostałymi sektorami ochrony zdrowia cechuje stosunkowo niska zmienność.

**Wykres 4.9 Koszty świadczeń refundowanych<sup>535</sup> przez kasy chorych na rzecz pacjentów w próbie badawczej okresie T1.**



Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Utworzony zbiór danych składa się 70.155 obserwacji i 61 zmiennych. Wybrane zmienne zawierają informacje o czynnikach, które mogą wpływać na bezpieczeństwo farmakoterapii i ryzyko wystąpienia polipragmazji wśród jednostek włączonych do próby badawczej oraz informację czy polipragmazję zaobserwowano w okresie T3. W załączniku 12 zostały przedstawione podstawowe statystyki dla każdej zmiennej<sup>536</sup>.

<sup>535</sup> Poza grupami kosztów przedstawionymi na wykresie kasy chorych refundują wydatki na zasiłki chorobowe i dializy stanowiące 5,6% całkowitych kosztów poniesionych w analizowanym okresie. Powyższe grupy nie zostały przedstawione na wykresie ponieważ dotyczą niewielu jednostek w próbie. 2,6% pacjentów pobierało zasiłek chorobowy, a 1,1% pacjentów było poddawanych dializom w okresie T1.

<sup>536</sup> Zob. załącznik 12.

### 4.3. EKSPLOKACJA DANYCH

Ocenę ryzyka wystąpienia polipragmazji i czynników jej sprzyjających przedstawiono w formie modelu regresji logistycznej. Służy on opisaniu zależności pomiędzy dychotomiczną zmienną zależną  $Y$ , a zmiennymi niezależnymi  $X = x_1, x_2, \dots, x_k$ :

$$Y_i = \begin{cases} 1, & \text{z prawdopodobieństwem } p(X_i) \\ 0, & \text{z prawdopodobieństwem } 1 - p(X_i) \end{cases}$$

Użyty w badaniu uogólniony model liniowy wykorzystuje logit jako funkcję wiążącą i przyjmuje postać<sup>537</sup>:

$$p = P(Y = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k) = \frac{e^{\beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_k}}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_k}}$$

gdzie:

$P(Y = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k)$  – warunkowe prawdopodobieństwo, że zmienna zależna  $Y$  przyjmie wartość 1 dla zmiennych niezależnych  $x_1, x_2, \dots, x_k$ ,

$\beta_0$  - wyraz wolny modelu,

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  - współczynniki (parametry strukturalne) modelu,

$x_1, x_2, \dots, x_k$  - zmienne niezależne.

Wyraz wolny i współczynniki modelu są estymowane metodą największej wiarygodności (ang. *maximum likelihood*). Funkcja wiarygodności dla  $n$  niezależnych obserwacji opisana jest wzorem:

$$L = \prod_{i=1}^n p(X_i)^{Y_i} (1 - p(X_i))^{1 - Y_i}.$$

Model logitowy umożliwia klasyfikację jednostek do jednorodnych grup ryzyka na podstawie charakterystyk w próbie oraz informacji, czy analizowane ryzyko urzeczywistniło się. Ponadto zaletą stosowania regresji logistycznej jest możliwość interpretacji parametrów strukturalnych modelu i identyfikacja statystycznie istotnych czynników sprzyjających wystąpieniu ryzyka. W tym celu wykorzystywane jest pojęcie ilorazu szans (ang. *odds ratio*, OR) powiązanego z parametrami modelu funkcją  $OR_i =$

---

<sup>537</sup> D.W. Hosmer, S. Lemeshow, *Applied Logistic Regression. Secon Edition*, wyd. 2., New York, John Wiley & Sons 2000, s. 6.



$e^{\beta_i}$ . Szansą (ang. *odds*) określanym jest stosunek prawdopodobieństwa realizacji ryzyka:  $Y = 1$  do prawdopodobieństwa jego braku  $Y = 0$  u danej jednostki<sup>538</sup>, tzn.  $o = \frac{p}{1-p}$ , a tym samym  $p = \frac{o}{1+o}$ ,

gdzie  $o$  jest szansą, a  $p$  prawdopodobieństwem wystąpienia polipragmazji. Dla dychotomicznych zmiennych objaśniających  $x_i$  iloraz szans określa ilekrotnie zmienia się szansa u jednostki, dla której  $x_i = 1$  w stosunku do jednostki, dla której  $x_i = 0$  przy niezmiennych wartościach pozostałych zmiennych objaśniających<sup>539</sup>. Wartości przyjmowane przez iloraz szans są interpretowane w następujący sposób:

- dla  $e^{\beta_i} > 1$  czynnik opisywany przez zmienną  $x_i$  ma stymulujący wpływ na możliwość wystąpienia badanego zjawiska
- dla  $e^{\beta_i} < 1$  czynnik działa ograniczająco
- dla  $e^{\beta_i} = 1$ , nie ma wpływu na opisywane zjawisko.

Oddziaływania wartości poszczególnych zmiennych  $x_i$  na prawdopodobieństwo wystąpienia badanego zjawiska są multiplikatywne, tzn. łączny wpływ zmiennych jest iloczynem ich oddzielnych wpływów<sup>540</sup>.

Aby zastosować dwumianowy model regresji logistycznej powinny być spełnione następujące założenia<sup>541</sup>:

- dychotomiczna zmienna zależna,
- dostatecznie duża liczebność próby  $n$ , dla  $k$  parametrów:  $n > 10(k + 1)$ ,
- liniowa zależność między logarytmem szans a wektorem zmiennych objaśniających:

$$\text{logit}(p) = \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i,^{542}$$

---

<sup>538</sup> G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, *An introduction to statistical learning. With applications in R*, Wydanie 8 zmienione, New York, Heidelberg, Dordrecht, London, Springer 2017, s. 132.

<sup>539</sup> B. Jackowska and E. Wycinka, *Wykorzystanie regresji logistycznej w analizie czynników wpływających na aktywne poszukiwanie pracy przez osoby długotrwale bezrobotne. 2011\_4\_8\_32*, Prace i Materiały Wydziału Zarządzania (4/8) 2011, s. 393–403, s. 396.

<sup>540</sup> A. Petrie, C. Sabin, J.A. Moczko, *Statystyka medyczna w zarysie*, 2. Wydanie, Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2006, s. 8.

<sup>541</sup> B. Danieluk, *Zastosowanie regresji logistycznej w badaniach eksperymentalnych*, Psychologia Społeczna (14) 2010, s. 199–2016, s. 201.

<sup>542</sup> Założenie to służy uniknięciu uzyskania obciążonych wartości estymatorów parametrów regresji i ich błędnej interpretacji.

- niezależność obserwacji<sup>543</sup>.

Ponadto wskazane jest zapewnienie dobrego dopasowania modelu poprzez uwzględnienie tylko tych zmiennych objaśniających, które mają wpływ na zmienną objaśnianą i nie pomijają żadnej takiej zmiennej, oraz braku silnej współliniowości pomiędzy zmiennymi niezależnymi.

W przeprowadzonym badaniu modelowaniu podlega dychotomiczna zmienna Y. Informuje ona o wystąpieniu zjawiska polipragmazji w okresie T3:

$$Y = \begin{cases} 1, \text{ wystąpienie polipragmazji w okresie T3} \\ 0, \text{ brak polipragmazji w okresie T3} \end{cases}$$

Omówiony w poprzednim podrozdziale zbiór danych podzielono na zbiór uczący i testowy. Analizę przeprowadzono na zbiorze uczącym obejmującym 49.111 pacjentów z czego 18.746 obserwacji z polipragmazją w okresie T3 (70,0% obserwacji).

W pierwszej kolejności, aby uniknąć silnej współliniowości predyktorów, usunięto ze zbioru danych te zmienne, które wykazywały nadmierne skorelowanie z inną zmienną niezależną. Tym samym nie wносиły nowych informacji do modelu jednocześnie komplikując i utrudniając wnioskowanie<sup>544</sup>. Pozostawienie tych zmiennych w zbiorze danych może prowadzić do błędnej oceny istotności analizowanych zmiennych poprzez przeszacowanie błędów standardowych i nadmierne dopasowanie modelu. Współliniowość dla zmiennych ciągłych zbadano za pomocą macierzy korelacji. Silną współliniowość zaobserwowano m.in. wśród poszczególnych grup kosztów, czy między liczbą przeprowadzonych stacjonarnie procedur, a liczbą hospitalizacji<sup>545</sup>. Z tego względu w dalszej analizie uwzględniono wyłącznie dane o całkowitych kosztach refundowanych świadczeń oraz o kosztach poniesionych na farmakoterapię. Ponadto ze zbioru danych usunięto zmienne informujące o wartości danej zmiennej w okresie T0 z uwagi na silną korelację z wartością w następnym roku (zob. wykres 4.10). Wprowadzono natomiast zmienne zero-jedynkowe opisujące tendencje zaobserwowane w okresach T0 i T1, np. wzrost liczby specjalizacji lekarskich.

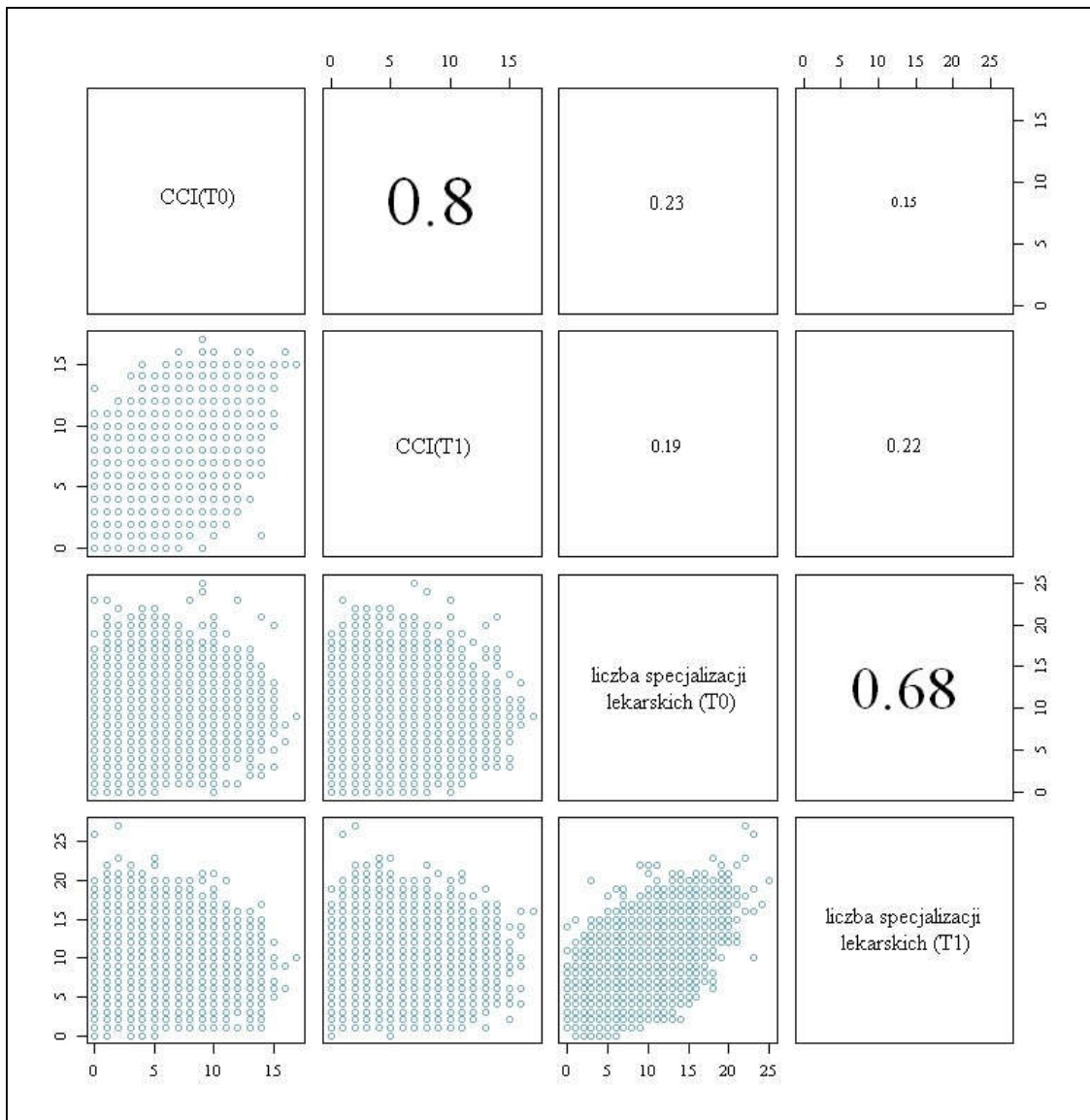
---

<sup>543</sup> Założenie to jest konieczne do wyprowadzenia funkcji wiarygodności.

<sup>544</sup> Na etapie tworzenia zbioru danych wyłączono ponadto z analizy zmienne przyjmujące tylko jedną wartość oraz zmienne o znacznej ilości brakujących obserwacji.

<sup>545</sup> Zob. załącznik 13.

Wykres 4.10 Macierz korelacji i wykresy rozrzutu dla wybranych zmiennych ciągłych



Źródło: Opracowanie własne.

Następnie dokonano podziału zakresu pozostałych zmiennych ciągłych na przedziały i utworzono zmienne kategorialne. Kierowano się przy tym wartościami tzw. „wagi dowodu” (ang. *Weight of Evidence*, WoE) dla predyktorów. Miara ta jest wyznacznikiem mocy predykcyjnej poszczególnych wartości lub przedziałów wartości zmiennych niezależnych.

WoE będzie równa 0, jeżeli iloraz szans wynosi 1:

$$WoE = \ln \left( \frac{P(Y=1|X=x_j)}{P(Y=0|X=x_j)} \right),$$

gdzie:

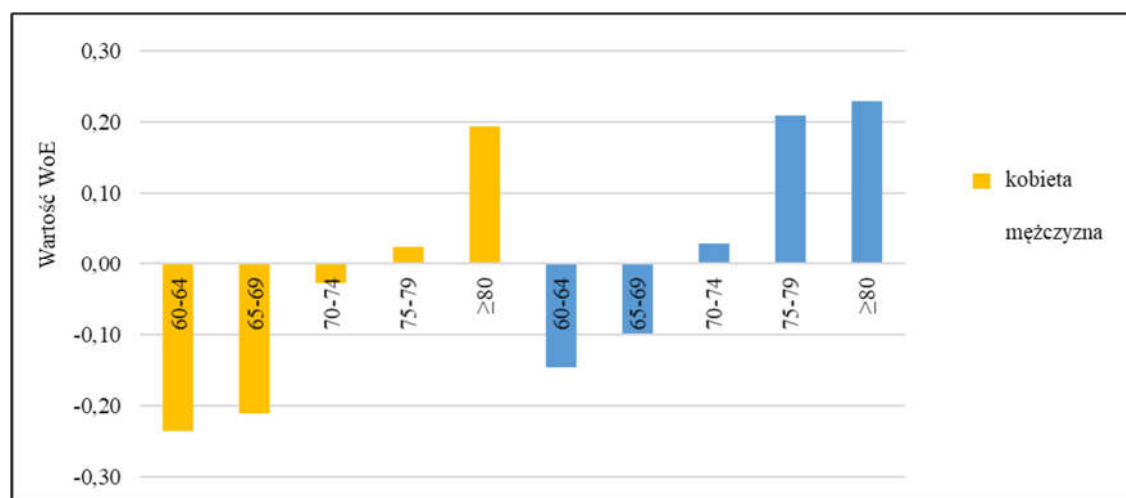
$P(Y = 1|X = x_j)$  - odsetek przypadków klasy pozytywnej w przedziale wartości  $j$  zmiennej  $X$ ,

$P(Y = 0|X = x_j)$  - odsetek przypadków klasy negatywnej w przedziale wartości  $j$  zmiennej  $X$ .

Wartości WoE dla wyróżnionych kategorii wieku i płci pacjentów przedstawia wykres 4.11. Natomiast częstości nowoutworzonych zmiennych dyskretnych zostały zawarte

w załączniku 14.

**Wykres 4.11 Rozkład wartości WoE skategoryzowanej zmiennej wiek i płeć pacjenta w okresie T1.**



Źródło: Opracowanie własne.

Ze zbioru danych usunięte zostały również wybrane zmienne zero-jedynkowe w oparciu o wartości współczynników kontyngencji<sup>546</sup> tak aby zapewnić brak występowania silnej współzależności pomiędzy zmiennymi niezależnymi. Ze zbioru usunięto m.in. informacje o występowaniu chorób układu krążenia w okresie T1. Na podstawie wartości współczynnika  $\Phi$  dla chorób układu krążenia (diagnozy I)

<sup>546</sup> Współczynnika  $\Phi$  dla zmiennych zero-jedynkowych bądź współczynnika V-Cramera dla zmiennych kategoryalnych.

i powiązanych terapii<sup>547</sup>, przedstawionymi w załączniku 15, można wnioskować na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ , że istnieje silne powiązanie między zmienną choroby układu krążenia, a zmiennymi opisującymi terapię w okresie T1.

W odniesieniu do każdego z modeli osobno dokonano omówionych przekształceń zmiennych. W powyższym podrozdziale przedstawiono operacje przeprowadzone na zmiennych wykorzystanych do obliczenia ostatecznie wybranego modelu.

Ostatecznie współliniowość predyktorów badano obliczając czynnik inflacji wariancji (ang. *Variance Inflation Factor*, VIF) dla zmiennych uwzględnionych w modelu. Określa on jaką część wariancji estymatora wynika z faktu, że dana zmienna  $x_j$  nie jest ortogonalna względem pozostałych zmiennych:

$$VIF_j = \frac{1}{1-R_j^2},$$

gdzie  $R_j^2$  jest współczynnikiem determinacji  $j$ -tej zmiennej objaśniającej przez pozostałe zmienne objaśniające<sup>548</sup>.

W przypadku wybranego modelu nie zanotowano wartości czynnika VIF przekraczających 10, które wskazywałyby na występowanie współliniowości w modelu. Dla każdej zmiennej objaśniającej przyjmował on wartości poniżej 1,5. Tym samym błąd standardowy oszacowania jest nieznacznie zwiększony w porównaniu z modelem, w którym nie występowałyby korelacja danej zmiennej z pozostałymi zmiennymi niezależnymi<sup>549</sup>.

Pozostałe zmienne dyskretne w zbiorze danych przyjmujące więcej niż dwie wartości zakodowano jako zmienne zero-jedynkowe<sup>550</sup>. Na grupę referencyjną składają się jednostki badania, dla której wartości wszystkich zmiennych objaśniających są równe zero. Będą one stanowić grupę odniesienia (ang. *reference category*) przy interpretacji parametrów modelu. Dla wyrazu wolnego  $\beta_0$ , wartość  $e^{\beta_0}$  jest interpretowana jako szansa wystąpienia zjawiska w grupie referencyjnej<sup>551</sup>.

---

<sup>547</sup> Wartość współczynnika  $\Phi \geq 0,2$  zaobserwowano dla chorób układu krążenia (diagnozy I) oraz leków zmniejszających stężenie lipidów, pozostałych leków działających na układ sercowo-naczyniowy (tj. leki  $\beta$ -adrenolityczne) i leków przeciwzakrzepowych.

<sup>548</sup> P. Biecek, *Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi*, Wyd. 2, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2013, s. 126.

<sup>549</sup> Zob. Wartości VIF dla zmiennych uwzględnionych w modelu przedstawia załącznik 16.

<sup>550</sup> Dla zmiennych posiadających  $m$  wariantów wprowadzono  $m-1$  zmiennych zero-jedynkowych.

<sup>551</sup> B. Jackowska, *Efekty interakcji między zmiennymi objaśniającymi w modelu logitowym w analizie zróżnicowania ryzyka zgonu.*, Przegląd Statystyczny (1-2) 2011, s. 24–41, s. 26.

Następny krok obejmował dobór zmiennych do modelu. Kierowano się przy tym wynikami wstępnej analizy danych, wiedzą medyczną oraz siłą predykcyjną poszczególnych zmiennych niezależnych oraz miara *Information Value* (IV). Wykorzystana do wstępnej oceny związku pomiędzy zmiennymi niezależnymi na zmienną zależną miara IV (zob. tablica 4.4) obliczana jest wzorem:

$$IV_i = \sum_{j=1}^{k_i} (p_{ij} - q_{ij}) \ln\left(\frac{p_{ij}}{q_{ij}}\right),$$

gdzie  $p_{ij}(q_{ij})$  jest prawdopodobieństwem wystąpienia j-tego wariantu i-tej zmiennej.

**Tablica 4.4 10 zmiennych o najwyższej wartości miary IV**

<b>zmienna</b>	<b>information value (IV)</b>
całkowite koszty świadczeń zdrowotnych (T1)	0,331
liczba hospitalizacji (T1)	0,250
liczba zrealizowanych recept (T1, 4. kwartał)	0,118
hospitalizacja (T1, 4. kwartał)	0,110
liczba grup anatomicznych przyjmowanych leków (T1)	0,105
diagnozy grupa Z : występowanie alergii w wywiadzie lekarskim	0,100
CCI (T1)	0,096
koszty farmakoterapii (T1)	0,089
liczba specjalizacji lekarzy w sektorze ambulatoryjnym (T1)	0,061
hiperpoliterapia	0,057

Źródło: Opracowanie własne.

Z dalszej analizy wyłączono zmienne o najniższych wartościach IV. Na tej podstawie utworzono zestawy predyktorów, które poddano dalszej analizie. W dalszej części pracy omówiono następujące warianty modelu:

- Przy kalkulacji modelu P1 uwzględniono wszystkie powyżej omówione zmienne, czyli dane społeczno-demograficzne, stan zdrowia pacjenta, farmakoterapię, kontakty ze służbą zdrowia oraz koszty świadczeń.
- Model P2 zawierał zmienne uwzględnione w modelu P1 oraz interakcje między poszczególnymi grupami leków potencjalnie zagrażające bezpieczeństwu farmakoterapii<sup>552</sup>.
- W modelu P3 zawarto dane społeczno-demograficzne, farmakoterapię, kontakty ze służbą zdrowia oraz koszty świadczeń. Zmienne opisujące stan

<sup>552</sup> Zob. podrozdział 4.2, s. 161-162.

zdrowia pacjenta opierające się na ambulatoryjnych i stacjonarnych diagnozach ograniczono do zmiennych opisujących współczynnik CCI.

Wyboru zmiennych niezależnych dokonano przy wykorzystaniu regresji krokowej wstecznej<sup>553</sup>. Dalsze modyfikacje modeli polegające na wprowadzaniu bądź usuwaniu zmiennych objaśniających były weryfikowane przy wykorzystaniu miar opisanych w podrozdziale 4.4 oraz na podstawie testu ilorazu wiarygodności. Odzwierciedla on poprawę przewidywania analizowanego modelu względem modelu przed modyfikacją bądź modelu zawierającego tylko wyraz wolny. Jeżeli warianty nie różniły się od siebie istotnie, wówczas wybierany jest wariant z mniejszą liczbą zmiennych<sup>554</sup>.

---

<sup>553</sup> Przeciwny kierunek oznacza stopniową eliminację zmiennych z modelu pełnego, w taki sposób, aby utrzymać model z najwyższą wartością współczynnika determinacji, przy zachowaniu istotności parametrów, zob. A. Stanisławski, *Regresja krokowa*, Medycyna Praktyczna (7) 2002.

<sup>554</sup> Zob. D.W. Hosmer, S. Lemeshow, *Applied Logistic Regression. Second Edition*, wyd. 2., New York, John Wiley & Sons 2000, s. 13–15; P. Biecek, *Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi*, Wyd. 2, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2013, s. 160.

#### 4.4. EWALUACJA MODELU

Wyboru modelu dokonano oceniając jego zgodność z założeniami omówionymi w poprzednim podrozdziale, poprzez weryfikację jego dopasowania do danych empirycznych i zdolności predykcyjnych oraz analizę możliwości interpretacji jego wyników z perspektywy zarządzania leczeniem pacjenta.

**Jakość klasyfikacji** uzyskanej przez model przedstawiono w formie punktów w dwuwymiarowej przestrzeni jako krzywą operacyjno-charakterystyczną (ang. *Receiver Operating Characteristics*, ROC). Ilustruje ona zależność pomiędzy wartością  $1 - \text{specyficzność}$  (oś odciętych), a  $\text{czułość}$  (oś rzędnych) modelu. Czuość określa, ile obserwacji pozytywnych<sup>555</sup> zostało poprawnie sklasyfikowanych względem wszystkich obserwacji należących do klasy pozytywnej:

$$\text{czułość} = \frac{TP}{TP+FN},$$

gdzie:

$TP$  – liczba obserwacji poprawnie sklasyfikowanych jako pozytywne,

$FN$  – błąd drugiego rodzaju - liczba obserwacji błędnie sklasyfikowanych jako negatywne.

Odpowiednikiem czułości dla klasy negatywnej jest specyficzność. Mierzy ona proporcje prawidłowych negatywnych klasyfikacji względem wszystkich negatywnych przypadków:

$$\text{specyficzność} = \frac{TN}{FP+TN},$$

gdzie:

$TN$  – liczba obserwacji poprawnie sklasyfikowanych jako negatywne,

$FP$  – błąd pierwszego rodzaju - liczba obserwacji błędnie sklasyfikowanych jako pozytywne.

Krzywa ROC ilustruje więc kompromis między zyskiem (współczynnikiem poprawnych rozpoznań polipragmazji), a kosztem (współczynnikiem błędnego zakwalifikowania pacjentów do jednostek zagrożonych polipragmazją), w zależności od

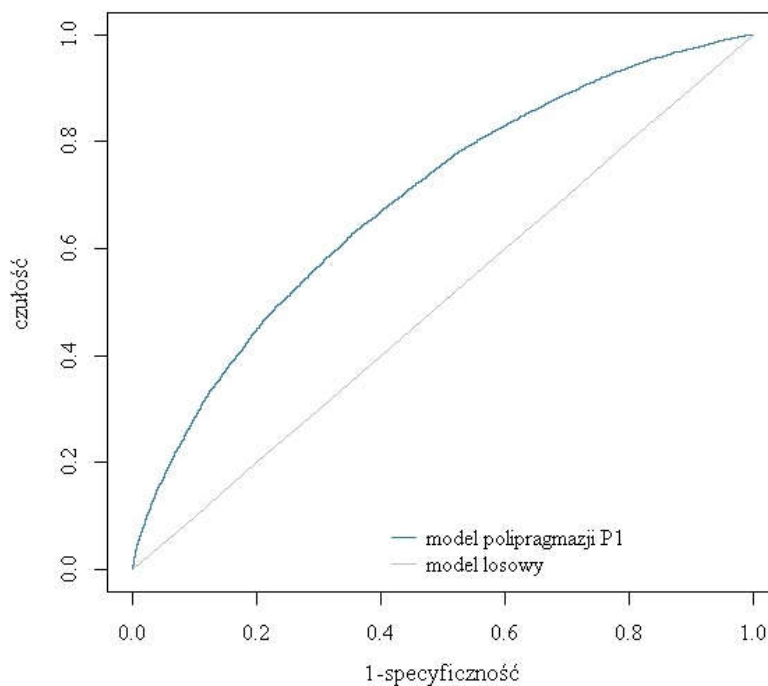
---

<sup>555</sup> Jako element pozytywny definiowana jest obserwacja, w której zmienna zależna przyjmuje wartość 1.



przyjętego w modelu punktu odcięcia. Wielkość ta oznaczałaby wartość graniczną oszacowanego prawdopodobieństwa, po przekroczeniu której pacjenci zostaną sklasyfikowani jako zagrożeni polipragmazją i zakwalifikowani do programu<sup>556</sup>. Jednak w ramach specjalnych form opieki nie zakłada się odmowy świadczeń osobom spełniającym kryteria do udziału w programie jedynie ze względu na relatywnie niskie prawdopodobieństwo realizacji danego ryzyka. Z tego względu nie została zdefiniowana wartość punktu odcięcia. Prognozowana wartość jest wykorzystywana do określenia, którzy pacjenci najpilniej potrzebują wsparcia w prowadzeniu farmakoterapii. Można przy tym założyć, że pacjenci, których ryzyko realizacji ryzyka nie przekracza odsetka przypadków polipragmazji w próbie (38,0%), nie skorzystają na intensyfikacji opieki w zakresie prowadzenia farmakoterapii.

**Wykres 4.12 Krzywa ROC (na danych testowych) dla modelu polipragmazji**



Źródło: Opracowanie własne.

Pole pod krzywą ROC (ang. *area under the curve*, AUC) służy właśnie weryfikacji zdolności predykcyjnej modelu niezależnie o przyjętej wartości granicznej. Miara ta powinna znacznie przekraczać 0,5 wyrażającą zdolność predykcyjną AUC dla klasyfikatora losowego. AUC jest interpretowane jako prawdopodobieństwo, że losowo wybrany pozytywny element zostanie przez model oceniony wyżej niż losowo wybrany

<sup>556</sup> M. Szeliga, *Praktyczne uczenie maszynowe*, Warszawa, PWN 2019, s. 403–13.

negatywny element<sup>557</sup>. Aby ocenić zdolność modelu do generalizacji oraz stabilność uzyskanych wyników w czasie do obliczenia krzywej ROC i AUC wykorzystano dane ze zbioru testowego<sup>558</sup> oraz zbioru walidacyjnego zawierającego dane za lata 2016-2019. Wykres 4.12 przedstawia krzywą ROC dla wybranego modelu (P1) wyznaczoną na zbiorze testowym. Wartość AUC wyniosła natomiast 68,9% (Tablica 4.5). Przyjęte jest uznawanie zdolności klasyfikacyjnej modeli o wartościach AUC powyżej 70,0% za satysfakcjonującą<sup>559</sup>. W analizie uwzględniono stosunkowo jednorodną grupę ubezpieczonych<sup>560</sup>. Z jednej strony były to osoby obciążone wysokim ryzykiem polipragmazji ze względu na wiek i ilość przyjmowanych leków. Z drugiej strony wykluczono z próby jednostki, których stan zdrowia znacząco utrudnia bądź uniemożliwia udział w programach opierających się w dużym stopniu na współpracy z pacjentem. Okoliczności te utrudniają uzyskanie wysokich wartości prognostycznych modelu, tym samym osiągnięty wynik uznano za zadowalający. Na stabilność wyników wskazuje poziom wskaźnika AUC dla zbioru testowego oraz walidacyjnego. Otrzymane miary wskazują, iż jakość prognostyczna modelu na przestrzeni nieznacznie się obniżyła.

**Tablica 4.5 Pole pod krzywą ROC dla wybranego modelu**

zbiór danych	AUC			wartość p (LR)
	P1	P2	P3	
zbiór uczący	0,691	0,689	0,688	0,000
zbiór testowy	0,690	0,688	0,689	0,000
zbiór walidacyjny	0,678	0,675	0,675	0,000

Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Oceniając otrzymane wyniki dążono do uzyskania kompromisu pomiędzy jakością dopasowania a **prostotą modelu**. Do tego celu wykorzystano kryteria informacyjne:

- Akaikiego (ang. *Akaike Information Criterion*, AIC):

$$AIC = \frac{-2 \ln L_k + 2(k+1)}{n} \text{ oraz}$$

- bayesowskie kryterium Schwartz'a (ang. *Bayes Information Criterion*, BIC)<sup>561</sup>:

<sup>557</sup> L. Held, K. Rufibach, B. Seifert, *Medizinische Statistik. Konzepte, Methoden, Anwendungen*, München, Pearson 2013, s. 304.

<sup>558</sup> Zob. podrozdz. 4.3., s. 169.

<sup>559</sup> B. Lantz, *Machine learning with R. Discover how to build machine learning algorithms, prepare data, and dig deep into data prediction techniques with R*, Second edition, Birmingham, UK, Packt Publishing 2015, s. 333.

<sup>560</sup> Por. kryteria doboru próby, podrozdział 4.2, s. 151-153.

<sup>561</sup> Jest to kryterium asymptotyczne, odpowiednie dla dużych prób.

$$BIC = \frac{-2 \ln L_k + (k+1) \ln n}{n}, \text{ gdzie}$$

$L_k$  - wiarygodność modelu zawierającego  $k$  zmiennych,

$n$  – liczebność próby,

$k$  – liczba zmiennych w modelu.

Szacują one informację utraconą poprzez wykorzystanie analizowanego modelu do opisu badanego zjawiska. Preferowane są modele o możliwie najniższej wartości kryteriów informacyjnych<sup>562</sup>. Zgodnie z tablicą 4.6 miary AIC i BIC przyjmowały najniższe wartości dla modelu P1.

**Tablica 4.6 Kryteria informacyjne**

Model	l. zmiennych w modelu	AIC	BIC
P1	49	1,221	1,230
P2	45	1,223	1,231
P3	37	1,224	1,230

Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

Ostatecznie **dopasowanie modelu** zweryfikowano na podstawie skorygowanych współczynników determinacji pseudo- $R^2$  (tablica 4.7). Zastosowano następujące miary dobroci dopasowania:

- McFaddena:  $R_{McFadden}^2 = 1 - \frac{\ln L_k}{\ln L_0}$ ,  $R_{McFadden}^2 \in [0,1)$ , gdzie  $L_0$  – wiarygodność modelu zawierającego jedynie wyraz wolny oraz
- Nagelkerka, bądź Cragga-Uhlera:  $R_{Nagelkerke}^2 = \frac{1 - \left(\frac{L_0}{L_k}\right)^{\frac{2}{n}}}{1 - (L_0)^{\frac{2}{n}}}$ ,  $R_{Nagelkerke}^2 \in [0,1]$ .

**Tablica 4.7 Miary dopasowania dla analizowanych modeli**

Model	Pseudo-R2		wartość p (LR)
	McFadden	Nagelkerke	
P1	0,083	0,143	0,000
P2	0,082	0,140	0,000
P3	0,081	0,139	0,000

Źródło: Opracowanie własne przy wykorzystaniu bazy danych DADB.

<sup>562</sup> B. Jackowska and E. Wycinka, *Wykorzystanie regresji logistycznej w analizie czynników wpływających na aktywne poszukiwanie pracy przez osoby długotrwale bezrobotne*. 2011\_4\_8\_32, Prace i Materiały Wydziału Zarządzania (4/8) 2011, s. 393–403, s. 397.

Wartości pseudo-R2 są zbliżone dla wszystkich modeli, a najwyższą wartość przyjmują dla modelu P1.

Miary dopasowania modeli były do siebie bardzo zbliżone. Przy wyborze ostatecznego wariantu kierowano się najwyższą wartością predykcyjną modelu i możliwością interpretacji ich współczynników. Tablica 4.8 przedstawia zmienne uwzględnione w wybranym modelu P1 ryzyka polipragmazji.

Do oceny **istotności poszczególnych** parametrów strukturalnych modelu wykorzystano test Walda:

$$Wald = \left( \frac{\beta_i}{SE(\beta_i)} \right)^2,$$

gdzie  $\beta_i$  jest oceną parametru  $i$  regresji logistycznej, a  $SE(\beta_i)$  to błąd standardowy, oraz wyznaczone na podstawie statystyki testu przedziały ufności<sup>563</sup>. Istotność zmiennych weryfikowano sprawdzając, czy współczynniki regresji  $\beta$  różnią się istotnie od 0 na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ , a tym samym, że 95% przedział ufności dla ilorazu szans  $e^\beta$  nie zawiera 1<sup>564</sup>.

Konstrukcja dwumianowego modelu regresji logistycznej pozwoliła na identyfikację predyktorów ryzyka polipragmazji. Poza 6 zmiennymi przyjmowanie przez nie wartości 1 sprzyjało wystąpieniu ryzyka. Wszystkie uwzględnione w modelu zmienne objaśniające na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  są istotne statystycznie.

Na podstawie wyrazu wolnego można określić prawdopodobieństwo polipragmazji w grupie referencyjnej<sup>565</sup>, które wynosi 13,7%. Na przykładzie danych społecznodemograficznych grupę referencyjną utworzyły kobiety w wieku od 60 do 69 lat, w większości znajdujące się na emeryturze. Wartości ilorazów szans dla pozostałych grup wieku i płci wskazują, iż jest to grupa o najniższym ryzyku polipragmazji, przy czym szansa wystąpienia polipragmazji u mężczyzn jest wyższa w tych samych grupach wiekowych niż u kobiet: 60-69 lat o 13,1-15,7%, 70-74 lat o 3,6%, 75-79 lat o 17,4%,  $\geq 80$  o 6,2%.

---

<sup>563</sup> Zob. L. Held, K. Rufibach, B. Seifert, *Medizinische Statistik. Konzepte, Methoden, Anwendungen*, München, Pearson 2013, 120,196-197.

<sup>564</sup> Współcześnie szeroko dyskutowana jest w środowisku naukowym kwestia sposobów rozstrzygania o nieprawdziwości hipotez statystycznych i o samym pojęciu istotności statystycznej, por. R.L. Wasserstein and N.A. Lazar, *The ASA Statement on p-Values: Context, Process, and Purpose*, *The American Statistician* (70) (2) 2016, s. 129–133; M. Szreder, *Istotność statystyczna w czasach big data*, *Wiadomości Statystyczne* (64) (11) 2019, s. 42–57.

<sup>565</sup> Na przykładzie danych społeczno demograficznych grupę referencyjną utworzyły kobiety w wieku 60 do 69 lat, w większości znajdujące się na emeryturze.

**Tablica 4.8 Wyniki estymacji modelu**

Zmienna	ocena parametru	p-value	iloraz ( $e^{\beta}$ )	przedział ufności dla $e^{\beta}$ (95%)	
				szans dolna granica	szans górna granica
wyraz wolny	-1,839	0,000	0,159	0,146	0,173
kobieta, 70-74	0,203	0,000	1,225	1,131	1,328
kobieta, 75-79	0,192	0,000	1,212	1,126	1,304
kobieta, $\geq 80$	0,323	0,000	1,381	1,275	1,495
mężczyzna, 60-64	0,123	0,002	1,131	1,045	1,225
mężczyzna, 65-69	0,146	0,000	1,157	1,072	1,249
mężczyzna, 70-74	0,239	0,000	1,270	1,173	1,375
mężczyzna, 75-79	0,353	0,000	1,423	1,320	1,534
mężczyzna, $\geq 80$	0,383	0,000	1,467	1,345	1,600
status ubezpieczonego: pracobiorca	-0,107	0,030	0,899	0,816	0,990
specjalna forma opieki	-0,074	0,000	0,929	0,891	0,967
CCI trend: wzrost	-0,100	0,000	0,904	0,865	0,946
grupa G : choroby ukł. nerwowego	0,076	0,000	1,079	1,036	1,125
grupa J : choroby ukł. oddechowego	0,070	0,026	1,072	1,008	1,140
grupa K : choroby ukł. pokarmowego	0,049	0,020	1,050	1,008	1,095
grupa L : choroby skóry	0,066	0,009	1,068	1,017	1,122
grupa Z : występowanie alergii	0,114	0,000	1,121	1,065	1,180
długotrwała wielolekowość	0,071	0,001	1,074	1,030	1,120
hiperpoliterapia	0,115	0,001	1,122	1,050	1,198
priscus: noworozpoczęta terapia	0,075	0,030	1,078	1,007	1,154
ryzyko interakcji: długotrwała terapia	0,071	0,011	1,073	1,016	1,133
ryzyko interakcji: noworozpoczęta terapia	0,066	0,026	1,068	1,008	1,131
krew i ukł. krwiotwórczy: leki przeciwzakrzepowe	0,081	0,000	1,084	1,039	1,132
ukł. sercowo-naczyniowy: leki moczopędne	0,063	0,003	1,065	1,021	1,112
leki grupa C09 : leki działające na ukł. renina-angiotensyna	-0,044	0,039	0,957	0,919	0,998
leki zmniejszające stężenie lipidów	-0,078	0,000	0,925	0,888	0,963
dermatologia: kortykosteroidy	-0,104	0,008	0,902	0,835	0,973
kortykosteroidy do stosowania wewn.	0,147	0,000	1,158	1,098	1,222
leki przeciwinfekcyjne	0,133	0,000	1,143	1,079	1,210
ośrodkowy ukł. nerwowy	0,118	0,000	1,125	1,077	1,175
ukł. oddechowy	0,123	0,000	1,130	1,059	1,207

Zmienna	ocena parametru	p-value	iloraz ( $e^{\beta}$ )	przedział ufności dla $e^{\beta}$	
				szans (95%) dolna granica	górna granica
l. hospitalizacji (T1): 1	0,206	0,000	1,229	1,161	1,301
l. hospitalizacji (T1): 2-3	0,294	0,000	1,341	1,254	1,435
l. hospitalizacji (T1): $\geq 4$	0,567	0,000	1,763	1,614	1,927
l. hospitalizacji trend: spadek	0,253	0,000	1,288	1,231	1,347
l. specjalizacji lekarskich (T1): $\geq 7$	0,156	0,000	1,169	1,119	1,222
l. specjalizacji lekarskich trend: spadek	0,042	0,047	1,043	1,001	1,087
l. grup anatomicznych substancji czynnych (T1) : 5-7	0,112	0,000	1,119	1,059	1,182
l. grup anatomicznych substancji czynnych (T1) : $\geq 8$	0,109	0,005	1,116	1,034	1,204
całkowite koszty (T1): [40. P ; 60. P)	0,320	0,000	1,377	1,300	1,458
całkowite koszty (T1): [60. P ; 80. P)	0,540	0,000	1,716	1,609	1,830
całkowite koszty (T1): $\geq 80. P$	0,748	0,000	2,114	1,963	2,276
hospitalizacja (T1, 4. kwartał)	0,200	0,000	1,222	1,148	1,301
l. recept (T1, 4. kwartał): $\geq 17$	0,107	0,002	1,113	1,041	1,191
CCI niewydolność serca	0,111	0,000	1,117	1,067	1,169
CCI choroba nerek o umiarkowanym lub ciężkim nasileniu	0,110	0,000	1,116	1,066	1,169
CCI choroba tętnic obwodowych	0,118	0,000	1,126	1,078	1,176
CCI przewlekła choroba płuc	0,120	0,000	1,128	1,078	1,179
CCI zawał mięśnia sercowego	0,089	0,003	1,093	1,031	1,158
CCI choroba wątroby o łagodnym nasileniu	0,308	0,004	1,360	1,106	1,674

Źródło: Opracowanie własne.

Jednymi z najważniejszych determinant polipragmazji okazała się suma kosztów opieki zdrowotnej oraz liczba hospitalizacji w roku poprzedzającym polipragmazję. Wystąpieniu ryzyka w najwyższym stopniu sprzyjają koszty przekraczające 10.745,34 € rocznie (80. percentyl) oraz 4 i więcej pobyków w szpitalu w okresie T1. Jednorazowy pobyt w szpitalu zwiększa szansę realizacji ryzyka o 22,9%. Wraz ze wzrostem liczby hospitalizacji szansa wystąpienia polipragmazji wzrasta dalej. Istotnymi stymulującymi czynnikami ryzyka w tym zakresie okazały się pobyt szpitalu w ostatnim kwartale okresu T1 (wzrost szansy wystąpienia polipragmazji o 22,2%) oraz spadek liczby hospitalizacji z okresu T0 na T1 (wzrost szansy o 28,8%). Zmienna „hospitalizacja (T1, 4. kwartał)” została skonstruowana w celu weryfikacji istotności zjawiska rehospitalizacji

w odniesieniu do zarządzania farmakoterapią<sup>566</sup>. Natomiast zmienna „liczba hospitalizacji trend: spadek” może być interpretowana m.in. jako zaostrzenie przebiegu choroby po okresie remisji, którego przyczyny są różnorodne i mogą obejmować np. nieprzestrzeganie zaleceń terapeutycznych, naturalny rozwój choroby bądź zdarzenia losowe.

Za istotne uwarunkowania sprzyjające wystąpieniu polipragmazji uznać należy również hiperpoliterapię, czy stosowanie leków potencjalnie szkodliwych dla osób starszych (PRISCUS). Przy czym za istotną uznano noworozpoczętą terapię jednymi z tych leków. Terapia lekami PRISCUS kontynuowana przez ponad rok nie wpływa istotnie na szansę realizacji ryzyka. Natomiast realizowanie przez pacjenta recept na leki, do których łączenia istnieją przeciwwskazania i które mogą prowadzić do wystąpienia interakcji lek-lek, istotnie zwiększają szansę wystąpienia polipragmazji niezależnie od czasu trwania terapii<sup>567</sup>. Ostatecznie z siedemnastu grup leków potencjalnie zakłócających otrzymanie pożądanego efektu leczniczego przy stosowaniu politerapii dziewięć pozostawiono w modelu. Przy czym trzy z nich działają ograniczająco na opisywane zjawisko.

Stan zdrowia pacjenta wyrażony został w modelu pośrednio przez koszty świadczeń zdrowotnych. Choroby wątroby o łagodnym przebiegu wśród chorób uwzględnionych w modelu w największym stopniu (36,0% wzrost szansy) sprzyjają wystąpieniu ryzyka polipragmazji. Istotnymi czynnikami ryzyka okazały się ponadto schorzenia przewlekłe i alergie. Wszystkie z chorób uwzględnionych w modelu mają stymulujący wpływ na możliwość wystąpienia polipragmazji. Z kolei zmienna opisująca zmianę wskaźnika współzachorowalności CCI „CCI trend: wzrost” działa ograniczająco na występowanie tego zjawiska. Na wskaźnik CCI składają się głównie schorzenia przewlekłe, które wymagają ciągłej kontroli i tym samym kontaktu z systemem opieki zdrowotnej. CCI opiera się na diagnozach postawionych w danym okresie czasu. Spadek jego wartości świadczy o poprawie stanu zdrowia pacjenta, bądź o niestosowaniu się do zaleceń terapeutycznych (ang. *non-adherence*) poprzez nieprzestrzeganie regularnych wizyt kontrolnych lub nawet zaprzestanie terapii.

---

<sup>566</sup> Możliwość opisanego tego zjawiska na podstawie dostępnych danych jest bardzo ograniczona, zob. podrozdz. 4.2, s. 164.

<sup>567</sup> Zmienna „ryzyko interakcji” nie dotyczy konkretnego połączenia leków. Występowanie długotrwałej interakcji nie oznacza, że w okresie T0 i T1 zanotowano to samo połączenie leków, zob. definicja potencjalnych interakcji lek-lek w populacji, załącznik 10.

Zmienna „pacjent objęty specjalną formą opieki” również negatywnie wpływa na prawdopodobieństwo realizacji ryzyka. Wynik ten nie potwierdził oczekiwań w stosunku do związku między udziałem w programach DMP, a ryzykiem polipragmazji. Programy te są skierowane do przewlekle chorych pacjentów, wymagających kompleksowej opieki zdrowotnej. Negatywna wartość współczynnika regresji może jednak świadczyć o ograniczającym wpływie specjalnych form opieki na prawdopodobieństwo zaostrzenia przebiegu choroby wymagającej hospitalizacji.

Dobrymi predyktorami polipragmazji okazały się również zmienne „liczba specjalizacji lekarzy w sektorze ambulatoryjnym (T1):  $\geq 7$ ” oraz „liczba grup anatomicznych przyjmowanych substancji czynnych (T1)”, które trafnie ilustrują zagrożenia związane z wielolekowością starszych pacjentów i zarządzaniem polifarmakoterapią.



#### 4.5. WDROŻENIE I REKOMENDACJE

W wyniku przeprowadzonej analizy wykorzystującej dane wtórne (istniejące w systemie opieki zdrowotnej), zgodnie z celem badania, uzyskano prognozę wystąpienia polipragmazji, która jest interpretowana jako stopień zapotrzebowania na indywidualną opiekę farmakologiczną. Wyraża ona prawdopodobieństwo hospitalizacji jako następstwo wystąpienia problemu lekowego w przeciągu najbliższego roku i może być wykorzystywana przy doborze ubezpieczonych do udziału w specjalnych formach opieki, ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania leczeniem farmakologicznym. Dane niezbędne do przeprowadzenia prognozy są gromadzone przez kasy chorych w ramach rozliczeń ze świadczeniodawcami oraz obowiązków raportowych wobec instytucji nadzoru, co umożliwia zautomatyzowaną identyfikację pacjentów do programu zarządzania leczeniem. Do wdrożenia modelu konieczne jest również określenie cyklu przeprowadzania jego aktualizacji i ewentualnie zdefiniowania punktu odcięcia prawdopodobieństwa wystąpienia polipragmazji. Cykl aktualizacji modelu jest zdeterminowany przez dostępność danych, które są importowane do bazy danych w rocznych odstępach czasu, co umożliwia coroczną weryfikację i ocenę stabilności modelu oraz w razie stwierdzenia takiej potrzeby aktualizację. Przy ustalaniu wartości progowej można kierować się omówionymi w podrozdziale 4.4. wskaźnikami jakości klasyfikacji, np. stosując kryterium Neymana-Pearsona, bądź przesłankami ekonomicznymi tj. pożądaną wielkością grupy interwencyjnej, czy zasobami dostępnymi na realizację danego programu opieki<sup>568</sup>.

Identyfikacja czynników sprzyjających wystąpieniu ryzyka polipragmazji może być ponadto wykorzystana w opracowywaniu strategii zarządzania tym ryzykiem. Analiza potwierdziła konieczność koncentracji działań na osobach starszych. Wraz z rosnącym wiekiem pacjentów wzrasta ryzyko hospitalizacji. Wydłużony czas powrotu do zdrowia i ulegająca zmianom reakcja na leki, to tylko niektóre z potencjalnych zagrożeń związanych z opieką nad tą grupą pacjentów. Tym samym wskazane jest dostosowanie podejmowanych działań do wieku pacjentów. Na podstawie otrzymanych oszacowań współczynników regresji można zaproponować podział populacji na starość wczesną oraz starość późną. Przy czym wskazane jest rozważenie zróżnicowania granic

---

<sup>568</sup> Szerzej na temat doboru punktu podziału zob. W.J. Krzanowski, D.J. Hand, *ROC curves for continuous data*, t. 111, Boca Raton, CRC Press 2009, s. 172–80.

wiekowych w zależności od płci<sup>569</sup>. W odniesieniu do pacjentów w grupie interwencyjnej na etapie wczesnej starości działania prewencyjne będą się koncentrować w większym stopniu na promocji aktywnego stylu życia, natomiast na etapie starości późnej uwzględnić należy dodatkowo ograniczenia związane z wiekiem (m.in. wyższe ryzyko upadków i urazów).

Obszarem wymagającym intensyfikacji działań jest zarządzanie wypisami ze szpitala. Przeprowadzone badanie wykazało, że pobyt w szpitalu zwiększa prawdopodobieństwo kolejnej hospitalizacji<sup>570</sup>. Tym samym rekomendowane jest zapewnienie ciągłości procesu opieki również po wypisie ze szpitala. Przedwczesnych rehospitalizacji<sup>571</sup> można uniknąć m.in. poprzez przestrzeganie zaleceń terapeutycznych, zwłaszcza w przypadku chorób współtowarzyszących, zapewnienie pacjentom dostępu do wielodyscyplinarnych specjalistów i monitorowanie stanu ich zdrowia. Wskazane jest ponadto umożliwienie przepływu informacji między świadczeniodawcami. W obliczu pandemii na znaczeniu dodatkowo zyskuje, zwłaszcza w odniesieniu do starszych pacjentów, telemedycyna<sup>572</sup>. Umożliwia ona utrzymanie kontaktu z pacjentem albo – w zależności od jego stanu zdrowia – nawiązanie współpracy z opiekunami. Konieczność opracowania strategii koordynacji opieki zdrowotnej potwierdza również uwzględnienie w modelu liczby specjalizacji lekarzy sprawujących opiekę na pacjentem w ramach podstawowej opieki zdrowotnej i ambulatoryjnej opieki specjalistycznej.

Przestrzeganie zaleceń terapeutycznych dotyczy nie tylko dbania o kontynuację terapii wprowadzonej w trakcie pobytu w szpitalu. Większość terapii jest prowadzona w warunkach ambulatoryjnych. Pozytywnie należy ocenić fakt, iż pacjenci mają w tej sytuacji możliwość zachowania aktywnego i produktywnego trybu życia oraz niejednokrotnie poprawy jego jakości. Z drugiej strony, w przypadku terapii prowadzonej bez bezpośredniego nadzoru medycznego przestrzeganie zaleceń terapeutycznych jest tym bardziej niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa farmakoterapii. Uwzględnienie w modelu zmiennych „liczba specjalizacji lekarskich trend: spadek” oraz

---

<sup>569</sup> Np. 80. roku życia u kobiet i 75. u mężczyzn.

<sup>570</sup> Zarówno liczba hospitalizacji w okresie T1 czy zaobserwowany przyrost liczby hospitalizacji z T0 na T1 są jednymi ze zmiennych o najwyższych wartościach współczynników regresji.

<sup>571</sup> Zob. podrozdz. 4.2, s. 164.

<sup>572</sup> E. Kelley, *Maintaining essential health services during COVID-19*, <https://www.ihf-fih.org/wordpress/wp-content/uploads/2020/11/Edward-Kelley.pdf> [udostępniono: 01.11.2020]; WHO, *Continuity of essential health services: Facility assessment tool. A module from the suite of health service capacity assessments in the context of the COVID-19 pandemic*, Interim Guidance, [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336254/WHO-2019-nCoV-HCF\\_assessment-EHS-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336254/WHO-2019-nCoV-HCF_assessment-EHS-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y) [udostępniono: 20.10.2020].

„CCI trend: wzrost” jest indykatorem zapotrzebowania na podjęcie działań umożliwiających pacjentowi przestrzeganie zaleceń terapeutycznych<sup>573</sup>. Uzyskane oceny tych parametrów wskazują, na zwiększenie ryzyka polipragmazji w przypadku, gdy liczba współistniejących schorzeń maleje oraz gdy pacjent ma kontakt z mniejszą liczbą lekarzy różnych specjalizacji. Pacjenci uwzględnieni w badaniu ze względu na wiek i ilość przyjmowanych leków z dużym prawdopodobieństwem obciążeni są kilkoma chorobami przewlekłymi jednocześnie i wymagają ciągłych kontaktów z wieloma specjalistami, a tym samym potwierdzenia i dokumentacji wcześniej postawionych diagnoz. Przyjmowanie przez te parametry wartości świadczących o mniejszej liczbie kontaktów ze służbą zdrowia może wskazywać na poprawę stanu zdrowia, ale również na potencjalne zaniebywanie zaleceń terapeutycznych. Z powyższych względów uwzględniono ten aspekt w procesie oceny zapotrzebowania na opiekę farmaceutyczną.

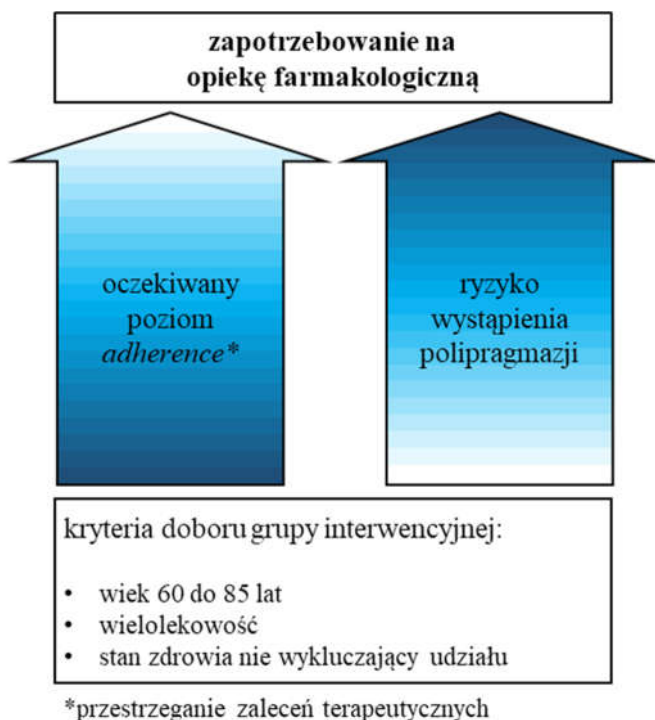
Dane wtórne mogą nie w pełni odzwierciedlać stopień stosowania się pacjenta do zaleceń terapeutycznych (ang. *adherence*). Dostępne informacje o receptach i odebranych lekach nie pozwalają na określenie czy pacjent faktycznie się do nich stosuje. Samo odebranie leku z apteki nie jest jednoznaczne z jego prawidłowym przyjmowaniem. Nieprzestrzeganie zaleceń terapeutycznych może odbywać się świadome lub przypadkowo<sup>574</sup>. Z tego względu zdecydowano się na opracowanie w drodze wywiadów eksperckich oceny punktowej skłonności do przestrzegania zaleceń terapeutycznych. Wprowadzono wskaźnik *adherence*, wyrażający oczekiwaną skłonność pacjenta do stosowania się do zaleceń terapeutycznych i aktywnej współpracy w ramach programu, a tym samym potencjał do zarządzania ryzykiem polipragmazji. Ocena zapotrzebowania pacjentów na działania prewencyjne mające na celu zarządzanie ryzykiem związanym z polifarmakoterapią opiera się więc na dwóch miarach, które są uwzględniane po spełnieniu przez ubezpieczonych kryteriów do udziału w programie (schemat 4.2). Zapotrzebowanie pacjentów jest oceniane na podstawie ryzyka wystąpienia polipragmazji, którego wyższe wartości świadczą o pilnej potrzebie wdrożenia działań prewencyjnych, oraz oczekiwanej skłonności pacjenta do stosowania się do zaleceń terapeutycznych, której wysoki poziom potwierdzają niskie wartości wskaźnika.

---

<sup>573</sup> Szerzej na temat nieprzestrzegania zaleceń terapeutycznych zob. podrozdz. 1.4, s. 57-58.

<sup>574</sup> P. Kardas, *Przestrzeganie zaleceń terapeutycznych przez pacjentów podstawowej opieki zdrowotnej*, *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* (12) (4) 2014, s. 331–337.

**Schemat 4.2: Kryteria doboru pacjentów do grupy interwencyjnej i uporządkowania ich pod względem zapotrzebowania na dodatkową opiekę farmakologiczną**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wewnętrznej GFL.

Omawiany wskaźnik przyjmuje wartości z przedziału od 0 - dla wysokiej, do 18 - dla niskiej oczekiwanej skłonności pacjenta do stosowania się do zaleceń lekarskich. Przy tworzeniu oceny punktowej kierowano się szeregiem założeń odnośnie czynników mających wpływ na przyjmowanie leków zgodnie z otrzymanymi zaleceniami. Kryteria punktacji, które przedstawia tablica 4.9, przygotowane zostały z uwzględnieniem wybranych schorzeń przewlekłych<sup>575</sup>. W zależności od ostatecznego kształtu programu kryteria mogą zostać rozbudowane. Niższy poziom *adherence* przyjęto m.in. dla osób samotnych, mężczyzn, osób po 70. roku życia czy osób z większą liczbą chorób współistniejących. Również przy wybranych chorobach, takich jak zaburzenia psychiczne, założono niższą skłonność do współpracy z lekarzem. Przyjęto również, że pacjenci bezpośrednio po wypisie ze szpitala skrupulatniej stosują się do zaleceń terapeutycznych.

<sup>575</sup> Definicje wybranych schorzeń i powiązanych z nimi terapii przedstawiono w załączniku 17.

**Tablica 4.9 Definicja wskaźnika wyrażającego oczekiwaną skłonność pacjenta do stosowania się do zaleceń terapeutycznych**

Kryterium	atrybuty	wagi	uwagi
Wiek	[0,70)	0	
	[70,125]	1	
liczba osób współubezpieczonych	0	1	liczba osób współubezpieczonych >0 świadczy o tym, że w gospodarstwie domowym żyje więcej osób
	(0,∞]	0	
Płeć	K	0	
	M	1	
pobyty w szpitalu w przebiegu ostatnich 6 miesięcy*	pobyt w szpitalu z JPG	0	pacjenci po hospitalizacji w związku z danym schorzeniem są bardziej skłonni stosować się do zaleceń lekarskich
	pobyt w szpitalu bez JPG	1	
	brak pobytu w szpitalu	2	
liczba różnych lekarzy przypisujących leki w przebiegu ostatnich 6 miesięcy	[1]	0	
	[2-3]	1	
	[4, ∞]	2	
liczba różnych substancji czynnych przyjmowanych w przebiegu ostatnich 6 miesięcy	1	1	
	[2,3]	2	
	[4, ∞]	3	
wartość współczynnika <i>medication possession ratio</i> (MPR) w przebiegu ostatnich 6 miesięcy*	$MPR \geq 0,8$	0	
	$MPR < 0,8$	1	
wielochorobowość (liczba diagnoz w ciągu ostatnich 6 miesięcy)	0	0	
	[1,7]	1	
	[8,12]	2	
	[13,19]	3	
	[20,∞]	4	
Wstępny poziom <i>adherence</i> na podstawie grup chorobowych*	astma	1	maksymalna ocena punktowa
	nadciśnienie	2	
	cukrzyca	2	
	przewlekłe obturacyjne choroby płuc	3	
	przewlekła choroba niedokrwienna serca	1	
	niewydolność serca	1	
	zaburzenia metabolizmu lipoprotein i inne lipidemie	3	
	zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania	3	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wewnętrznej GFL.

Należy podkreślić, iż oparcie badania na danych wtórnych kas chorych wiąże się z szeregiem ograniczeń, które powinny być uwzględnione przy interpretacji wyników. Kasy chorych gromadzą jedynie informacje o świadczeniach refundowanych. Oznacza to, że informacje o lekach nier refundowanych ze środków publicznych, czy lekach kupowanych bez recepty nie zostały uwzględnione w badaniu. Szczególne trudności nastręcza w tym kontekście zdefiniowanie zjawiska *adherence*. Ponadto, jak już wspomniano, informacja o zrealizowaniu recepty nie stanowi gwarancji systematycznego przyjmowania leku zgodnie z zaleceniami. Z powyższych względów, po rozpoczęciu programu wskazane jest, aby przy ocenie zapotrzebowania pacjentów na dodatkową opiekę farmakologiczną uwzględnić dane gromadzone w bezpośrednim kontakcie z pacjentem w trakcie trwania programu (dane ze źródeł pierwotnych). Mogłyby one zostać ujęte w formie trzeciego kryterium doboru pacjentów, obok ryzyka polipragmazji i wskaźnika *adherence*.

Uwzględniając temat badania i wykorzystane źródło danych nie można pominąć wpływu pandemii COVID-19 na cały system opieki zdrowotnej, a tym samym na zakres świadczeń refundowanych przez kasy chorych, na których oparto badanie. Światowe systemy opieki zdrowotnej od końca 2019 roku mierzą się z wyzwaniem zabezpieczenia ludności przed zagrożeniem jakie stanowi koronawirus SARS-CoV-2 i wywoływana przez niego choroba COVID-19, przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłej dostępności do świadczeń zdrowotnych dla całej populacji, również pacjentów niezakażonych koronawirusem. Pandemia zarówno w Polsce, jak i w Niemczech, doprowadziła do zmian w dostępie do opieki zdrowotnej we wszystkich sektorach systemu i tym samym do drastycznego spadku liczby realizowanych świadczeń. Zakłócenia w dostarczaniu usług medycznych dotyczyły w dużym stopniu diagnostyki i terapii chorób przewlekłych oraz starszych pacjentów, którzy rezygnowali ze świadczeń z obawy przed zakażeniem<sup>576</sup>. Ale przyczyny zakłóceń leżą również po stronie podaży usług medycznych, tj. mobilizacji zasobów ludzkich i rzeczowych do walki z pandemią, czy zwiększonego reżimu sanitarnego<sup>577</sup>.

---

<sup>576</sup> H. Laschet, *Gesundheitswesen im Corona-Schock: eine erste Bilanz*, <https://www.aerztezeitung.de/Kooperationen/Gesundheitswesen-im-Corona-Schock-eine-erste-Bilanz-412569.html> [udostępniono: 03.09.2020].

<sup>577</sup> Rzecznik Praw Obywatelskich, *Koronawirus. Rzecznik wskazuje MZ najważniejsze problemy systemu ochrony zdrowia do rozwiązania*, <https://www.rpo.gov.pl/pl/content/koronawirus-rpo-najwazniejsze-problemy-systemu-ochrony-zdrowia> [udostępniono: 16.11.2020];

WHO, *Second round of the national pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. Interim report*, <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-EHS-continuity-survey-2021.1> [udostępniono: 22.04.2021], 14, 21.

W niemieckim systemie zaobserwowano spadek liczby hospitalizacji w przypadku problemów kardiologicznych czy nadciśnienia, a także planowych operacji<sup>578</sup>. Tym samym przyjęcia szpitalne w 2020 roku dla pacjentów bez koronawirusa w porównaniu z latami poprzednimi charakteryzowały się wydłużonym czasem hospitalizacji i cięższym przebiegiem<sup>579</sup>. W sektorze ambulatoryjnym wstępnie szacowany jest znaczny spadek liczby bezpośrednich kontaktów pacjentów ze służbą zdrowia, przy jednoczesnym wzroście liczby teleporad (o ok. 250% w porównaniu z rokiem poprzednim)<sup>580</sup>. W szczególności farmakoterapia była obszarem, w którym udało się stosunkowo szybko po rozpoczęciu pandemii wprowadzić procesy umożliwiające bezpieczne kontynuowanie leczenia bez konieczności bezpośredniego kontaktu lekarza z pacjentem. Zaobserwowano, zwłaszcza w marcu 2020 roku, realizowanie większej ilości recept na stosunkowo dużą ilość leków charakterystycznych dla schorzeń przewlekłych, prawdopodobnie w celu zagwarantowania ciągłości terapii. Zapewniono również dla wybranych schorzeń możliwość wysyłania pocztą recept umożliwiających kontynuowanie terapii.

Istotnym obszarem z perspektywy świadczeń refundowanych przez kasy chorych są zwolnienia chorobowe. W długim okresie oczekiwany jest ich przyrost ze względu na zaburzenia psychiczne i choroby układu mięśniowo-szkieletowego, do których pośrednio przyczynia się niepewna sytuacja gospodarcza oraz długotrwała izolacja wynikające z przedłużającej się pandemii<sup>581</sup>. Pozytywnie należy ocenić natomiast spadek zwolnień chorobowych ze względu na choroby układu oddechowego zaobserwowany od 2020 roku, związany z wprowadzenia wyższych standardów higienicznych i środków ostrożności, służących ochronie przed zakażeniem koronawirusem<sup>582</sup>. Z perspektywy przeprowadzonego badania i planowanej aktualizacji modelu istotne są również wszelkie zmiany w dokumentacji świadczeń zdrowotnych, a także regionalne różnice

---

<sup>578</sup> Zjawisko to pogłębiło wprowadzenie dotacji za zapewnienie wolnych miejsc w szpitalach.

<sup>579</sup> Wiążącym się m.in. z występowaniem komplikacji.

<sup>580</sup> W marcu 2020 roku zanotowano m.in. spadek liczby wizyt u pediatry o 35%, wizyt domowych o 39%, a wizyt w okulisty o 65% w porównaniu do roku poprzedniego. Największy spadek liczby świadczeń dotyczył natomiast badań przesiewowych. Liczba przeprowadzonych mammografii spadła o 82%, liczba badań przesiewowych pod kątem raka skóry o 71%, a liczba przeprowadzonych badań profilaktycznych (badanie okresowe, J1) wśród dzieci w wieku 12-14 lat o 55% (por. H. Laschet, *Gesundheitswesen im Corona-Schock: eine erste Bilanz*, <https://www.aerztezeitung.de/Kooperationen/Gesundheitswesen-im-Corona-Schock-eine-erste-Bilanz-412569.html> [udostępniono: 03.09.2020]).

<sup>581</sup> Zob. R. Woratschka, *Pandemie verändert Krankheitsgeschehen. Mehr Fehltage wegen Rückenleiden*, <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/pandemie-veraendert-krankheitsgeschehen-mehr-fehltage-wegen-rueckenleiden/26887180.html> [udostępniono: 06.02.2021].

<sup>582</sup> Zob. Barmer, *Corona-Pandemie stoppt Grippewelle. AHA-Regeln verhindern Influenza-Infektionen*, <https://www.barmer.de/presse/presseinformationen/pressemitteilungen/grippewelle-288332> [udostępniono: 22.03.2021].

w obserwowanych tendencjach<sup>583</sup>. Aby ułatwić dostęp do świadczeń zdrowotnych zrezygnowano z części obowiązków dokumentacyjnych i szkoleniowych w odniesieniu do programów specjalnej opieki zdrowotnej (DMP), a w sektorze szpitalnym zmniejszono obowiązki kontroli rozliczanych świadczeń<sup>584</sup>.

Na koniec drugiego kwartału 2021 roku w bazie danych DADB uwzględnione są dane od 2013 do 2019 roku. Import danych z roku 2020 przewidziany jest na wrzesień 2021 roku. Wtedy konieczna będzie ocena zakresu zmian zaobserwowanych wśród refundowanych świadczeń zdrowotnych z perspektywy płatnika w porównaniu do okresu przed pandemią oraz odpowiednia modyfikacja opracowanego systemu identyfikacji pacjentów. Wstępnie planowane jest oparcie modelu w większym stopniu na informacjach społeczno-demograficznych oraz danych o stosowanej farmakoterapii ze względu na wysoką jakość danych z tego sektora.

Przeprowadzona analiza umożliwiła opracowanie koncepcji identyfikacji pacjentów obarczonych podwyższonym ryzykiem polipragmazji. Na podstawie uzyskanych wyników określono kryteria oceny zapotrzebowania na dodatkową opiekę farmakologiczną, na które składa się ryzyko wystąpienia polipragmazji i oczekiwany stopień przestrzegania zaleceń terapeutycznych. Zdefiniowane zostały czynniki zagrażające bezpieczeństwu polifarmakoterapii, jak również czynniki ograniczające ryzyko wystąpienia polipragmazji wśród starszych pacjentów. Informacje te umożliwiają opracowanie elementów strategii koordynacji opieki zdrowotnej. Na podstawie wyników analizy i przeglądu literatury rekomendowano działania do uwzględnienia w ramach strategii zarządzania leczeniem pacjenta. Obejmują one zapewnienie ponadsektorowego przepływu informacji i dostępu do dokumentacji medycznej dla świadczeniodawców, jak i samych pacjentów, różnicowanie podejmowanych działań w zależności od indywidualnych czynników ryzyka, zabezpieczenie ciągłości opieki po wypisie ze

---

<sup>583</sup> Zalecenia i przepisy ustanowione w związku pandemią Sars-Cov-2 są realizowane w Niemczech w znacznej części indywidualnie przez poszczególne kraje związkowe posiadające dużą autonomię w tym zakresie. Ponadto w Niemczech udokumentowane są znaczące regionalne różnice w podaży usług zdrowotnych, czy sytuacji społeczno-ekonomicznej poszczególnych regionów społeczeństwa. Czynniki te przyczyniają się do powstawania regionalnych różnic w dokumentowanej zachorowalności, czy dostępności świadczeń zdrowotnych (zob. J. Hoebel, N. Michalski, B. Wachtler, M. Diercke, H. Neuhauser, L.H. Wieler and C. Hövener, *Socioeconomic differences in the risk of infection during the second SARS-CoV-2 wave in Germany*, Deutsches Arzteblatt Online 2021;

A. Rommel, E.von der Lippe, D. Plass, T. Ziese, M. Diercke, M.An der Heiden, S. Haller and A. Wengler, *The COVID-19 Disease Burden in Germany in 2020—Years of Life Lost to Death and Disease Over the Course of the Pandemic*, Deutsches Arzteblatt International (118) 2021).

<sup>584</sup> Szerzej na temat zmian wprowadzonych w sektorze ambulatoryjnym po wybuchu pandemii, mających na celu uniknięcie zakłóceń w dostępie pacjentów do świadczeń zdrowotnych zob.: KBV, *Coronavirus Sars-Cov-2. Kurzübersicht Sonderregelungen*, [https://www.kbv.de/media/sp/Coronavirus\\_Sonderregelungen\\_Uebersicht.pdf](https://www.kbv.de/media/sp/Coronavirus_Sonderregelungen_Uebersicht.pdf) [udostępniono: 29.03.2021].



szpitala. Istotną rolę w procesie realizacji świadczeń przypisano pacjentowi i przestrzeganiu przez niego zaleceń terapeutycznych. Tym samym kluczowe jest bieżące informowanie pacjenta i w razie potrzeby jego opiekunów o zagrożeniach związanych z wielolekowością u osób starszych oraz czynnikach sprzyjających realizacji ryzyka polipragmazji. Zapewnienie pacjentowi dostępu do wiedzy na temat przysługujących mu i dostosowanych do jego potrzeb świadczeń pozwala zwiększyć bezpieczeństwo farmakoterapii. Ponadto do realizacji tego zadania zalecane jest monitorowanie przebiegu leczenia i wykorzystanie danych gromadzonych w trakcie pracy z pacjentem w ramach programu do korekty strategii kierowania opieką zdrowotną.

Uzyskane wyniki mogą zostać wykorzystane jako podstawa do dalszych badań. Pogłębienie analizy na podgrupy populacji zdefiniowane na podstawie określonych kombinacji chorób współwystępujących i stosowanych terapii umożliwiłoby uwzględnienie dalszych zmiennych w modelu opisujących stosowaną farmakoterapię, tj. dawki leków. Takie podejście pozwala na bardziej precyzyjną analizę poziomu stosowania się do zaleceń lekarskich oraz identyfikację zjawisk tj. niedostateczna (ang. *underprescription*) lub nadmierna ordynacja (ang. *overprescription*). Istotne zagadnienie wymagające dalszych badań stanowi analiza zjawiska polipragmazji i zapewnienia bezpieczeństwa farmakoterapii osób starszych w kontekście wyzwań z którymi mierzą się obecnie światowe systemy ochrony zdrowia.

Zaproponowana koncepcja wykorzystania danych wtórnych do zarządzania leczeniem opiera się na danych czternastu niemieckich kas chorych. Może ona jednak znaleźć zastosowanie również na gruncie polskim. Opracowane kryteria identyfikacji pacjentów bazują na informacjach, które są w zbliżonej formie przekazywane przez krajowe podmioty lecznicze do Narodowego Funduszu Zdrowia<sup>585</sup>. Wdrożenie koncepcji w polskiej ochronie zdrowia jest możliwe po spełnieniu szeregu warunków. Obejmują one przede wszystkim zapewnienie sprawnego przepływu danych o udzielonych świadczeniach z poszczególnych sektorów systemu oraz infrastruktury umożliwiającej bezpieczne przetwarzanie dużej ilości wrażliwych danych osobowych. Niemiecki ustawodawca przewiduje możliwość wykorzystania zanonimizowanych danych ubezpieczonych do celów badawczych<sup>586</sup>. Konieczne jest również uwzględnienie różnic

---

<sup>585</sup> Szerzej na temat danych, do których przekazywania zobowiązani są świadczeniodawcy zob. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie zakresu niezbędnych informacji przetwarzanych przez świadczeniodawców, szczegółowego, Dz. U. poz. 1207.

<sup>586</sup> Szerzej na temat regulacji prawnych dotyczących analizy danych kas chorych zob. podrozdz. 3.3, s. 122-124.

pomiędzy polskimi, a niemieckimi wersjami wykorzystanych systemów klasyfikacyjnych<sup>587</sup> oraz specyfiki polskiego systemu opieki zdrowotnej, tj. różnice w zakresie świadczeń gwarantowanych, czy skali samoleczenia poprzez stosowanie leków OTC oraz suplementów diety<sup>588</sup>.

Implementacja tego typu instrumentów wymaga ponadto wystarczającej liczby zasobów zarówno finansowych, jak i personalnych o charakterze interdyscyplinarnym, obejmujących takie dziedziny, jak: statystyka, informatyka, zarządzanie i medycyna. Jest to warunek tym bardziej istotny, że rozwiązanie to wykracza poza standardowe świadczenia zdrowotne, uwzględnione w koszyku świadczeń gwarantowanych<sup>589</sup>, a środki pierwotnie przeznaczone na wdrażanie innowacji w ochronie zdrowia w dużej części pochłaniają konsekwencje trwającej pandemii koronawirusa. W tym kontekście ważne jest również przekonanie i zdobycie akceptacji dla proponowanych rozwiązań wśród osób zaangażowanych w proces świadczenia usług medycznych.

---

<sup>587</sup> Takich jak Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych (zob. CSIOZ, *Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych – X Rewizja. Tom I*, [https://www.csioz.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/Wytyczne/statystyka/icd10tomi\\_56a8f5a554a18.pdf](https://www.csioz.gov.pl/fileadmin/user_upload/Wytyczne/statystyka/icd10tomi_56a8f5a554a18.pdf) [udostępniono: 01.01.2012]), czy Kryteria Potencjalnie Niepoprawnej Farmakoterapii w Geriatrii (zob. tamże).

<sup>588</sup> Zob. A. Rajska-Neumann, K. Wieczorowska-Tobis, M. Mossakowska, A. Skalska, P. Ślusarczyk and Świech, Marta, Grodzicki, Tomasz, *Farmakoterapia u osób starszych w Polsce*, w: M. Mossakowska, A. Więcek, P. Błędowski (red.), *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*, Poznań, Termedia Wydawnictwa Medyczne 2012, s. 379–389, s. 379-390.

<sup>589</sup> Od 21.04.2021 ustawodawca w Niemczech umożliwia refundowanie rozwiązań digitalnych wspierających proces leczenia pacjentów, ze szczególnym uwzględnieniem mobilnych aplikacji, tzw. cyfrowych aplikacji medycznych zdefiniowanych przez Art. 139e SGB V.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Polipragmazja jest zjawiskiem, przez które rozumie się negatywne konsekwencje wielolekowości (polifarmakoterapii). Innymi słowy, jest to występowanie działań niepożądanych, przewyższających oczekiwany efekt terapeutyczny, związanych ze stosowaniem wielu leków jednocześnie. Ryzyko polipragmazji dotyczy zwłaszcza osób starszych, obciążonych wieloma chorobami przewlekłymi. Może ono prowadzić do wzrostu liczby szkodliwych interakcji lekowych, pojawienia się schorzeń indukowanych przez leki, a ostatecznie do pogorszenia stanu zdrowia, konieczności hospitalizacji czy nawet zgonu. W obliczu zmian demograficznych i epidemiologicznych, takich jak starzenie się społeczeństwa i rozpowszechnianie się chorób przewlekłych, kluczowym zadaniem systemów ochrony zdrowia w krajach rozwiniętych staje się organizacyjne i finansowe zagwarantowanie pacjentom w podeszłym wieku dostępu do adekwatnej opieki medycznej, w tym zapewnienie bezpieczeństwa polifarmakoterapii. Utylitarny cel dysertacji został zdefiniowany jako wykorzystanie informacji ze źródeł wtórnych, gromadzonych przez jednostki finansujące system publicznej opieki zdrowotnej, do identyfikacji pacjentów o podwyższonym ryzyku zdrowotnym związanym z przyjmowaniem wielu leków jednocześnie. Istotny element rozprawy stanowi sformułowanie koncepcji oceny zapotrzebowania pacjentów na indywidualną opiekę farmakologiczną, na którą składa się wysokie ryzyko wystąpienia polipragmazji oraz oczekiwany stopień przestrzegania zaleceń terapeutycznych (ang. *adherence*).

Proces demograficznego starzenia się krajów rozwiniętych i równoległe postępujące zmiany o podłożu epidemiologicznym, szczegółowo omówione w pierwszym rozdziale rozprawy, determinują wzrost wydatków publicznych na ochronę zdrowia<sup>590</sup>, przy jednoczesnym spadku ogólnych wpływów w systemie. Konsekwencją tych przeobrażeń jest ponadto niewystarczająca podaż zasobów ludzkich, szczególnie intensywnie odczuwana w kontekście potrzeb starszych pacjentów i trudnościach w zaspokojeniu rosnącego zapotrzebowania na kadry medyczne o specjalnościach z zakresu geriatry czy opieki długoterminowej. Tendencje te na tle innych krajów wysokorozwiniętych w znaczącym stopniu dotyczą także Polski. Tym ważniejsze jest zagwarantowanie efektywnej alokacji zasobów ludzkich i finansowych na podstawie

---

<sup>590</sup> Przyczyn wzrostu wydatków upatruje się również w czynnikach pozademograficznych, takich jak: efekt dochodowy, czyli wzrost zamożności społeczeństwa, postęp technologiczny czy wzrost cen produktów i usług medycznych.

precyzyjnej oceny rzeczywistych potrzeb społeczeństwa, ustalenia kolejności implementacji zadań oraz kontroli efektywności świadczonych usług. Szczególne wyzwanie w geriatricy stanowi stosowanie farmakoterapii, ze względu na zmiany zachodzące w organizmie, wpływające na przebieg chorób, farmakokinetykę i farmakodynamikę stosowanych leków, a w konsekwencji na skuteczność i bezpieczeństwo terapii. Zjawisko to pogłębia powszechna w podeszłym wieku wielochorobowość i wielolekowość, które sprzyjają ryzyku wystąpienia polipragmazji. Zapewnieniu bezpieczeństwa farmakoterapii służy całościowa analiza stanu zdrowia pacjenta i kontrola przyjmowanych leków, przy wykorzystaniu instrumentów, takich jak listy leków potencjalnie szkodliwych, czy indywidualny plan opieki farmaceutycznej, przedstawionych w pierwszej części pracy. Zalecana jest tym samym koncentracja działań organizacyjnych na zabezpieczeniu odpowiedniej liczebności kadry medycznej oraz zapewnieniu kompleksowej opieki nad przewlekle chorymi osobami w wieku podeszłym, m.in. poprzez interakcję sektora zdrowotnego i socjalnego oraz profilaktykę i edukację społeczeństwa, ponadsektorowy przepływ informacji i ciągłość opieki w ramach zarządzania leczeniem.

Organizacja i zarządzanie procesem leczenia, wykraczające ponad zakres podstawowej opieki zdrowotnej i umów zbiorowych, są pożądane w szczególności w odniesieniu do pacjentów przewlekle chorych, wymagających wsparcia w ramach złożonych procesów leczniczych. Wymagają oni kompleksowej, wielodyscyplinarnej ciągłej opieki, rozumianej jako ciągłość relacji, leczenia, informacji oraz ciągłość organizacyjna. W niemieckim systemie ochrony zdrowia wdrażanie innowacji z zakresu zarządzania leczeniem opiera się głównie o umowy indywidualne. Ustawodawca przewiduje również możliwość włączania nowych rozwiązań organizacyjnych czy digitalnych, wspierających proces leczenia pacjentów, do koszyka świadczeń gwarantowanych. Te i inne dopuszczalne formy zarządzania opieką zdrowotną zostały przedstawione w drugim rozdziale rozprawy. W wyniku wprowadzenia w Niemczech systemu wyrównań finansowych, skorygowanych o prognozy wydatków na świadczenia zdrowotne i dochód ubezpieczonych, kasy chorych dysponują budżetem dostosowanym do ich struktury ryzyka. W związku z tym ustawodawca zapewnił im bodziec do efektywnego gospodarowania dostępnymi zasobami, utrzymania rzeczywistych kosztów poniżej oszacowanego poziomu i zwiększeniu konkurencyjności na rynku. Ryzyko finansowe podejmowanych działań ponoszą w tym przypadku kasy chorych. Tym samym rola kas chorych ewoluowała w ostatnim ćwierćwieczu od płatnika (ang. *payer*) do

projektanta (ang. *player*) systemu ochrony zdrowia. Zarządzanie opieką zdrowotną stało się jednym z ich najistotniejszych zadań, którego realizację można wspierać wykorzystując dane gromadzone w ramach rozliczeń ze świadczeniodawcami. Wykorzystywane one są przede wszystkim w fazie diagnozowania i kontroli procesu zarządzania.

Mając na uwadze cel rozprawy, opracowano i przedstawiono implementację systemu gromadzenia i przetwarzania danych kas chorych w rozdziale trzecim. Wkład autorki we wdrożenie omówionej bazy danych obejmował: opracowanie struktury bazy danych, schematu danych stanowiącego rozszerzenie informacji wykorzystywanych do rozliczeń z urzędem nadzoru i umożliwiającego konsolidację danych z wielu źródeł oraz zdefiniowanie i implementację procesu weryfikacji spójności w ramach interdyscyplinarnego zespołu projektowego. Baza obejmuje 14 kas chorych i informacje o ok. 3,5 mln ubezpieczonych w latach 2013-2019. Ważny element pozwalający na weryfikację danych, ich bardziej precyzyjną interpretację oraz poszerzenie zakresu potencjalnych analiz stanowi wykorzystanie danych z różnych źródeł, takich jak: listy interakcji lekowych, wyniki badań klinicznych, czy rejestry medyczne. Opracowany system gromadzenia i przetwarzania danych wtórnych zawiera elementy uniwersalne, takie jak koncepcja implementacji środków technicznych i organizacyjnych zapewniających ochronę i minimalizację danych oraz koncepcja importu i wielopoziomowej weryfikacji danych, które mogą być wykorzystane również w warunkach polskich. Konieczne jest przy tym uwzględnienie dostępności danych i obowiązujących regulacji prawnych dotyczących przetwarzania wrażliwych danych osobowych do celów badawczych, które mogą wymagać anonimizacji bądź agregacji danych czy wyrażenia zgody przez pacjentów na ich wykorzystanie.

Na kryteria oceny zapotrzebowania na indywidualną opiekę farmakologiczną składają się ryzyko wystąpienia polipragmazji i oczekiwany stopień przestrzegania zaleceń terapeutycznych. Pierwsza hipoteza badawcza zakłada, że wielolekowość i zapotrzebowanie na indywidualną opiekę farmakologiczną pacjentów można określić na podstawie analizy danych wykorzystywanych do rozliczeń między płatnikiem a świadczeniodawcą rejestrowanych w systemie ochrony zdrowia. Na potrzeby rozprawy wielolekowość zdefiniowano jako przyjmowanie co najmniej pięciu substancji czynnych przez okres 12 miesięcy. Polipragmazję natomiast ujęto jako hospitalizację poprzedzoną trwającą przynajmniej rok polifarmakoterapią. W tym kontekście hospitalizacja jest

interpretowana jako następstwo wystąpienia problemu lekowego. Sposób identyfikacji tych zjawisk przedstawiono w rozdziale czwartym rozprawy.

Ocenę ryzyka wystąpienia polipragmazji przedstawiono w formie modelu regresji logistycznej. Otrzymana prognoza wyraża prawdopodobieństwo wystąpienia polipragmazji w przeciągu najbliższego roku i może być wykorzystywana przy doborze ubezpieczonych do udziału w specjalnych formach opieki, ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania leczeniem farmakologicznym. Potwierdzono tym samym pierwszą hipotezę badawczą. Równocześnie zidentyfikowano i omówiono czynniki sprzyjające realizacji ryzyka wystąpienia polipragmazji, dając tym samym podstawy do opracowania strategii zarządzania ryzykiem w tym zakresie. Rekomendacje opracowane na podstawie czynników ryzyka omówionych w rozdziale 4 rozprawy obejmowały definicje grup wieku i płci, na podstawie których można by dokonywać wstępnej dywersyfikacji prowadzonych działań, opracowanie instrumentów zapewniających ponadsektorową koordynację opieki zdrowotnej. Wskazane jest zwłaszcza opracowanie procesów zarządzania wypisami ze szpitala, w celu zapewnienia ciągłości procesu opieki i uniknięcia przedwczesnych rehospitalizacji oraz zapewnienie przepływu informacji pomiędzy świadczeniodawcami podstawowej opieki zdrowotnej i ambulatoryjnej opieki specjalistycznej.

Wyniki analizy wskazały ponadto na znaczenie przestrzegania zaleceń terapeutycznych dla bezpieczeństwa polifarmakoterapii. Z tego względu poszerzono analizę o opracowanie w drodze wywiadów eksperckich oceny punktowej skłonności do przestrzegania zaleceń terapeutycznych. Ocena zapotrzebowania pacjentów na działania prewencyjne mające na celu zarządzanie ryzykiem związanym z polifarmakoterapią opiera się więc na dwóch miarach, które są uwzględniane po spełnieniu przez ubezpieczonych kryteriów do udziału w programie. Jako że powyższe miary zostały sformułowane na podstawie zmiennych, które mogą być w rocznym rytmie generowane w omówionej bazie danych, potwierdzenie uzyskała czwarta hipoteza, zakładająca możliwość skonstruowania modelu, który zapewnia zautomatyzowaną identyfikację pacjentów obarczonych podwyższonym ryzykiem polipragmazji. Należy jednak podkreślić, że ze względu na ograniczenia związane z wykorzystaniem danych wtórnych, omówionych w drugiej części rozprawy oraz we wnioskach z badania empirycznego i trudnościami, które nastroczą wykorzystanie ich do oceny stopnia przestrzegania zaleceń terapeutycznych, rekomenduje się przy ocenie zapotrzebowania pacjentów na dodatkową opiekę farmakologiczną uwzględnienie danych ze źródeł pierwotnych.

Chodzi tu o dane gromadzone w bezpośrednim kontakcie z pacjentem. Mogłyby one zostać ujęte w formie trzeciego kryterium doboru pacjentów, obok ryzyka polipragmazji i wskaźnika *adherence*. Przeprowadzona analiza została usystematyzowana w oparciu o fazy procesu zdobywania nowej wiedzy. Włączenie w ramach dalszych badań elementów sztucznej inteligencji w poszczególne etapy procesu, przyczyniłoby się do zwiększenia stopnia jego automatyzacji. Wprowadzenie technicznych innowacji, zwłaszcza z zakresu telemedycyny, w proces zarządzania leczeniem może z kolei ułatwić starszym pacjentom dostęp do świadczeń medycznych, usprawniając jednocześnie koordynację opieki medycznej oraz planowanie i wdrażanie działań.

Badanie pozwoliło na identyfikację czynników o charakterze uniwersalnym, sprzyjających ryzyku wystąpienia polipragmazji. Ze względu na ich różnorodność i częste współwystępowanie, wskazane jest odejście od rutynowego wprowadzania działań prewencyjnych, bądź terapii ukierunkowanych na poszczególne schorzenia. To bowiem mogłoby się przyczynić do nasilenia zjawiska wielolekowości, trudności z przestrzeganiem zaleceń terapeutycznych, a w konsekwencji do wystąpienia polekowych działań niepożądanych. Zalecane jest natomiast spersonalizowane podejście do pacjenta i każdorazowe określanie indywidualnej konstelacji czynników ryzyka przed wprowadzeniem instrumentów opracowanych w ramach strategii zarządzania leczeniem.

Przeprowadzone i opisane w tej dysertacji badania wskazują na istotną rolę ekonomistów i specjalistów z zakresu zarządzania, jaką mają oni do odegrania w nowoczesnych systemach opieki zdrowotnej. Ich ranga rośnie wraz z poszerzaniem się możliwości dostępu do różnych zbiorów informacji i danych statystycznych, których wykorzystanie sprzyjać może zwiększeniu efektywności leczenia, poprawie sytuacji finansowej służby zdrowia, a także zmniejszeniu ryzyka niepożądanych zjawisk, takich jak polipragmazja, wśród rosnącego odsetka osób w prawie wszystkich krajach Europy. Zaproponowane w tej rozprawie schematy działań i modele stanowią w znacznym stopniu ten rodzaj rozwiązań, które nie są ściśle związane z konkretnym systemem organizacji i finansowania opieki zdrowotnej. Adaptacja tych propozycji do praktyki poszczególnych krajów jest nie tylko możliwa, po uwzględnieniu specyfiki każdego kraju, ale stanowić może także podstawę do skonstruowania w nich własnych szczegółowych rozwiązań.

## ZALĄCZNIKI

### ZALĄCZNIK 1. KATEGORIE DANYCH W BAZIE DADB

nazwa tablicy	skrót
dane osobowe	HRDS 100
rozszerzone dane osobowe	HRDS 101
zmiany w umowie ubezpieczenia	HRDS 150
pozostałe świadczenia – diagnozy <sup>1)</sup>	HRDS 200
pozostałe świadczenia – płatności	HRDS 201
pozostałe świadczenia - epizod	HRDS 202
pozostałe świadczenia – numery produktów	HRDS 210
niezdolność do pracy – diagnozy <sup>1)</sup>	HRDS 300
niezdolność do pracy – zasiłek chorobowy	HRDS 301
niezdolność do pracy – epizod	HRDS 302
niezdolność do pracy – brak uprawnienia do zasiłku	HRDS 303
leki na receptę	HRDS 400
leki na receptę – płatności	HRDS 401
leczenie szpitalne- diagnozy <sup>1)</sup>	HRDS 500
leczenie szpitalne – płatności	HRDS 501
leczenie szpitalne – epizod leczniczy	HRDS 502
leczenie szpitalne – jednorodne grupy pacjentów <sup>2)</sup>	HRDS 503
leczenie szpitalne – procedury medyczne <sup>3)</sup>	HRDS 510
opieka ambulatoryjna – diagnozy <sup>1)</sup>	HRDS 600
opieka ambulatoryjna – punkty rozliczeniowe <sup>4)</sup>	HRDS 601
opieka ambulatoryjna – epizod leczniczy	HRDS 602
opieka ambulatoryjna – procedury medyczne <sup>3)</sup>	HRDS 610
leczenie stomatologiczne – płatności	HRDS 621
roczne koszty leczenia	HRDS 700
świadczeniodawca - osoba udzielająca świadczeń	HRDS LE
świadczeniodawca - jednostka organizacyjna	HRDS LI

podstawowy rekord danych
rozszerzony rekord danych

<sup>1)</sup> według Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10-GM (ang. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, German Modification*)

<sup>2)</sup> według jednorodnych grup pacjentów (ang. *German Diagnosis Related Groups, G-DRG*)

<sup>3)</sup> według klasyfikacji operacji i procedur medycznych (niem. *Operationen- und Prozedurenschlüssel, OPS*)

<sup>4)</sup> według punktów rozliczeniowych (niem. *einheitlicher Bewertungsmaßstab, EBM*)



## HRDS\_100 – Dane osobowe

Atrybuty	liczba znaków	objaśnienie (niem.)
Datenset	3	Dateikennzeichen
Berichtsjahr	4	Berichtsjahr
Kasse	8	Betriebsnummer der Krankenkasse
PID	38	Krankenversicherungsnummer, anonymisiert
KV_Nr_Kennzeichen	1	Bundeseinheitliche KV-Nummer lag vor dem Anonymisierungsverfahren vor?
Geburtsjahr	4	Geburtsjahr
Geschlecht	1	Geschlecht
VT	3	Anzahl Versichertentage im Berichtsjahr
EWT	3	Anzahl Erwerbsminderungstage im Berichtsjahr
ExBlut	1	Lag mindestens eine extrakorporale Blutreinigung im Berichtsjahr vor?
Verstorben	1	Im Berichtsjahr verstorben?
Todesdatum	8	Exaktes Todesdatum, falls im Berichtsjahr verstorben
DMP_Tage	3	Anzahl Versichertentage mit Teilnahme am DMP-Programm im Berichtsjahr
VT_Ausland	3	Anzahl Versichertentage mit Wohnsitz oder Aufenthalt im Ausland
VT_Kosterst_13_2	3	Anzahl Versichertentage mit Kostenerstattung nach § 13 Abs. 2 SGB V im Bereich der vertragsärztlichen Versorgung
VT_Kosterst_53_4	3	Anzahl Versichertentage mit Kostenerstattung nach § 53 Abs. 4 SGB V im Bereich der vertragsärztlichen Versorgung
VT_KG	3	Anzahl Versichertentage mit Anspruch auf Krankengeld
Letzter_Tag_Berichtszeitraum	1	Ist der Versicherte vor dem letzten Tag ausgeschieden?
Gemeindeschluessel	8	Erste 5 Stellen des amtlichen Kreis-Gemeindeschlüssels des Wohnortes des Versicherten

### HRDS\_400 – Leki na receptę

atrybuty	liczba znaków	objaśnienie (niem.)
Datenset	3	Dateikennzeichen
Berichtsjahr	4	Berichtsjahr
Kasse	8	8-stellige Betriebsnummer der Krankenkasse
PID	38	Krankenversicherungsnummer, anonymisiert
Fall_ID	20	Fall-ID des Rezeptes zur Zuordnung der Zahldaten
Datum_Verordnung	8	Ausstellungsdatum des Rezeptes
Datum_Abgabe	8	Datum der Abgabe des Arzneimittels
PZN	10	Pharmazentralnummer des Medikamentes
Einheiten	9	Anzahl Einheiten
Betrag	14	Zahlbetrag je PZN in Eurocent
Auseinzelung	1	Auseinzelung ja oder nein?
LANR	9	Lebenslange Arztnummer des verordnenden Arztes
LINR_Arzt	14	Betriebsstättennummer des verordnenden Arztes
LINR_Apotheke_Filiale	14	Apothekenummer der abgebenden Filiale
LINR_Apotheke	14	Apothekenummer der abgebenden Apotheke

### HRDS\_500 – Leczenie szpitalne- diagnozy

atrybuty	liczba znaków	objaśnienie (niem.)
Datenset	3	Dateikennzeichen
Berichtsjahr	4	Berichtsjahr
Kasse	8	8-stellige Betriebsnummer der Krankenkasse
PID	38	Krankenversicherungsnummer, anonymisiert
Fall_ID	20	Fall-ID des Krankenhausfalls
Datum_von	8	Aufnahmedatum
Datum_bis	8	Entlassungsdatum
Diagnose	12	Diagnose, kodiert nach ICD 10
Lokalisation	1	Seitenlokalisierung
Diagnoseart	2	Art der Diagnose (Diagnose, Aufnahmediagnose, Einweisungsdiagnose, Entlassungshauptdiagnose, Entlassungsnebenendiagnose, Zusatzdiagnose, Fachabteilungshauptdiagnose, Operationsdiagnose)
Krankheitsursache	2	Schlüssel für Krankheitsursache der Diagnose
Qualifizierung	1	Qualifizierung in gesicherte, ausgeschlossene oder Verdachtsdiagnose

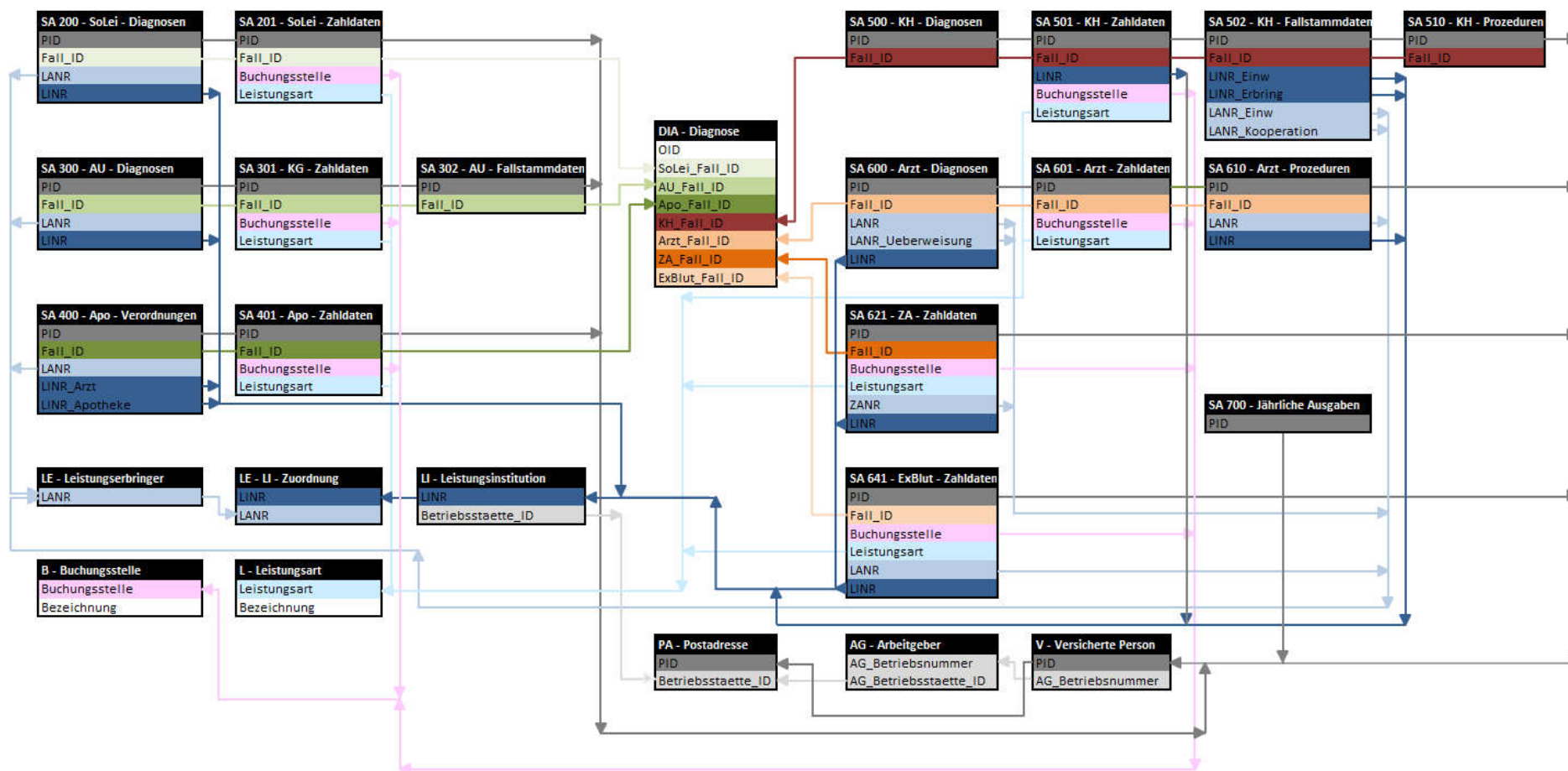
### HRDS\_600 – Opieka ambulatoryjna – diagnozy

atrybuty	liczba znaków	objaśnienie (niem.)
Datenset	3	Dateikennzeichen
Berichtsjahr	4	Berichtsjahr
Kasse	8	8-stellige Betriebsnummer der Krankenkasse
PID	38	Krankenversicherungsnummer, anonymisiert
Fall_ID	20	Fall-ID der ambulanten Behandlung
Leistungsquartal	1	Leistungsquartal der Diagnose
Datum_von	8	Beginn Behandlungszeitraum
Datum_bis	8	Ende Behandlungszeitraum
Diagnose	12	Diagnose, kodiert nach ICD 10
Qualifizierung	1	Qualifizierung in gesicherte, ausgeschlossene oder Verdachtsdiagnose
Lokalisation	1	Seitenlokalisierung
Krankheitsursache	2	Schlüssel für Krankheitsursache der Diagnose

### HRDS\_700 – Roczne koszty leczenia

atrybuty	liczba znaków	objaśnienie (niem.)
Datenset	3	Dateikennzeichen
Berichtsjahr	4	Berichtsjahr
Kasse	8	8-stellige Betriebsnummer der Krankenkasse
PID	38	Krankenversicherungsnummer, anonymisiert
Betrag_Arzt	14	Ausgaben im HLB 1 (Ärzte) in Eurocent
Betrag_ZA	14	Ausgaben im HLB 2 (Zahnärzte) in Eurocent
Betrag_Apo	14	Ausgaben im HLB 3 (Apotheken) in Eurocent
Betrag_KH	14	Ausgaben im HLB 4 (Krankenhäuser) in Eurocent
Betrag_SoLei	14	Ausgaben im HLB 5 (Sonstige Leistungen) in Eurocent
Betrag_KG	14	Ausgaben im HLB 6 (Krankengeld) in Eurocent
Betrag_ExBlut	14	Ausgaben im HLB 7 (Extrakorporale Blutreinigung) in Eurocent
Betrag_SEL	14	Ausgaben Satzungs- und Ermessensleistungen in Eurocent

## ZALĄCZNIK 2 DIAGRAM ZWIĄZKÓW ENCJI BAZY DANYCH DADB



Źródło: Dokumentacja wewnętrzna Gesundheitsforen Leipzig GmbH.

#### ZALĄCZNIK 4: SUBSTANCJE AKTYWNE WYLĄCZONE Z DEFINICJI

##### POLIFARMAKOTERAPII

<b>kod ATC</b>	<b>nazwa grupy</b>
A01	preparaty stomatologiczne
A06	leki przeczyszczające
D	dermatologia
J01	leki przeciwbakteryjne do stosowania wewnętrznego
J02	środki przeciwgrzybicze do stosowania wewnętrznego
J05	leki przeciwwirusowe do stosowania wewnętrznego
J06	surowice odpornościowe i immunoglobuliny
J07	szczepionki
P03	środki przeciw pasożytom zewnętrznym, w tym świerzbowcobójcze, owadobójcze i repelenty
V	różne (varia)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NFZ, *Polipragmazja. NFZ o zdrowiu*, Warszawa, Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia 2020, s. 13.

#### ZALĄCZNIK 5: KODY WYKORZYSTANE DO IDENTYFIKACJI STAN ZDROWIA

##### WYKLUCZAJĄCEGO MOŻLIWOŚĆ UDZIAŁU W PROGRAMIE

<b>klasyfikacja</b>	<b>kod</b>	<b>opis</b>
ICD-10-GM	C00–C97	nowotwory złośliwe
	F00	otępienie w chorobie Alzheimera
	F01	otępienie naczyniowe
	F02	otępienie w przebiegu innych chorób sklasyfikowanych gdzie indziej
	F03	otępienie nieokreślone
	F70-F79	upośledzenie umysłowe
	X60–X84	zamierzone samouszkodzenie
	Z49, Z51.5, Z72, Z73, Z74, Z75.6, Z75.7, U55, Z99.0, Z99.1, Z99.2, Z99.3, Z99.4	pacjenci o niskim poziomie samodzielności
ATC	L01*	leki przeciwnowotworowe
plan kont kas chorych	595200, 595100, 594200, 594000, 594100	dofinansowanie pobytu w hospicjum

Źródło: Opracowanie własne.

**ZALĄCZNIK 6: NAJCZĘSTSZE ROZPOZNANIA WSKAZUJĄCE NA WYSTĄPIENIE ZDARZEŃ NIEPOŻĄDANYCH (ADE) W POPULACJI BADAWCZEJ W SEKTORZE STACJONARNYM W OKRESIE PROGNOZY (T3)**

Poniższe rozpoznania obejmują 95,34% kodów ICD-10 wśród wszystkich rozpoznań ADE w próbie.

<b>kod ICD-10-GM</b>	<b>rozpoznanie</b>	<b>liczba jednostek w próbie</b>
Y57.-!	działanie niepożądane leku lub środka farmakologicznego	1.004
D68.3-	skazy krwotoczne zależne od obecności antykoagulantów krążących	784
I95.2	niedociśnienie tętnicze spowodowane przez leki	290
A04.7-	zapalenie jelita cienkiego i grubego wywołane przez clostridium difficile	279
T88.7	nieokreślone działanie niepożądane leku lub środka farmakologicznego	193
D69.5-	małopłytkowość wtórna	184
T80	powikłania po wlewie, transfuzji i wstrzyknięciu	179
L27.-	zapalenie skóry wywołane przez substancje wprowadzone do ustroju	132
T45.-	zatrucie środkami działającymi głównie ogólnoustrojowo i wpływającymi na składniki krwi, niesklasyfikowanymi gdzie indziej	114
K52.1	toksyczne zapalenie żołądka, jelita cienkiego i okrężnicy	85
M81.4-	osteoporoza polekowa	82
N99.0	pozabiegowa niewydolność nerek	72
D70.1-	agranulocytoza i neutropenia polekowa	63
D61.1-	polekowa niedokrwistość aplastyczna	47
G62.0	polineuropatia polekowa	41
E16.0	polekowa hipoglikemia bez śpiączki	34
M80.4-	osteoporoza polekowa ze złamaniem patologicznym	29
T50	zatrucie lekami moczopędnymi i innymi nieokreślonymi lekami, środkami farmakologicznymi i substancjami biologicznymi	28
D69.0	plamica alergiczna	19
T46.-	zatrucie środkami działającymi głównie na układ krążenia	18
E03.2	niedoczynność tarczycy wywołana leczeniem lub innymi egzogennymi substancjami	17
G25.4	pląsawica polekowa	16
G21.1	parkinsonizm wtórny wywołany przez inne leki	14

Zródło: Opracowanie własne na podstawie N. Kuklik, J. Stausberg, M. Amiri and K.-H. Jöckel, *Improving drug safety in hospitals: a retrospective study on the potential of adverse drug events coded in routine data*, BMC health services research (19) (1) 2019, s. 555;

J. Stausberg and J. Hasford, *Identification of adverse drug events: the use of ICD-10 coded diagnoses in routine hospital data*, Deutsches Arzteblatt International (107) (3) 2010, s. 23–29.

**ZALĄCZNIK 7: 50 ROZPOZNAŃ WYSTĘPUJĄCYCH CZĘŚCIEJ WŚRÓD PACJENTÓW Z POLIPRAGMAZJĄ W PORÓWNANIU Z PACJENTAMI STOSUJĄCYMI POLITERAPIĘ, U KTÓRYCH NIE ZAOBSERWOWANO POLIPRAGMAZJI W OKRESIE PROGNOZY**

rozpoznanie	ICD-10-GM	liczba pacjentów T1 <sup>1)</sup>	poli-pragmazja T3	iloraz szans
zależność od maszyn i urządzeń niesklasyfikowana gdzie indziej	Z99	2.504	1.523	2,5613
niedokrwistość w przebiegu chorób przewlekłych sklasyfikowanych gdzie indziej	D63	1.615	984	2,5404
ostra niewydolność nerek	N17	1.661	1.009	2,5222
zapalenie płuc wywołane przez niezidentyfikowany czynnik zakaźny	J18	2.792	1.588	2,1700
nadmierna utrata płynów	E86	1.996	1.120	2,0817
problemy związane z zależnością od opiekuna	Z74	4.301	2.385	2,0782
inne zaburzenia równowagi wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej	E87	7.474	4.053	2,0439
inne i nieokreślone leki i środki farmakologiczne	Y57	1.148	637	2,0098
owrzodzenie odleżynowe	L89	1.594	881	2,0011
ostra niedokrwistość pokrwotoczna	D62	1.825	1.004	1,9848
nietrzymanie kału	R15	1.408	769	1,9441
nowotwór złośliwy w wywiadzie dotyczącym danej osoby	Z85	2.546	1.383	1,9427
inne choroby skóry i tkanki podskórnej, niesklasyfikowane gdzie indziej	L98	1.531	829	1,9092
obserwacja medyczna i ocena przypadków podejrzanych o chorobę lub stany podobne	Z03	3.421	1.808	1,8420
inne określone choroby w wywiadzie	Z86	3.406	1.794	1,8279
owrzodzenie kończyny dolnej, niesklasyfikowane gdzie indziej	L97	1.528	809	1,8170
rozedma	J43	2.918	1.529	1,7989
zaburzenia gospodarki mineralnej	E83	1.262	664	1,7883
inne czynnościowe zaburzenia jelitowe	K59	4.688	2.430	1,7850
niedokrwistość z niedoboru żelaza	D50	4.480	2.321	1,7796
uczulenia na leki, środki farmakologiczne i substancje biologiczne w wywiadzie	Z88	2.642	1.372	1,7596
leczenie w wywiadzie	Z92	23.520	11.067	1,7037
choroba Parkinsona	G20	1.876	961	1,6980
inne niedokrwistości	D64	4.656	2.357	1,6938
nieokreślona niewydolność nerek	N19	6.578	3.273	1,6572
niewydolność serca	I50	18.893	8.920	1,6340
plamica i inne skazy krwotoczne	D69	1.584	797	1,6320
zaburzenia tętnic, tętniczek i naczyń włosowatych w przebiegu chorób sklasyfikowanych gdzie indziej	I79*	2.917	1.459	1,6281
wrzód żołądka	K25	1.253	629	1,6203
przewlekła niewydolność nerek	N18	17.432	8.246	1,6187
inne przewlekłe obturacyjne choroby płuc	J44	15.668	7.435	1,6050
złamanie odcinka lędźwiowego kręgosłupa i miednicy	S32	1.375	681	1,5779
osteoporoza ze złamaniami patologicznymi	M80	2.567	1.255	1,5494
inne choroby układu pokarmowego	K92	1.552	761	1,5481

rozpoznanie	ICD-10-GM	liczba pacjentów T1 <sup>1)</sup>	poli-pragmazja T3	iloraz szans
inne polineuropatie	G62	8.040	3.852	1,5426
ucisk korzeni nerwów rdzeniowych i splotów nerwowych w przebiegu chorób sklasyfikowanych gdzie indziej	G55	2.909	1.410	1,5260
inne niezakaźne nieżyty żołądkowo-jelitowe i zapalenia okrężnicy	K52	2.172	1.052	1,5165
tętniak i rozwarstwienie aorty	I71	2.618	1.257	1,4944
nerwowo-mięśniowa dysfunkcja pęcherza moczowego, niesklasyfikowana gdzie indziej	N31	2.166	1.037	1,4818
inne zaburzenia krzepnięcia	D68	4.380	2.081	1,4789
choroba niedokrwienna serca	I20	6.313	2.970	1,4666
biegunka i zapalenie żołądkowo-jelitowe o przypuszczalnie zakaźnej etiologii	A09	2.836	1.348	1,4665
inne choroby układu moczowego	N39	12.028	5.518	1,4402
złamanie żebra (żeber), mostka i odcinka piersiowego kręgosłupa	S22	1.202	567	1,4316
inne stany po zabiegach chirurgicznych	Z98	5.904	2.741	1,4235
zapalenie pęcherza moczowego	N30	3.789	1.767	1,4196
powierzchnowy uraz podudzia	S80	1.239	580	1,4110
padaczka	G40	2.036	949	1,4051
inne zaburzenia psychiczne spowodowane uszkodzeniem lub dysfunkcją mózgu i chorobą somatyczną	F06	2.002	921	1,3699
nieokreślone przewlekłe zapalenie oskrzeli	J42	2.196	1.008	1,3651

<sup>1)</sup> Uwzględnione zostały jedynie rozpoznania dotyczące ponad 1,5% jednostek w próbie badawczej.

Źródło: Opracowanie własne.



**ZALĄCZNIK 8: SCHORZENIA WYKORZYSTANE DO OCENY RYZYKA WYSTĄPIENIA ZDARZEŃ ZAKŁÓCAJĄCYCH OTRZYMANIE POŻĄDANEGO EFEKTU LECZNICZEGO PRZY STOSOWANIU POLITERAPII**

<b>choroby i problemy zdrowotne</b>	<b>kody ICD-10-GM</b>
inne bakteryjne zakażenia jelit	A04
wybrane choroby krwi i narządów krwiotwórczych	D50-D77
wybrane zaburzenia wydzielania wewnętrznego, stanu odżywienia i przemian metabolicznych	E03,E06, E10-E29, E61,E661, E80-E90
wybrane zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania	F11-F19,F30-F59,F99
wybrane choroby układu nerwowego	G21.0, G21.1, G24.0, G25.1, G25.3, G25.4, G25.6, G40.5, G43, G44.4, G62.0, G70.0, G71.1, G72.0, G95.8,
wybrane choroby oka i przydatków oka	H18.0, H26.3, H35.3, H40.6
choroby układu krążenia	I01-I99
wybrane choroby układu oddechowego	J12-J18, J20-J22, J60-J70, J81
wybrane choroby układu pokarmowego	K20-K23, K25-K31,K50-K64,K71-K77, K85.3, K90-K93
wybrane choroby skóry i tkanki podskórnej	L10.5, L23.3, L24.4, L25.1, L27, L43.2, L560, L56.1, L64.0, L65, L68.0, L68.1, L71.0, L93
polekowe choroby układu mięśniowo-szkieletowego i tkanki łącznej	M10.2, M32.0, M34.2, M80.4, M81.4, M83.5, M87.1
niewydolność nerek	N17-N19
urazy i zatrucia	S00-T14, T36-T50, T78, T88, T96, X49,-!
działanie niepożądane	Y57.-!, Y59.-!
występowanie alergii w wywiadzie lekarskim	Z88, Z91.0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie K. Boldt, *Entwicklung einer Vorgehensweise zur automatisierten Erkennung eines Bedarfs an klinisch-pharmazeutischer Betreuung aus GKV-Routinedaten mittels Data-Mining*, Bremen, Universität Bremen 2015, s. 29; S. Schneeweiss, J. Hasford, M. Göttler, A. Hoffmann, A.-K. Riethling and J. Avorn, *Admissions caused by adverse drug events to internal medicine and emergency departments in hospitals: a longitudinal population-based study*, *European journal of clinical pharmacology* (58) (4) 2002, s. 285–291; Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), *ICD-10-GM Version 2020, Systematisches Verzeichnis, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, Stand: 20.05.2020*, <https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/>.

**ZAŁĄCZNIK 9: LEKI LUB GRUPY LEKÓW POTENCJALNIE SZKODLIWYCH DLA  
PACJENTÓW W WIEKU PODESZŁYM W OPARCIU O WYNIKI BADANIA PRISCUS**

<b>lek lub grupa leków</b>	<b>substancja czynna (niem.)</b>	<b>kod ATC</b>
Antybiotyki	Nitrofurantoin	J01XE01
	Nitrofurantoin	J01XE51
glikozydy nasercowe	Acetyldigoxin	C01AA02
	Digoxin	C01AA05
	Metildigoxin	C01AA08
	Acetyldigoxin	C01AA52
	Digoxin	C01AA55
	Metildigoxin	C01AA58
leki dopaminergiczne	Dihydroergocryptin	N04BC03
leki hipotensyjne/leki przeciwnadciśnieniowe	Reserpin	C02AA02
	Reserpin	C02AA52
	Methyldopa	C02AB01
	Methyldopa	C02AB02
	Clonidin	C02AC01
	Prazosin	C02CA01
	Doxazosin	C02CA04
	Terazosin	C02CA08
	Reserpin	C02LA01
	Reserpin	C02LA51
	Reserpin	C02LA71
	Methyldopa	C02LB01
	Clonidin	C02LC01
	Clonidin	C02LC51
	Prazosin	C02LE01
	Nifedipin	C08CA05
	Nifedipin	C08CA55
	Nifedipin	C08GA01
	Doxazosin	G04CA05
	Clonidin	N02CX02
	Reserpin	N05AX15
	Clonidin	N07BB06
leki przeciw otępieniu starczemu	Nicergolin	C04AE02
	Piracetam	N06BX03
	Dihydroergotoxin	N06DX07
	Nicergolin	N06DX13
	Dihydroergotoxin	N06DX57
leki przeciwwarytmiczne	Chinidin	C01BA01
	Chinidin	C01BA51
	Chinidin	C01BA71
	Flecainid	C01BC04

<b>lek lub grupa leków</b>	<b>substancja czynna (niem.)</b>	<b>kod ATC</b>
leki przeciwwyrtmiczne	Sotalol	C07AA07
	Sotalol	C07AA57
	Sotalol	C07BA07
	Tranilcypromin	N06AF04
	Tranilcypromin und Psycholeptika	N06CA03
	Imipramin	N06AA02
	Clomipramin	N06AA04
	Trimipramin	N06AA06
	Amitriptyline	N06AA09
	Doxepin	N06AA12
	Maprotilin	N06AA21
	Fluoxetin	N06AB03
leki przeciwhistaminowe do stosowania wewnętrznego	Clemastin	R06AA04
	Clemastin	R06AA54
	Dimetinden	R06AB03
	Chlorphenamin	R06AB04
	Chlorphenamin	R06AB54
	Hydroxyzin	R06AX32
	Tripolidin	R06AX57
leki przeciwłękowe (anksjolityki)	Hydroxyzin	N05BB01
	Hydroxyzin	N05BB51
	Diazepam	N05BA01
	Chlordiazepoxid	N05BA02
	Medazepam	N05BA03
	Oxazepam	N05BA04
	Dikaliumclorazepat	N05BA05
	Lorazepam	N05BA06
	Bromazepam	N05BA08
	Clobazam	N05BA09
	Prazepam	N05BA11
	Alprazolam	N05BA12
	Lorazepam	N05BA56
leki przeciwmigrenowe (alkaloidy sporyszu)	Dihydroergotamin	N02CA01
	Ergotamin	N02CA02
	Dihydroergotamin	N02CA51
	Ergotamin	N02CA52
	Dihydroergotamin	N02CA71
	Ergotamin	N02CA72
leki przeciwpadaczkowe	Phenobarbital	N03AA02
	Phenobarbital	N05CA24
leki przeciwpsychotyczne	Levomepromazin	N05AA02
	Fluphenazin	N05AB02
	Perphenazin	N05AB03

<b>lek lub grupa leków</b>	<b>substancja czynna (niem.)</b>	<b>kod ATC</b>
	Thioridazin	N05AC02
	Haloperidol	N05AD01
	Clozapin	N05AH02
	Olanzapin	N05AH03
leki przeciwwymiotne i przeciw nudnościom	Dimenhydrinat	A04AB02
leki rozszerzające naczynia obwodowe	Pentoxifyllin	C04AD03
	Naftidrofuryl	C04AX21
niesteroidowe leki przeciwzapalne i przeciwreumatyczne	Indometacin	C01EB03
	Phenylbutazon	M01AA01
	Phenylbutazon	M01AA51
	Indometacin	M01AB01
	Acemetacin	M01AB11
	Indometacin	M01AB51
	Piroxicam	M01AC01
	Meloxicam	M01AC06
	Ketoprofen	M01AE03
	Ketoprofen	M01AE53
	Etoricoxib	M01AH05
	Phenylbutazon	M01BA01
	Phenylbutazon	M02AA01
	Indometacin	M02AA73
	Phenylbutazon	R05XA10
Piroxicam	S01BC06	
opioidy	Pethidin	N02AB02
	Pethidin	N02AB52
	Pethidin	N02AB72
	Pethidin	N02AG03
środki nasenne i uspokajające	Diphenhydramin	A04AB05
	Diphenhydramin	A04AB55
	Doxylamin	A04AB56
	Diphenhydramin	N01BX06
	Chloralhydrat	N05CC01
	Flurazepam	N05CD01
	Nitrazepam	N05CD02
	Flunitrazepam	N05CD03
	Triazolam	N05CD05
	Lormetazepam	N05CD06
	Temazepam	N05CD07
	Brotizolam	N05CD09
	Zopiclon	N05CF01
środki nasenne i uspokajające	Zolpidem	N05CF02
	Zaleplon	N05CF03

lek lub grupa leków	substancja czynna (niem.)	kod ATC
	Diphenhydramin	N05CM20
	Doxylamin	N05CM21
	Diphenhydramin	N05CX07
	Chloralhydrat	N05CX11
	Diphenhydramin	R06AA02
	Doxylamin	R06AA09
	Diphenhydramin	R06AA52
środki przeciwzakrzepowe	Ticlopidin	B01AC05
środki przeczyszczające	Dicklüssiges Paraffin	A06AA01
	Dicklüssiges Paraffin	A06AA51
środki zwiotczające mięśnie	Baclofen	M03BX01
	Tetrazepam	M03BX07
urologiczne leki przeciwskurczowe	Oxybutynin	G04BD04
	Tolterodin	G04BD07
	Solifenacin	G04BD08

Źródło: Opracowanie własne na podstawie S. Holt, S. Schmiedl and P.A. Thürmann, *Potenziell inadäquate Medikation für ältere Menschen. Die PRISCUS-Liste*, Deutsches Arzteblatt International (107) (31-32) 2010, s. 543–551;

S. Holt, S. Schmiedl, P.A. Thürmann, *PRISCUS-Liste potenziell inadäquater Medikation für ältere Menschen*, [http://priscus.net/download/PRISCUS-Liste\\_PRISCUS-TP3\\_2011.pdf](http://priscus.net/download/PRISCUS-Liste_PRISCUS-TP3_2011.pdf) [udostępniono: 01.02.2011];

R. Linder, U. Schneider, M. Köthemann and F. Verheyen, *Ärztliches Verordnungsverhalten von potenziell inadäquaten Medikamenten für ältere Menschen: Eine Potenzialanalyse anhand der PRISCUS-Liste auf Basis von TK-Routinedaten*, Deutsche medizinische Wochenschrift (1946) (139) (19) 2014, s. 983–989;

K. Pohl-Dernick, F. Meier, R. Maas, O. Schöffski and M. Emmert, *Potentially inappropriate medication in the elderly in Germany: an economic appraisal of the PRISCUS list*, BMC health services research (16) 2016, s. 109.

**ZALĄCZNIK 10: DEFINICJA POTENCJALNYCH INTERAKCJI LEK-LEK W POPULACJI**

<b>Niewskazane połączenia leków</b>	
<b>lek 1</b>	<b>lek 2</b>
ARB/ACEI	diuretyki
leczenie hipotensyjne	NLPZ
leki przeciwplatekcyjne	NLPZ
GKS	NLPZ
NLPZ <sup>3)</sup>	NLPZ
SSRI/SNRI	NLPZ
opioidy	gabapentyna/pregabalina
klopidogrel	omeprazol/esomeprazol
opioidy	benzodiazepiny
klarytromycyna/Erytromycyna	simwastatyna/lowastatyna
cholinotyki <sup>1,3)</sup>	cholinotyki
fluorochinolony	teofilina
leki podnoszące stężenie potasu	kotrimoksazol
tramadol <sup>2)</sup>	SSRI/SNRI
warfaryna/acenokumarol	NLPZ
simwastatyna/lowastatyna	itrazonazol/mikonazol
warfaryna/acenokumarol	antybiotyki/chemioterapeutyki

<sup>1)</sup> pacjenci powyżej 65 roku życia

<sup>2)</sup> dawki  $\geq 200$  mg/dziennie

<sup>3)</sup> recepty na z tej samej grupy leków na różne substancje czynne

<b>grupa leków</b>	<b>podgrupa</b>	<b>substancje czynne</b>	<b>ATC</b>
antybiotyki/ chemioterapeutyki	antybiotyki	klarytromycyna	J01FA09
		erytromycyna	D10AF02
			J01FA01
			S01AA17
			D10AF52
	kotrimoksazol	J01EE01	
chemioterapeutyki	chemioterapeutyki	D06B*	
ARB/ACEI	antagoniści receptora angiotensyny (ARB)	walsartan	C09CA03
			C10BX10
		losartan	C09CA01
			C09DA01
			C09DB06
		telmisartan	C09CA07
		irbesartan	C09CA04
			C09DA04
			C09DB05
			C09DX07
		kandesartan	C09CA06

grupa leków	podgrupa	substancje czynne	ATC
ARB/ACEI	inhibitory konwertazy angiotensyny (ACEI)	enalapril	C09AA02
			C09BA02
			C09BB02
			C09BB06
		ramipryl	C09AA05
		chinapryl	C09AA06
			C09BA06
		perindopryl	C09AA04
			C09BA04
			C10BX11
zofenopril	C09AA15		
benzodiazepiny		alprazolam	N05BA12
		diazepam	N05BA01
		lorazepam	N05BA06
		temazepam	N05CD07
		bromazepam	N05BA08
cholinotyki	leki na nietrzymanie moczu, leki przeciwko zespołom parkinsonowskim, leki rozkurczające mięśnie gładkie, antydepresanty, antyhistaminiki I generacji, leki przeciwpsychotyczne	biperiden	N04AA02
		benztropina	N04AC01
		trihexyfenidyl	N04AA01
		pirenzepina	A02BX03
		atropina	A03BA01
			S01FA01
			A03CB03
		skopolamina	A04AD01
			N05CM05
			S01FA02
			A04AD51
		homatropina	S01FA05
			A03BB06
			A03CB04
		tropikamid	S01FA06
		bromek ipratropiowy	R03AX03
			R03BB01
R03BB04			
R03BB54			
R03AL06			
R03AL10			
tolterodyna	G04BD07		
oksybutynina	G04BD04		
Fluorochinolony	cyprofloksacyna/norfloksacyna	cyprofloksacyna	J01MA02
			S01AX13
			S02AA15
			S03AA07
		Norfloksacyna	J01MA06

grupa leków	podgrupa	substancje czynne	ATC
Fluorochinolony	cyprofloksacyna/norfloksacyna	norfloksacyna	S01AX12
diuretyki		hydrochlorotiazyd	C03AA03
			C03AX01
			C03EA01
			C03AB03
			C09DX03
			C09DX06
			C09DX01
			C09XA52
		C09XA54	
		indapamid	C03BA11
		spironolakton	C03DA01
		eplerenon	C03DA04
		klopamid	C03BA03
		furosemid	C03CA01
C03CB01			
C03EB01			
torasemid	C03CA04		
gabapentyna/pregabalina		gabapentyna	N03AX12
		pregabalina	N03AX16
GKS	glikokortykosteroidy doustne (GKS)	prednizon	A07EA03
			H02AB07
		prednizolon	A07EA01
			C05AA04
			D07AA03
			D07BA01
			D07CA03
			D07XA02
			H02AB06
			S01BA04
			S01CA02
			R01AD02
			S01CB02
			S02BA03
			S03BA02
			S02CA01
			S03CA02
			S01BB02
			V03AB05
			A01AC54
		R01AD52	
		metylprednizolon	D07AC14
			H02AB04
D10AA02			



grupa leków	podgrupa	substancje czynne	ATC	
GKS	glikokortykosteroidy doustne	metyloprednizolon	D07CA02	
			S01CA08	
			H02BX01	
itakonazol/mikonazol	itakonazol		J02AC02	
			A01AB09	
	mikonazol		A07AC01	
			D01AC02	
			G01AF04	
klarytromycyna/erytromycyna	klarytromycyna		J01FA09	
			D10AF02	
	erytromycyna		J01FA01	
			S01AA17	
			D10AF52	
klopidogrel		klopidogrel	B01AC04	
kotrimoksazol	sulfametoksazol		J01EC01	
			J04AM08	
	trimetoprym		J01EA01	
			J04AM08	
leczenie hipotensyjne	sartany	walsartan	C09CA03	
			C10BX10	
		losartan		C09CA01
				C09DA01
				C09DB06
		telmisartan		C09CA07
		irbesartan		C09CA04
				C09DA04
				C09DB05
				C09DX07
	kandesartan		C09CA06	
	inhibitory konwertazy angiotensyny (ACEI)	enalapril		C09AA02
				C09BA02
				C09BB02
				C09BB06
		ramipryl		C09AA05
		chinapryl		C09AA06
				C09BA06
		perindopryl		C09AA04
				C09BA04
				C10BX11
	zofenopril		C09AA15	
		beta-adrenolityki	beta-adrenolityki	C07*

grupa leków	podgrupa	substancje czynne	ATC								
leki podnoszące stężenie potasu	antagoniści aldosteronu	spironolakton	C03DA01								
		eplerenon	C03DA04								
	sartany	walsartan	C09CA03	C10BX10							
			losartan	C09CA01	C09DA01	C09DB06					
		telmisartan	C09CA07								
		irbesartan	C09CA04	C09DA04	C09DB05	C09DX07					
			kandesartan	C09CA06							
			enalapril	C09AA02	C09BA02	C09BB02	C09BB06				
		ramipryl		C09AA05							
		chinapryl		C09AA06	C09BA06						
	perindopryl			C09AA04	C09BA04	C10BX11					
		zofenopril	C09AA15								
		leki przeciwplatekcyjne	tiklopidyna	B01AC06							
	klopidogrel		B01AC04								
	tikagrelol		B01AC24								
	prasugrel		B01AC22								
	simwastatyna/lowastatyna	lowastatyna	C10AA02	C10BA01							
			simwastatyna	C10AA01	C10BA02	C10BX01	C10BA04				
		NLPZ		niesteroidowe leki przeciwzapalne (NLPZ)	diklofenak	D11AX18	M01AB05	M01AB55	M02AA15	S01BC03	S01CC01
						Ibuprofen	M01AE01	M01AE51	M02AA13	C01EB16	

grupa leków	podgrupa	substancje czynne	ATC
NLPZ	niesteroidowe leki przeciwzapalne (NLPZ)	ibuprofen	G02CC01
			R02AX02
		celekoksyb	C08CA51
			L01XX33
			M01AH01
		naproksen	G02CC02
			M01AE02
			M02AA12
		etorykoksyb	M01AH05
		piroksykam	M01AC01
			M02AA07
			S01BC06
		meloksykam	M01AC06
		ketoprofen	M01AE03
			M01AE17
			M02AA10
		deksketoprofen	M01AE17
			M02AA27
ace-klofenak	M01AB16		
	M02AA25		
lornoksykam	M01AC05		
fenylbutazon	M01AA01		
	M02AA01		
kwasiemefenamowy	M01AG01		
nimesulid	M01AX17		
	M02AA26		
omeprazol/esomeprazol		omeprazol	A02BC01
		esomeprazol	A02BC05
		esomeprazol	A02BD06
		esomeprazol	B01AC56
		esomeprazol	M01AE52
opioidy		kodeina	R05DA04
		dihydrokodeina	N02AA08
			N02AA58
		morfina	N02AA01
		oksykodon	N02AA05
			N02AA55
		buprenorfina	N02AE01
			N07BC01
			N07BC51
fentanyl	N01AH01		
	N02AB03		
	N01AH51		

grupa leków	podgrupa	substancje czynne	ATC
SSRI/SNRI	inhibitory zwrotnego wychwyty serotoniny i noradrenaliny (SNRI)	duloksetyna	N06AX21
		wenlafaksyna	N06AX16
	selektywne inhibitory zwrotnego wychwyty serotoniny (SSRI)	paroksetyna	N06AB05
		fluoksetyna	N06AB03
		citalopram	N06AB04
		escitalopram	N06AB10
teofilina	teofilina	R03DA04	
		R03DA54	
		R03DB04	
		R03DA74	
tramadol		tramadol	N02AX02
warfaryna/acenokumarol		warfaryna	B01AA03
		acenokumarol	B01AA07

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NFZ, *Polipragmazja. NFZ o zdrowiu*, Warszawa, Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia 2020, s. 39–56; ABDA, *Interaktionen - DB*, <https://abdata.de/datenangebot/abdata-datenbank/interaktionen/> [udostępniono: 31.12.2019].

**ZAŁĄCZNIK 11: LEKI I GRUPY LEKÓW WYKORZYSTANE DO OCENY RYZYKA  
WYSTĄPIENIA ZDARZEŃ ZAKŁÓCAJĄCYCH OTRZYMANIE POŻĄDANEGO EFEKTU  
LECZNICZEGO PRZY STOSOWANIU POLITERAPII**

<b>grupy anatomiczne leków</b>	<b>substancje czynne (ATC)</b>
przewód pokarmowy i metabolizm	A01AB09, A01AC54, A02BC01, A02BC05, A02BD06, A02BX03, A03BA01, A03BB06, A03CB03, A03CB04, A04AB02, A04AB05, A04AB52, A04AB55, A04AB56, A04AD01, A04AD51, A06AA01, A06AA51, A06AB02, A06AB08, A06AB52, A06AB58, A07AC01, A07EA01, A07EA03
krew i ukł. krwiotwórczy   leki przeciwzakrzepowe	B01AA03, B01AA04, B01AA07, B01AC04, B01AC05, B01AC06, B01AC22, B01AC24, B01AC56
ukł. sercowo-naczyniowy   pozostałe	C04AD03, C04AE02, C04AX21, C05AA04, C07, C08CA05, C08CA51, C08CA55, C08GA01
ukł. sercowo-naczyniowy   leki stosowane w chorobach serca	C01AA02, C01AA04, C01AA05, C01AA08, C01AA52, C01AA55, C01AA58, C01BA01, C01BA51, C01BA71, C01BC04, C01EB03, C01EB16
ukł. sercowo-naczyniowy   leki stosowane w chorobie nadciśnieniowej	C02AA02, C02AA52, C02AB01, C02AB02, C02AC01, C02AC05, C02CA01, C02CA04, C02CA06, C02CA08, C02LA01, C02LA51, C02LA71, C02LB01, C02LC01, C02LC51, C02LE01
ukł. sercowo-naczyniowy   leki moczopędne	C03AA03, C03AB03, C03AX01, C03BA03, C03BA11, C03CA01, C03CA04, C03CB01, C03DA01, C03DA04, C03EA01, C03EB01
ukł. sercowo-naczyniowy   leki działające na ukł. renina-angiotensyna	C09AA02, C09AA04, C09AA05, C09AA06, C09AA15, C09BA02, C09BA04, C09BA06, C09BB02, C09BB06, C09CA01, C09CA03, C09CA04, C09CA06, C09CA07, C09DA01, C09DA04, C09DB05, C09DB06, C09DX01, C09DX03, C09DX06, C09DX07, C09XA52, C09XA54
ukł. sercowo-naczyniowy   leki zmniejszające stężenie lipidów	C10AA01, C10AA02, C10BA01, C10BA02, C10BA04, C10BX01, C10BX10, C10BX11
dermatologia   pozostałe	D01AC02, D04AA13, D04AA14, D06B, D10AA0, D10AA02, D10AF02, D10AF52, D11AX18
dermatologia   kortykosteroidy	D07AA03, D07AC1, D07AC14, D07BA01, D07CA0, D07CA02, D07CA03, D07XA02
ukł. moczowo-płciowy i hormony płciowe	G01AF04, G02CC01, G02CC02, G04BD04, G04BD07, G04BD08, G04BD10, G04CA03, G04CA05
kortykosteroidy do stosowania wewnętrznego	H02AB0, H02AB04, H02AB06, H02AB07, H02BX0, H02BX01
leki przeciwiinfekcyjne	J01EA01, J01EC01, J01EE01, J01FA01, J01FA09, J01MA02, J01MA06, J01XE01, J01XE51, J02AC02, J04AM08

<b>grupy anatomiczne leków</b>	<b>substancje czynne (ATC)</b>
ukł. mięśniowo-szkieletowy	M01AA01, M01AA51, M01AB01, M01AB05, M01AB11, M01AB16, M01AB51, M01AB55, M01AC01, M01AC05, M01AC06, M01AE01, M01AE02, M01AE03, M01AE17, M01AE51, M01AE52, M01AE53, M01AG01, M01AH01, M01AH05, M01AX17, M01BA01, M02AA01, M02AA07, M02AA10, M02AA12, M02AA13, M02AA15, M02AA23, M02AA25, M02AA26, M02AA27, M02AA73, M03BX01, M03BX07
ośrodkowy ukł. nerwowy	N01AH01, N01AH51, N01BX06, N02AA01, N02AA05, N02AA08, N02AA55, N02AA58, N02AB02, N02AB03, N02AB52, N02AB72, N02AE01, N02AG03, N02AX02, N02CA01, N02CA02, N02CA51, N02CA52, N02CA71, N02CA72, N02CX02, N03AA02, N03AB02, N03AE01, N03AX12, N03AX16, N04AA01, N04AA02, N04AC01, N04BC03, N05AA02, N05AB02, N05AB03, N05AC02, N05AD01, N05AH02, N05AH03, N05AX08, N05AX15, N05BA01, N05BA02, N05BA03, N05BA04, N05BA05, N05BA06, N05BA08, N05BA09, N05BA11, N05BA12, N05BA56, N05BB01, N05BB51, N05CA24, N05CC01, N05CD01, N05CD02, N05CD03, N05CD05, N05CD06, N05CD07, N05CD09, N05CF01, N05CF02, N05CF03, N05CM05, N05CM20, N05CM21, N05CX07, N05CX11, N06AA02, N06AA04, N06AA06, N06AA09, N06AA10, N06AA12, N06AA21, N06AB03, N06AB04, N06AB05, N06AB08, N06AB10, N06AF04, N06AX16, N06AX21, N06BX03, N06CA03, N06DX02, N06DX07, N06DX13, N06DX57, N07BB06, N07BC01, N07BC51
ukł. oddechowy	R01AD02, R01AD52, R02AX02, R03AL06, R03AL10, R03AX03, R03BB01, R03BB04, R03BB54, R03DA04, R03DA54, R03DA74, R03DB04, R05DA04, R05XA10, R06AA02, R06AA04, R06AA09, R06AA52, R06AA54, R06AB03, R06AB04, R06AB54, R06AD02, R06AX07, R06AX32, R06AX57
narządy wzroku i słuchu	S01AA17, S01AX12, S01AX13, S01BA04, S01BB02, S01BC01, S01BC03, S01BC06, S01CA0, S01CA02, S01CA08, S01CB02, S01CC01, S01EA04, S01FA01, S01FA02, S01FA05, S01FA06, S02AA15, S02BA03, S02CA01, S03AA07, S03BA02, S03CA02

Źródło: Opracowanie własne na podstawie . S. Holt, S. Schmiedl and P.A. Thürmann, *Potenziell inadäquate Medikation für ältere Menschen. Die PRISCUS-Liste*, Deutsches Arzteblatt International (107) (31-32) 2010, s. 543–551; S. Schneeweiss, J. Hasford, M. Göttler, A. Hoffmann, A.-K. Riethling and J. Avorn, *Admissions caused by adverse drug events to internal medicine and emergency departments in hospitals: a longitudinal population-based study*, European journal of clinical pharmacology (58) (4) 2002, s. 285–291;

NFZ, *Polipragmazja. NFZ o zdrowiu*, Warszawa, Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia 2020;

W. Ballensiefen, M. Fersch, *Medikamente im Alter. Welche Wirkstoffe sind ungeeignet?*, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2019.

**ZAŁĄCZNIK 12: ZBIÓR DANYCH WYKORZYSTANY W ANALIZIE**

Częstości zmiennych dychotomicznych

<b>zmienna</b>	<b>liczba obserwacji o wartości 1 („tak“)</b>	<b>udział obserwacji w próbie</b>
płeć : kobieta	33.698	48,0%
pacjent objęty specjalną formą opieki	37.657	53,7%
diagnozy grupa AB : bakteryjne zakażenia jelit	3.094	4,4%
diagnozy grupa D : choroby krwi i narządów krwiotwórczych	15.533	22,1%
diagnozy grupa E : zaburzenia wydzielania wewnętrznego, stanu odżywienia i przemian metabolicznych	15.613	22,3%
diagnozy grupa F : zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania	36.189	51,6%
diagnozy grupa G : choroby układu nerwowego	32.782	46,7%
diagnozy grupa H : choroby oka i przydatków oka	47.465	67,7%
diagnozy grupa I : choroby układu krążenia	31.954	45,5%
diagnozy grupa J : choroby układu oddechowego	8.211	11,7%
diagnozy grupa K : choroby układu pokarmowego	25.543	36,4%
diagnozy grupa L : choroby skóry i tkanki podskórnej	14.395	20,5%
diagnozy grupa M : polekowe choroby układu mięśniowo-szkieletowego i tkanki łącznej	10.579	15,1%
diagnozy grupa N : niewydolność nerek	3.885	5,5%
diagnozy grupa ST : urazy i zatrucia	25.962	37,0%
diagnozy grupa XY : działanie niepożądane	1.157	1,6%
diagnozy grupa Z : występowanie alergii w wywiadzie lekarskim	14.603	20,8%
długotrwała politerapia	33.130	47,2%
hiperpoliterapia	9.081	12,9%
leki grupa A : przewód pokarmowy i metabolizm	13.248	18,9%
leki grupa B01 : leki przeciwzakrzepowe	28.621	40,8%
leki grupa C : pozostałe	51.793	73,8%
leki grupa C01 : leki stosowane w chorobach serca	4.469	6,4%
leki grupa C02 : leki stosowane w chorobie nadciśnieniowej	8.462	12,1%
leki grupa C03 : leki moczopędne	34.728	49,5%
leki grupa C09 : leki działające na ukł. renina-angiotensyna	43.334	61,8%
leki grupa C10 : leki zmniejszające stężenie lipidów	31.317	44,6%
leki grupa D : dermatologia : pozostałe	2.371	3,4%
leki grupa D07 : dermatologia : kortykosteroidy	5.062	7,2%
leki grupa G : ukł. moczowo-płciowy i hormony płciowe	2.101	3,0%
leki grupa H : kortykosteroidy do stosowania wewnętrznego	12.140	17,3%
leki grupa J : leki przeciwnieinfekcyjne	9.682	13,8%

<b>zmienna</b>	<b>liczba obserwacji o wartości 1 („tak“)</b>	<b>udział obserwacji w próbie</b>
leki grupa M : ukł. mięśniowo-szkieletowy	30.513	43,5%
leki grupa N : ośrodkowy ukł. nerwowy	25.603	36,5%
leki grupa R : ukł. oddechowy	7.773	11,1%
leki grupa S : narządy wzroku i słuchu	2.828	4,0%
ta sama substancja czynna przypisywana przez różnych lekarzy	52.029	74,2%
pacjent dializowany	803	1,1%
polipragmazja (T3)	27.054	38,6%

Źródło: Opracowanie własne.

Częstości zmiennych dyskretnych, przyjmujących więcej niż dwie wartości

<b>status ubezpieczonego</b>	<b>liczba obserwacji</b>	<b>udział obserwacji w próbie</b>
pracobiorca	3.797	5,4%
bezrobotny	1.124	1,6%
samozatrudniony	2.598	3,7%
emeryt	60.212	85,8%
pozostałe	281	0,4%
współubezpieczony	2.143	3,1%

<b>wsp. urbanizacji</b>	<b>liczba obserwacji</b>	<b>udział obserwacji w próbie</b>
pozostałe	54	0,1%
miasta (obszary gęsto zaludnione)	24.885	35,5%
małe miasta i przedmieścia (obszary o średniej gęstości zaludnienia)	24.975	35,6%
obszary wiejskie (obszary słabo zaludnione)	20.241	28,9%

<b>przepisanie leków z listy PRISCUS w okresie T1</b>	<b>liczba obserwacji</b>	<b>udział obserwacji w próbie</b>
długotrwała terapia	16.193	23,1%
noworozpoczęta terapia	6.196	8,8%
brak	47.766	68,1%

<b>przyjmowanie leków zwiększających ryzyko interakcji w okresie T1</b>	<b>liczba obserwacji</b>	<b>udział obserwacji w próbie</b>
długotrwała terapia	11.685	16,7%
noworozpoczęta terapia	9.825	14,0%
brak	48.645	69,3%

Źródło: Opracowanie własne.



Miary położenia dla zmiennych ciągłych

	<b>zmienna</b>	<b>minimum</b>	<b>1. kwartyl</b>	<b>mediana</b>	<b>średnia</b>	<b>3. kwartyl</b>	<b>maksimum</b>
1.	wiek	60	66	72	71,92	78	85
2.	CCI (T0)	0	2	3	3,35	5	17
3.	CCI (T1)	0	2	3	3,64	5	17
4.	liczba hospitalizacji (T0)	0	0	0	1,05	2	23
5.	liczba hospitalizacji (T1)	0	0	0	1,15	2	30
6.	liczba specjalizacji lekarzy w sektorze ambulatoryjnym (T0)	0	4	6	6,74	9	25
7.	liczba specjalizacji lekarzy w sektorze ambulatoryjnym (T1)	0	5	7	6,89	9	27
8.	liczba procedur stacjonarnych (T0)	0	0	0	3,11	3	171
9.	liczba procedur stacjonarnych (T1)	0	0	0	3,21	4	176
10.	liczba procedur ambulatoryjnych (T0)	0	0	0	0,34	0	21
11.	liczba procedur ambulatoryjnych (T1)	0	0	0	0,38	0	19
12.	liczba aptek (T0)	1	1	1	1,34	2	7
13.	liczba aptek (T1)	1	1	1	1,37	2	7
14.	liczba specjalizacji lekarzy przypisujących leki (T0)	1	2	3	2,89	4	17
15.	liczba specjalizacji lekarzy przypisujących leki (T1)	1	2	3	3,02	4	14
16.	liczba recept t1q4	0	7	9	10,83	13	185
17.	liczba grup anatomicznych przyjmowanych substancji czynnych (T0)	1	4	6	5,60	7	13
18.	liczba grup anatomicznych przyjmowanych substancji czynnych (T1)	1	5	6	5,92	7	14
19.	koszty farmakoterapia	124,74 €	627,95 €	1.059,26 €	1.642,93 €	1.712,46 €	131.858,07 €
20.	koszty świadczeń ambulatoryjnych	- €	605,93 €	907,66 €	1.146,74 €	1.380,21 €	37.779,64 €
21.	koszty świadczeń szpitalnych	- €	- €	- €	3.222,23 €	3.342,23 €	208.908,41 €
22.	pozostałe koszty	- €	35,10 €	299,05 €	1.273,70 €	1.063,48 €	345.367,09 €
23.	całkowite koszty świadczeń zdrowotnych	679,37 €	2.060,68 €	3.941,47 €	7.721,05 €	8.781,41 €	372.812,05 €

Źródło: Opracowanie własne.

**ZALĄCZNIK 13: MACIERZ KORELACJI DLA ZMIENNYCH CIĄGŁYCH ( $r$  - WSPÓLCZYNNIK KORELACJI PEARSONA)**

	zmienna	1.	2.*	3.	4.*	5.	6.*	7.	8.*	9.*	10.*	11.	12.*	13.	14.*	15.*	16.	17.*	18.	19.	20.*	21.*	22.*	23.
1.	wiek (T1)	-																						
2.	CCI (T0)*	0,140	-																					
3.	CCI (T1)	0,137	0,804	-																				
4.	l. hospitalizacji (T0)*	-0,004	0,273	0,175	-																			
5.	l. hospitalizacji (T1)	-0,011	0,118	0,253	0,418	-																		
6.	l. specjalizacji lekarskich (T0)*	-0,001	0,232	0,185	0,206	0,144	-																	
7.	l. specjalizacji lekarskich (T1)	-0,023	0,154	0,216	0,137	0,202	0,683	-																
8.	l. proc. stacjonarnych (T0)*	-0,003	0,230	0,137	0,658	0,258	0,090	0,056	-															
9.	l. proc. stacjonarnych (T1)*	-0,004	0,083	0,217	0,241	0,684	0,061	0,107	0,307	-														
10.	l. proc. ambulatoryjnych (T0)*	0,060	0,043	0,035	0,032	0,024	0,186	0,095	0,003	0,009	-													
11.	l. proc. ambulatoryjnych (T1)	0,054	0,027	0,035	0,021	0,018	0,096	0,181	0,002	-0,002	0,261	-												
12.	l. aptek (T0)*	-0,004	0,034	0,020	0,058	0,037	0,150	0,113	0,037	0,019	0,046	0,017	-											
13.	l. aptek (T1)	-0,004	0,015	0,031	0,030	0,074	0,110	0,151	0,017	0,053	0,026	0,057	0,532	-										
14.	l. specjalizacji lekarzy przypisujących leki (T0)*	0,020	0,152	0,115	0,193	0,131	0,657	0,513	0,088	0,057	0,153	0,078	0,201	0,131	-									
15.	l. specjalizacji lekarzy przypisujących leki (T1)*	-0,005	0,097	0,130	0,130	0,189	0,527	0,667	0,053	0,102	0,084	0,159	0,132	0,198	0,629	-								
16.	l. recept (T1, 4. kwartał)	0,018	0,240	0,254	0,201	0,247	0,126	0,146	0,172	0,201	0,022	0,019	0,051	0,064	0,180	0,207	-							
17.	l. grup anatomicznych przyjmowanych leków (T0)*	0,058	0,289	0,228	0,245	0,116	0,448	0,336	0,145	0,049	0,114	0,052	0,149	0,078	0,511	0,342	0,324	-						
18.	l. grup anatomicznych przyjmowanych leków (T1)	0,042	0,219	0,258	0,168	0,246	0,360	0,432	0,101	0,168	0,063	0,108	0,100	0,142	0,361	0,492	0,382	0,627	-					
19.	koszty farmakoterapii	-0,057	0,118	0,121	0,141	0,152	0,100	0,094	0,078	0,088	0,049	0,069	0,028	0,029	0,122	0,126	0,302	0,161	0,175	-				
20.	koszty świadczeń ambulatoryjnych*	0,033	0,174	0,222	0,184	0,228	0,377	0,507	0,118	0,150	0,129	0,326	0,079	0,117	0,303	0,397	0,205	0,241	0,311	0,186	-			
21.	koszty świadczeń szpitalnych*	0,017	0,120	0,229	0,247	0,619	0,056	0,095	0,276	0,661	0,011	-0,010	0,014	0,054	0,042	0,080	0,217	0,058	0,184	0,100	0,128	-		
22.	pozostałe koszty*	0,021	0,092	0,091	0,115	0,121	0,009	0,015	0,147	0,114	-0,009	-0,009	0,016	0,020	0,028	0,030	0,200	0,072	0,101	0,061	0,074	0,174	-	
23.	całkowite koszty świadczeń zdrowotnych	-0,014	0,179	0,250	0,282	0,522	0,104	0,142	0,306	0,539	0,024	0,032	0,036	0,069	0,099	0,132	0,357	0,142	0,246	0,383	0,301	0,758	0,639	-

jasnoniebieski  $r \in < 0,3; 0,5$ ; niebieski  $r \in < 0,5; 0,7$ ; ciemnoniebieski  $r \in < 0,7; 1,0$ ; \* zmienne usunięte ze zbioru danych

Źródło: Opracowanie własne.

**ZAŁĄCZNIK 14: CZĘSTOŚCI NOWOUTWORZONYCH ZMIENNYCH DYSKRETYNYCH,  
PRZYJMUJĄCYCH WIĘCEJ NIŻ DWIE WARTOŚCI**

wiek i płeć pacjenta	udział obserwacji w próbie
kobieta, 60-64	8,4%
kobieta, 65-69	9,3%
kobieta, 70-74	8,8%
kobieta, 75-79	12,1%
kobieta, $\geq 80$	9,4%
mężczyzna, 60-64	11,0%
mężczyzna, 65-69	11,5%
mężczyzna, 70-74	9,9%
mężczyzna, 75-79	12,1%
mężczyzna, $\geq 80$	7,4%

CCI (T1)	udział obserwacji w próbie
0	5,9%
1	13,3%
2-3	34,4%
4-5	25,8%
$\geq 6$	20,6%

I. hospitalizacji (T1)	udział obserwacji w próbie
0	52,5%
1	19,8%
2-3	18,0%
4+	9,6%

liczba specjalizacji lekarzy w sektorze ambulatoryjnym (T1)	udział obserwacji w próbie
0-3	14,3%
4-6	34,8%
7+	50,9%

liczba procedur ambulatoryjnych (T1)	udział obserwacji w próbie
0	87,0%
1	8,4%
2+	4,7%

<b>koszty farmakoterapii (T1)</b>	<b>udział obserwacji w próbie</b>
[0;555,04)	20,0%
[555,04;871,71)	20,0%
[871,71;1541,45)	30,0%
[1541,45;1925,21)	10,0%
[1925,21;2677,48)	10,0%
[2677,48;∞)	10,0%

<b>całkowite koszty świadczeń zdrowotnych (T1)</b>	<b>udział obserwacji w próbie</b>
[0;3018,75)	40,0%
[3018,75;5260,65)	20,0%
[5260,65;10745,34)	20,0%
[10745,34;∞)	20,0%

Źródło: Opracowanie własne.

**ZAŁĄCZNIK 15: WARTOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA  $\Phi$  DLA WYBRANYCH ZMIENNYCH DYCHOTOMICZNYCH**

		1.*	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	diagnozy grupa I : choroby układu krążenia*	-											
2.	przewód pokarmowy i metabolizm	0,033	-										
3.	krew i ukł. krwiotwórczy  Leki przeciwzakrzepowe	0,355	0,041	-									
4.	ukł. sercowo-naczyniowy   pozostałe	0,217	0,044	0,141	-								
5.	ukł. sercowo-naczyniowy   Leki stosowane w chorobach serca	0,052	0,034	0,105	0,086	-							
6.	ukł. sercowo-naczyniowy   Leki stosowane w chorobie nadciśnieniowej	0,013	0,036	0,019	0,054	0,019	-						
7.	ukł. sercowo-naczyniowy   Leki moczopędne	0,153	0,036	0,132	0,133	0,101	0,099	-					
8.	ukł. sercowo-naczyniowy   Leki działające na ukł. renina-angiotensyna	0,120	0,031	0,091	0,085	0,005	0,057	0,145	-				
9.	ukł. sercowo-naczyniowy   Leki zmniejszające stężenie lipidów	0,207	0,025	0,174	0,090	0,024	0,011	0,032	0,061	-			
10.	CCI_herzinf_T1	0,445	0,030	0,267	0,146	0,009	0,034	0,094	0,093	0,148	-		
11.	CCI_herzins_T1	0,288	0,030	0,189	0,150	0,160	0,014	0,297	0,090	0,049	0,185	-	
12.	CCI_pgefaes_T1	0,209	0,011	0,187	0,053	0,002	0,025	0,069	0,044	0,108	0,140	0,136	-

jasnoniebieski  $\Phi \in < 0,2; 0,3\Phi \in < 0,3; 1,0$

Źródło: Opracowanie własne.

**ZAŁĄCZNIK 16: CZYNNIK INFLACJI WARIANCJI DLA ZMIENNYCH  
UWZGLĘDNIONYCH W MODELU P1**

<b>zmienna</b>	<b>VIF</b>
kobieta, 70-74	1,419
kobieta, 75-79	1,574
kobieta, $\geq 80$	1,512
mężczyzna, 60-64	1,604
mężczyzna, 65-69	1,564
mężczyzna, 70-74	1,524
mężczyzna, 75-79	1,659
mężczyzna, $\geq 80$	1,454
status ubezpieczonego: pracobiorca	1,186
pacjent objęty specjalną formą opieki	1,116
CCI trend: wzrost	1,202
diagnozy grupa G : choroby układu nerwowego	1,138
diagnozy grupa J : choroby układu oddechowego	1,076
diagnozy grupa K : choroby układu pokarmowego	1,081
diagnozy grupa L : choroby skóry i tkanki podskórnej	1,099
diagnozy grupa Z : występowanie alergii w wywiadzie lekarskim	1,234
długotrwała wielolekowość	1,192
hiperpoliterapia	1,405
priscus: noworozpoczęta terapia	1,046
ryzyko interakcji: długotrwała terapia	1,142
ryzyko interakcji: noworozpoczęta terapia	1,107
krw i ukł. krwiotwórczy: leki przeciwzakrzepowe	1,213
ukł. sercowo-naczyniowy: leki moczopędne	1,210
leki grupa C09 : leki działające na ukł. renina-angiotensyna	1,083
ukł. sercowo-naczyniowy   leki zmniejszające stężenie lipidów	1,087
dermatologia: kortykosteroidy	1,073
kortykosteroidy do stosowania wewnętrznego	1,161
leki przeciwinfekcyjne	1,086
ośrodkowy ukł. nerwowy	1,214
ukł. oddechowy	1,191
liczba hospitalizacji (T1): 1	1,477
liczba hospitalizacji (T1): 2-3	1,968
liczba hospitalizacji (T1): $\geq 4$	1,912
liczba hospitalizacji trend: spadek	1,107
liczba specjalizacji lekarzy w sektorze ambulatoryjnym (T1): $\geq 7$	1,282
liczba specjalizacji lekarzy w sektorze ambulatoryjnym (T1): spadek iczby	1,096
liczba grup anatomicznych przyjmowanych substancji czynnych (T1) : 5-7	1,934
liczba grup anatomicznych przyjmowanych substancji czynnych (T1) : $\geq 8$	2,551

<b>zmienna</b>	<b>VIF</b>
całkowite roczne koszty świadczeń zdrowotnych (T1): [40. percentyl;60. percentyl)	1,506
całkowite roczne koszty świadczeń zdrowotnych (T1): [60. percentyl;80. percentyl)	1,954
całkowite roczne koszty świadczeń zdrowotnych (T1): $\geq$ 80. percentyl	2,513
hospitalizacja (T1, 4. kwartał)	1,309
liczba zrealizowanych recept (T1, 4. kwartał): $\geq$ 17	1,348
CCI niewydolność serca	1,239
CCI choroba nerek o umiarkowanym lub ciężkim nasileniu	1,183
CCI choroba tętnic obwodowych	1,116
CCI przewlekła choroba płuc	1,238
CCI zawał mięśnia sercowego	1,156
CCI choroba wątroby o łagodnym nasileniu	1,008

Źródło: Opracowanie własne.

**ZALĄCZNIK 17: DEFINICJE CHOROÓB I TERAPII WYKORZYSTANYCH DO WYZNACZENIA WSKAŹNIKA ADHERENCE**

<b>choroba</b>	<b>terapia farmakologiczna*</b>	
	<b>substancja czynna (niem.)</b>	<b>kod ATC</b>
cukrzyca	insulina i analogi insuliny	A10A
	biguanidy, metformina	A10BA02
	pochodne sulfonilomocznika	A10BB
	preparaty złożone zawierające doustne leki hipoglikemizujące	A10BD
	pioglitazon	A10BG03
niewydolność serca	leki $\beta$ -adrenolityczne	C07
	leki działające na układ renina-angiotensyna	C09
	antagonisty aldosteronu	C03DA
przewlekłe obturacyjne choroby płuc	preparaty przeciwcholinergiczne	R03BB
	glikokortykosteroidy	R03BA
	teofilina	R03DA04
	fenoterol	R03AC04
	terbutalina	R03AC03
	salmeterol	R03AC12
	formoterol	R03AC13
	reproterol	R03AC15
	indakaterol	R03AC18
	reproterol i.in.	R03AK05
	salmeterol i.in.	R03AK06
	formoterol i.in.	R03AK07
	salmeterol i flutykazon	R03AK61
	formoterol i beklometazon	R03AK71

choroba	terapia farmakologiczna*	
	substancja czynna (niem.)	kod ATC
	formoterol i budesonid	R03AK72
	roflumilast	R03DX07
	glikokortykosteroidy	R03BA
astma	salmeterol i flutykazon	R03AK61
	formoterol i beklometazon	R03AK71
	formoterol i budesonid	R03AK72
	teofilina	R03DA04
	Antagonisty receptora leukotrienowego	R03DC
	statyny / inhibitory reduktazy HMG-CoA	C10AA
zaburzenia metabolizmu lipoprotein i inne lipidemie	fibraty	C10AB
	ezetymib	C10AX09
	inhibitory reduktazy HMG-CoA w połączeniach z innymi lekami zmniejszającymi stężenie cholesterolu i triglicerydów we krwi	C10BA
	leki $\beta$ -adrenolityczne	C07
przewlekła choroba niedokrwienna serca	statyny / inhibitory reduktazy HMG-CoA	C10AA
	leki działające na układ renina-angiotensyna	C09
	kwas acetylosalicylowy	B01AC06
	kwas acetylosalicylowy i esomeprazol	B01AC56
	klopidogrel w połączeniach z innymi lekami	B01AC34
	leki działające na układ renina-angiotensyna	C09
nadciśnienie	antagonisty kanału wapniowego	C08
	leki $\beta$ -adrenolityczne	C07
	moksonidyna	C02AC05
	doksazosyna	C02CA04
	dihydralazyna	C02DB01
	tiazydy	C03A
	chlorotalidon	C03BA04
	ksypamid	C03BA10
	indapamid	C03BA11
	furosemid	C03CA01
	bumetanid	C03CA02
	torasemid	C03CA04
	antagonisty aldosteronu	C03DA

\* przypisane leki są wykorzystywane do obliczenia współczynnika MPR



<b>choroba</b>	<b>kody ICD-10-GM</b>
cukrzyca	E10-E14, G59.0, G63.2, O24
niewydolność serca	I25.5, I42, I43, I50, I51.4, I51.5
przewlekłe obturacyjne choroby płuc	J43, J44, J47, J98.2, J98.3
astma	J46, J84, J99
zaburzenia metabolizmu lipoprotein i inne lipidemie	E78.2, E78.4, E78.5
przewlekła choroba niedokrwienna serca	I25.0, I25.1, I25.3, I25.4, I25.6, I25.8, I25.9
nadciśnienie	I10, I11.9, I15, I51.7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji wewnętrznej GFL.

## BIBLIOGRAFIA

ABDA (2016): ABDA-KBV-Modell/ARMIN, dostępne na stronie internetowej: <https://www.abda.de/themen/positionen-und-initiativen/armin/>, ostatnia aktualizacja 15.08.2018 w dniu 15.08.2018.

ABDA (2018): Pharma-Daten-Service, dostępne na stronie internetowej: <http://abdata.de/>, ostatnia aktualizacja 15.08.2018 w dniu 15.08.2018.

ABDA (2019): Interaktionen - DB, dostępne na stronie internetowej: <https://abdata.de/datenangebot/abda-datenbank/interaktionen/>, ostatnia aktualizacja 31.12.2019 w dniu 31.12.2019.

Amann, Ute; Schmedt, Niklas; Garbe, Edeltraut (2012): Prescribing of Potentially Inappropriate Medications for the Elderly. w: *Deutsches Ärzteblatt Online*.

American Geriatrics Society (2012): American Geriatrics Society updated Beers Criteria for potentially inappropriate medication use in older adults. w: *Journal of the American Geriatrics Society* 60 (4), s. 616–631.

Andersohn, Frank; Garbe, Edeltraut (2008): Pharmakoepidemiologische Forschung mit Routinedaten des Gesundheitswesens. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 51 (10), s. 1135–1144.

Araujo de Carvalho, Islene; Epping-Jordan, JoAnne (2015): Health systems, w: World report on ageing and health, red.WHO. Luksemburg, s. 89–126.

ARMIN (2019): Arzneimittelinitiative Sachsen-Thüringen. Die drei Module. 2019, dostępne na stronie internetowej: <https://www.arzneimittelinitiative.de/ueber-armin/die-3-module/>, ostatnia aktualizacja 28.10.2019 w dniu 28.10.2019.

Aubert, Carole E.; Streit, Sven; Da Costa, Bruno R.; Collet, Tinh-Hai; Cornuz, Jacques; Gaspoz, Jean-Michel i wsp. (2016): Polypharmacy and specific comorbidities in university primary care settings. w: *European journal of internal medicine* 35, s. 35–42.

Augustyn, Mieczysław (red.) (2010): Opieka długoterminowa w Polsce. Opis, diagnoza, rekomendacje. Warszawa.

Ballensiefen, Wolfgang; Fersch, Michaela (2019): Medikamente im Alter. Welche Wirkstoffe sind ungeeignet?: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) w dniu 01.10.2019.

Baltagi, Badi H.; Moscone, Francesco (2011): Health Care Expenditure and Income in the OECD Reconsidered. Evidence from Panel Data. Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit (IZA) (Discussion Paper, 4851), dostępne na stronie internetowej: <http://ftp.iza.org/dp4851.pdf> w dniu 01.03.2020.

Bank Światowy (2017): Model 3. Podręcznik wdrożenia, dostępne na stronie internetowej: [https://akademia.nfz.gov.pl/wp-content/uploads/2017/10/model-3\\_final.pdf](https://akademia.nfz.gov.pl/wp-content/uploads/2017/10/model-3_final.pdf) w dniu 01.01.2020.

BARMER (2021): Corona-Pandemie stoppt Grippewelle. AHA-Regeln verhindern Influenza-Infektionen (Pressemitteilungen), dostępne na stronie internetowej: <https://www.barmer.de/presse/presseinformationen/pressemitteilungen/grippewelle-288332>, ostatnia aktualizacja 22.03.2021 w dniu 22.03.2021.

BAS (2020): Info-Dateien auf Kassenartenebene. Schlüsseljahr 2019/2020, dostępne na stronie internetowej:

<https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/datenzusammenstellung-und-auswertungen/info-dateien>, ostatnia aktualizacja 01.11.2020 w dniu 01.11.2020.

Batko, Kornelia (2016): Możliwości wykorzystania Big Data w ochronie zdrowia. w: *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych* (42), s. 267–282, dostępne na stronie internetowej: [http://rocznikikae.sgh.waw.pl/p/roczniki\\_kae\\_z42\\_19.pdf](http://rocznikikae.sgh.waw.pl/p/roczniki_kae_z42_19.pdf) w dniu 21.11.2019.

Batko, Kornelia (2017): Możliwości wykorzystania systemów analitycznych w usprawnianiu opieki zdrowotnej. w: *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe* (316), s. 18–28.

Beckett, Nigel S.; Peters, Ruth; Fletcher, Astrid E.; Staessen, Jan A.; Liu, Lisheng; Dumitrascu, Dan i wsp. (2008): Treatment of hypertension in patients 80 years of age or older. w: *The New England journal of medicine* 358 (18), s. 1887–1898.

Bednarska, Karolina; Hallmann-Szelińska, Ewelina; Kondratiuk, Katarzyna; Rabczenko, Daniel; Brydak Lidia (2016): Innowacje w nadzorze nad grypą w Polsce. w: *Problemy Higieny i Epidemiologii* 2 (97), s. 101–105.

Beers, Mark H. (1997): Explicit Criteria for Determining Potentially Inappropriate Medication Use by the Elderly. w: *Archives of Internal Medicine* 157 (14), s. 1531–1536.

Berwick, Donald M.; Nolan, Thomas W.; Whittington, John (2008): The triple aim: care, health, and cost. w: *Health Affairs* 27 (3), s. 759–769.

Biecek, Przemysław (2013): Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi. Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Bień, B.; Błędowski, P.; Broczek, K.; Derejczyk, J.; Grodzicki, T.; Kędziora-Kornatowska, K. i wsp. (2016): Standardy postępowania w opiece geriatrycznej. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Gerontologicznego opracowane przez ekspertów Zespołu ds. Gerontologii przy Ministrze Zdrowia. w: *Gerontologia Polska* (21), s. 33–47.

Biercewicz, Monika; Szrajda, J.; Haor, B. (2012): Polipragmazja istotnym zagadnieniem w opiece nad pacjentem w wieku podeszłym. w: *Problemy Pielęgniarstwa* (20).

Błędowski, Piotr (2012): Starzenie się jako problem społeczny. Perspektywy demograficznego starzenia się ludności Polski do roku 2035, w: *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*, red. Małgorzata Mossakowska, Andrzej Więcek i Piotr Błędowski. Poznań: Termedia Wydawnictwa Medyczne.

Błędowski, Piotr; Szatur-Jaworska, Barbara; Szweda-Lewandowska, Zofia; Kubicki, Paweł (2012): Raport na temat sytuacji osób starszych w Polsce. Warszawa: Instytut Pracy i Spraw Socjalnych.

Blomqvist, Å.G.; Carter, R.A.L. (1997): Is health care really a luxury? w: *Journal of Health Economics* 16 (2), s. 207–229.

Böhm, Karin, Tesch-Römer, Clemens i Ziese, Thomas (red.) (2009): *Gesundheit und Krankheit im Alter*. Robert-Koch-Institut. Berlin: Robert Koch-Inst (Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes), dostępne na stronie internetowej: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0257-1002569>.

Boldt, Kerstin (2015): Entwicklung einer Vorgehensweise zur automatisierten Erkennung eines Bedarfs an klinisch-pharmazeutischer Betreuung aus GKV-Routinedaten mittels Data-Mining. Bremen: Universität Bremen.

- Bonita, R.; Beaglehole, R.; Kjellström, T. (2006): *Basic Epidemiology*. 2nd ed. Geneva: World Health Organization, dostępne na stronie internetowej: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=227212>.
- Borzym, Agnieszka (2011): Zasady farmakoterapii w wieku podeszłym. w: *Postępy Nauk Medycznych* (8), s. 671–675.
- Botica, Marija Vrca; Kovacic, Luka; Katic, Milica; Tiljak, Hrvoje; Renar, Ivana Pavlic; Botica, Iva (2007): Chronic patients--persons with diabetes frequent attenders in Croatian family practice. w: *Collegium antropologicum* 31 (2), s. 509–516.
- Böttcher, Barbara; Minou Lentz, Mascha (2013): Analytik zur inhaltlichen Gestaltung von Versorgungsmanagementkonzepten, w: *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, red. Herbert Rebscher i Stefan Kaufmann. Heidelberg: medhochzwei, s. 105–118.
- Braun, Günther E. (red.) (2009): *Innovative Versorgungsformen im Gesundheitswesen. Konzepte und Praxisbeispiele erfolgreicher Finanzierung und Vergütung*. Köln: Dt. Ärzte-Verl.
- Breyer, Friedrich; Felder, Stefan (2004): Life Expectancy and Health Care Expenditures in the 21st Century: A New Calculation for Germany Using the Costs of Dying. w: *DIW Discussion Papers. Berlin* (452).
- Breyer, Friedrich; Lorenz, Normann; Niebel, Thomas (2015): Health care expenditures and longevity: is there a Eubie Blake effect? w: *The European journal of health economics : HEPAC : health economics in prevention and care* 16 (1), s. 95–112.
- Buchner, Florian; Goepffarth, Dirk; Wasem, Juergen (2013): The new risk adjustment formula in Germany: implementation and first experiences. w: *Health policy* 109 (3), s. 253–262.
- Buchner, Florian; Wasem, Jürgen (2000): Versteilerung der alters- und geschlechtsspezifischen Ausgabenprofile von Krankenversicherern. w: *Zeitschr. f. d. ges. Versicherungsw.* 89 (2-3), s. 357–392.
- Bundesministerium für Gesundheit (2018): Finanzierungsgrundlagen der gesetzlichen Krankenversicherung, dostępne na stronie internetowej: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/finanzierung-gkv.html#c12624>, ostatnia aktualizacja 27.02.2018 w dniu 27.02.2018.
- Bundesministerium für Gesundheit (2018): Gesundheitswirtschaft als Jobmotor, dostępne na stronie internetowej: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/gesundheitswesen/gesundheitswirtschaft/gesundheitswirtschaft-als-jobmotor.html>, ostatnia aktualizacja 18.04.2018 w dniu 18.04.2018.
- Bundesministerium für Gesundheit (2018): Pressemitteilung. Finanzreserven der Krankenkassen überschreiten 20 Milliarden-Euro-Grenze, dostępne na stronie internetowej: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4\\_Pressemitteilungen/2018/2018\\_3/180904\\_PM\\_Finanzergebnisse\\_GKV\\_1.\\_Halbjahr\\_2018.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4_Pressemitteilungen/2018/2018_3/180904_PM_Finanzergebnisse_GKV_1._Halbjahr_2018.pdf), ostatnia aktualizacja 06.09.2018 w dniu 06.09.2018.
- Bundesministerium für Gesundheit (2018): Vorläufige Finanzergebnisse der GKV 2017: Finanzreserven der Krankenkassen steigen auf Rekordwert von 19,2 Mrd. Euro, dostępne na stronie internetowej:

[https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4\\_Pressemitteilungen/2018/2018\\_1/180302-03\\_PM\\_GKV-Finanzergebnisse\\_1.-4.\\_Quartal\\_2018.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4_Pressemitteilungen/2018/2018_1/180302-03_PM_GKV-Finanzergebnisse_1.-4._Quartal_2018.pdf),  
ostatnia aktualizacja 02.03.2018 w dniu 02.03.2018.

Bundesministerium für Gesundheit (2019): Gesetzliche Krankenversicherung. Vorläufige Rechnungsergebnisse. 1.-4. Quartal 2018, dostępne na stronie internetowej: [https://www.kbs.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ueberuns/quartalsbericht\\_KN\\_4\\_18.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.kbs.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ueberuns/quartalsbericht_KN_4_18.pdf?__blob=publicationFile&v=2), ostatnia aktualizacja 07.03.2019 w dniu 07.03.2019.

Bundesministerium für Gesundheit (2019): Krankenkassen erzielen in 2018 erneut hohen Überschuss von 2 Mrd. Euro, dostępne na stronie internetowej: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4\\_Pressemitteilungen/2019/2019\\_1/2019-03-07-08\\_PM\\_Finanzergebnisse\\_GKV\\_1.-4.\\_Quartal\\_2018.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/4_Pressemitteilungen/2019/2019_1/2019-03-07-08_PM_Finanzergebnisse_GKV_1.-4._Quartal_2018.pdf),  
ostatnia aktualizacja 07.03.2019 w dniu 07.03.2019.

Bundesministerium für Gesundheit (2020): Wettbewerb zwischen Krankenkassen wird gerechter. red. Bundesministerium für Gesundheit. Berlin, dostępne na stronie internetowej: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fairer-kassenwettbewerb-gesetz.html> w dniu 01.04.2020.

Burkhardt, H.; Wehling, M.; Gladisch, R. (2007): Pharmakotherapie älterer Patienten. w: *Internist* (48), s. 1220–1231, dostępne na stronie internetowej: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00108-007-1947-1#citeas>.

Busse, Reinhard; Blümel, Miriam; Spranger, Anne (2016): Das deutsche Gesundheitssystem. Akteure, Daten, Analysen. wyd. 2. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

Busse, Reinhard; Blümel, Miriam; Knieps, Franz; Bärnighausen, Till (2017): Statutory health insurance in Germany: a health system shaped by 135 years of solidarity, self-governance, and competition. w: *The Lancet* 390 (10097), s. 882–897.

BVA (2017): Festlegungen nach § 31 Abs. 4 RSAV für das Ausgleichsjahr 2018, dostępne na stronie internetowej: <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/festlegungen.html>,  
ostatnia aktualizacja 29.09.2017 w dniu 29.09.2017.

BVA (2017): Festlegungen nach § 31 Abs. 4 RSAV für das Ausgleichsjahr 2018, ostatnia aktualizacja 29.09.2017 w dniu 29.09.2017.

BVA (2018): Zulassung der strukturierten Behandlungsprogramme (Disease Management Programme - DMP) durch das Bundesversicherungsamt (BVA), dostępne na stronie internetowej: <https://www.bundesversicherungsamt.de/weiteres/disease-management-programme/zulassung-disease-management-programme-dmp.html>,  
ostatnia aktualizacja 01.09.2018 w dniu 01.09.2018.

BVA (2019): Bekanntmachung zum Gesundheitsfonds Nr. 18/2018. Berechnungswerte für den Grundlagenbescheid IV/2018, dostępne na stronie internetowej: <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/bekanntmachungen/bekanntmachung/article/bekanntmachung-zum-gesundheitsfonds-nr-182018.html>,  
ostatnia aktualizacja 29.03.2019 w dniu 29.03.2019.

BVA (2019): Datenbereinigungskonzept. Konzept für das Fehlerverfahren und die Datenerhebung 2017/2018 im Schlüsseljahr 2019/2020 zur Weiterentwicklung des RSA gemäß § 30 RSAV, dostępne na stronie internetowej: <https://www.bundesversicherungsamt.de/fileadmin/redaktion/Risikostrukturausgleich/D>

atengrundlagen/20190412Datenbereinigungskonzept\_SJ\_2019\_2020.pdf, ostatnia aktualizacja 10.04.2019 w dniu 10.04.2019.

BVA (2019): Info-Dateien auf Kassenartenebene. Schlüsseljahr 2018/2019, dostępne na stronie internetowej: <https://www.bundesversicherungsamt.de/risikostrukturausgleich/datenzusammenstellungen-und-auswertungen/info-dateien-auf-kassenartenebene.html>, ostatnia aktualizacja 01.05.2019 w dniu 01.05.2019.

CBOS (2017): Ocena programu „Rodzina 500 plus” po blisko roku od jego wprowadzenia. Komunikat z Badań Centrum Badania Opinii Społecznej nr 36/2017. Warszawa.

CBOS (2017): Przed obniżeniem wieku emerytalnego: jak zatrzymać Polaków na rynku pracy. Komunikat z Badań Centrum Badania Opinii Społecznej (67).

Chan, M.; Nicklason, F.; Vial, J. H. (2001): Adverse drug events as a cause of hospital admission in the elderly. w: *Internal medicine journal* 31 (4), s. 199–205.

Chapman, Pete; Clinton, Julian; Kerber, Randy; Khabaza, Thomas; Reinartz, Thomas; Shearer, Colin; Wirth, Rüdiger (2000): CRISP-DM 1.0. Step-by-step data mining guide. red. SPSS, dostępne na stronie internetowej: <https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>, ostatnia aktualizacja 01.08.2000 w dniu 01.08.2000.

Charlesworth, Christina J.; Smit, Ellen; Lee, David S. H.; Alramadhan, Fatimah; Odden, Michelle C. (2015): Polypharmacy Among Adults Aged 65 Years and Older in the United States: 1988-2010. w: *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences* 70 (8), s. 989–995.

Charlson, M. E.; Pompei, P.; Ales, K. L.; MacKenzie, C. R. (1987): A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. w: *Journal of chronic diseases* 40 (5), s. 373–383.

Chase, Charles W. (2013): Demand-Driven Forecasting. A Structured Approach to Forecasting. 2. wydanie. Hoboken: Wiley (Wiley and SAS Business Series), dostępne na stronie internetowej: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=609377>.

Chojnacki, Michał (2018): Big Data i Data Mining – analiza i przetwarzanie danych medycznych. red. Ogólnopolski Przegląd Medyczny, dostępne na stronie internetowej: <https://opm.elamed.pl/artykul/big-data-i-data-mining-analiza-i-przetwarzanie-danych-medycznych/44671>, ostatnia aktualizacja 29.11.2018 w dniu 29.11.2018.

Cichosz, Simon Lebech; Johansen, Mette Dencker; Hejlesen, Ole (2015): Toward Big Data Analytics: Review of Predictive Models in Management of Diabetes and Its Complications. w: *Journal of diabetes science and technology* 10 (1), s. 27–34.

Cios, Krzysztof J.; Krawczyk, Bartosz; Cios, Jacquelyne; Staley, Kevin J. (2019): Uniqueness of Medical Data Mining: How the new technologies and data they generate are transforming medicine, dostępne na stronie internetowej: <http://arxiv.org/pdf/1905.09203v1>.

Collins, P.; Rosano, G.; Casey, C.; Daly, C.; Gambacciani, M.; Hadji, P. i wsp. (2007): Zwalczenie czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego u kobiet w okresie okołomenopauzalnym – wspólne stanowisko kardiologów i ginekologów europejskich. w: *Kardiologia Polska* (65), s. 1331–1346.

CSIOZ (2005-2017): Biuletyn Statystyczny, dostępne na stronie internetowej: <https://csioz.gov.pl/statystyka/biuletyn-statystyczny/>, ostatnia aktualizacja 05.06.2018 w dniu 05.06.2018.

CSIOZ (2012): Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych – X Rewizja. Tom I. Warszawa, dostępne na stronie internetowej: [https://www.csioz.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/Wytyczne/statystyka/icd10tomi\\_56a8f5a554a18.pdf](https://www.csioz.gov.pl/fileadmin/user_upload/Wytyczne/statystyka/icd10tomi_56a8f5a554a18.pdf), ostatnia aktualizacja 01.01.2012 w dniu 01.01.2012.

CSIOZ (2020): e-Recepta, dostępne na stronie internetowej: <https://www.csioz.gov.pl/e-zdrowie-p1/e-recepta/>, ostatnia aktualizacja 01.03.2020 w dniu 01.03.2020.

Danieluk, Barnaba (2010): Zastosowanie regresji logistycznej w badaniach eksperymentalnych. w: *Psychologia Społeczna* (14), s. 199–206, dostępne na stronie internetowej: [http://czasopismo.badania.net/wp-content/uploads/2017/02/Danieluk\\_PS\\_2010\\_2\\_3.pdf](http://czasopismo.badania.net/wp-content/uploads/2017/02/Danieluk_PS_2010_2_3.pdf).

Deutsche Aktuarvereinigung (DAV) (2017): Nutzung von Big Data in der Krankenversicherung. Ergebnisbericht des Ausschusses Krankenversicherung. Köln, dostępne na stronie internetowej: [https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12\\_Ergebnisbericht\\_Nutzung\\_von\\_Big\\_Data\\_in\\_der\\_Krankenversicherung.pdf](https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsaeetze-oeffentlich/2017-10-12_Ergebnisbericht_Nutzung_von_Big_Data_in_der_Krankenversicherung.pdf), ostatnia aktualizacja 12.10.2017 w dniu 12.10.2017.

Davenport, Thomas H.; Bean, Randy (2019): Big Data and AI Executive Survey 2019. How Big Data and AI are Accelerating Business Transformation. red. NewVantagePartners, dostępne na stronie internetowej: <https://newvantage.com/wp-content/uploads/2018/12/Big-Data-Executive-Survey-2019-Findings.pdf>, ostatnia aktualizacja 01.01.2019 w dniu 01.01.2019.

Degenkolbe, Björn; Gette, Elena; Höpfner, Thomas; Warmuth, Walter (2011): Auf Leben und Tod - Spezifische Implikationen eines vermeintlich längeren Lebens für die Versicherungswirtschaft (1). w: *Zeitschrift für Versicherungen* (23).

Degenkolbe, Björn; Gette, Elena; Höpfner, Thomas; Warmuth, Walter (2011): Auf Leben und Tod - Spezifische Implikationen eines vermeintlich längeren Lebens für die Versicherungswirtschaft (2). w: *Zeitschrift für Versicherungen* (24).

Delen, Dursun; Walker, Glenn; Kadam, Amit (2005): Predicting breast cancer survivability: a comparison of three data mining methods. w: *Artificial intelligence in medicine* 34 (2), s. 113–127.

Demir, Eren (2014): A Decision Support Tool for Predicting Patients at Risk of Readmission: A Comparison of Classification Trees, Logistic Regression, Generalized Additive Models, and Multivariate Adaptive Regression Splines. w: *Decision Sciences* 45 (5), s. 849–880.

DESTATIS (2019): Gesellschaft und Umwelt - Gesundheit, dostępne na stronie internetowej: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/_inhalt.html), ostatnia aktualizacja 01.07.2019 w dniu 01.07.2019.

Deutsche Diabetes-Gesellschaft (2004): Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes Mellitus im Alter. Evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Diabetes-Gesellschaft, dostępne na stronie internetowej: [https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte\\_Leitlinien/EBL\\_Alter\\_2004.pdf](https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte_Leitlinien/EBL_Alter_2004.pdf), ostatnia aktualizacja 15.08.2018 w dniu 15.08.2018.

Deutscher Hausärzteverband (2018): Hausarztverträge, dostępne na stronie internetowej: <https://www.hausaerzteverband.de/themen/hausarztvertraege.html>, ostatnia aktualizacja 01.12.2018 w dniu 14.12.2018.

Didkowska, Joanna (2010): Wskaźniki zdrowotne chorób nowotworowych w Polsce na tle Europy. w: *Onkologia w Praktyce Klinicznej* (Wydanie specjalne).

Didkowska, Joanna (2014): Prognozy rozwoju chorób nowotworowych w Polsce, w: *Zachorowalność i umieralność na nowotwory a sytuacja demograficzna Polski*, red. Alina Potrykowska, Zbigniew Strzelecki, Janusz Szymborski i Janusz Witkowski. Warszawa: Rządowa Rada Ludnościowa, s. 147–163.

Die Techniker (2019): Die TK auf einen Blick, dostępne na stronie internetowej: <https://www.tk.de/presse/tk-unternehmensdaten-2051018>, ostatnia aktualizacja 01.05.2019 w dniu 01.05.2019.

Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) (2019): ICD-10-GM Version 2020, Systematisches Verzeichnis, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, Stand: 20.05.2020. red. Bundesministeriums für Gesundheit (BMG). Köln, dostępne na stronie internetowej: <https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/>, ostatnia aktualizacja 20.05.2020.

Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG) (2018): Eckdaten der Krankenhausstatistik, dostępne na stronie internetowej: [https://www.dkgev.de/media/file/97811.Eckdaten\\_Krankenhausstatistik.pdf](https://www.dkgev.de/media/file/97811.Eckdaten_Krankenhausstatistik.pdf), ostatnia aktualizacja 19.09.2018 w dniu 19.09.2018.

D'Onofrio, Grazia (red.) (2018): *Gerontology*. London: IntechOpen.

Douros, Antonios; Bronder, Elisabeth; Klimpel, Andreas; Erley, Christiane; Garbe, Edeltraut; Kreutz, Reinhold (2018): Drug-induced kidney injury: A large case series from the Berlin Case-Control Surveillance Study. w: *Clinical nephrology* 89 (1), s. 18–26.

Drösler, S.; Garbe, E.; Hasford, J.; Schubert, I.; Ulrich, V.; van de Ven, W. i wsp. (2017): Sondergutachten zu den Wirkungen des morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleichs. Bonn, dostępne na stronie internetowej: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5\\_Publikationen/Gesundheit/Berichte/Sondergutachten\\_Wirkung\\_RSA\\_2017.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Berichte/Sondergutachten_Wirkung_RSA_2017.pdf) w dniu 27.11.2017.

Dubas, Katarzyna; Kocot, Ewa; Rogala, Maciej (2012): Starzenie się populacji – co wiemy o problemie i jak możemy przygotować się na sprostanie wyzwaniu demograficznemu? w: *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* (10 (B)), s. 305–318.

Dürr, Ingolf (2015): Praxisnetze sind im Aufwind (Allgemeinarzt-online), dostępne na stronie internetowej: <https://www.allgemeinarzt-online.de/atemwege/a/praxisnetze-sind-im-aufwind-1706287>, ostatnia aktualizacja 03.05.2015 w dniu 03.05.2015.

Dybińska, Ewa i Zboina, Bożena (red.) (2016): *Dobrostan a edukacja. we współpracy z Ewą Dybińską i Bożeną Zboina*. Lublin: Wydawnictwo Naukowe NeuroCentrum.

Dylewski, Marek; Filipiak-Dylewska, Beata; Gorzałczyńska-Koczkodaj, Małgorzata (2007): *Finanse samorządowe. Narzędzia, decyzje, procesy*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Dzielał, Dariusz; Klonowska, Katarzyna (2015): *Prognoza kosztów świadczeń opieki zdrowotnej finansowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia w kontekście zmian demograficznych w Polsce*. Warszawa: NFZ.



Dzielak, Dariusz; Włodarczyk, Jacek; Karaś, Joanna; Czach, Katarzyna; Sierakowski, Maciej (2010): Analiza korzystania ze świadczeń opieki zdrowotnej w 2009 r. i rozkładu indywidualnych wydatków Narodowego Funduszu Zdrowia związanych z finansowaniem tych świadczeń. NFZ. Warszawa, dostępne na stronie internetowej: <https://www.nfz.gov.pl/o-nfz/publikacje>, ostatnia aktualizacja 01.04.2010 w dniu 01.04.2010.

Dziesiąta księga kodeksu socjalnego (niem. *Zehntes Buch Sozialgesetzbuch - Sozialverwaltungsverfahren und Sozialdatenschutz, SGB X*) z dnia 18 stycznia 2001, BGBl. I S. 130, z późn. zm.

Eickhoff, Christiane; Müller, Uta; Strunz, Ann Kathrin; Seidling, Hanna M.; Lampert, Anette; Felberg, Miriam i wsp. (2019): Das Projekt PRIMA – Elektronische Erstellung und Aktualisierung von Medikationsplänen als gemeinsame Aufgabe von Ärzten und Apothekern. w: *Deutsche medizinische Wochenschrift* 144 (18), e114-e120.

Epocrates (2018): Interaction Check, dostępne na stronie internetowej: <https://online.epocrates.com/interaction-check>, ostatnia aktualizacja 15.08.2018 w dniu 15.08.2018.

Etemad, Lida R.; McCollam, Patrick L. (2005): Predictors of high-cost managed care patients with acute coronary syndrome. w: *Current medical research and opinion* 21 (12), s. 1977–1984.

Eurostat (2018): Geodata. Degree of Urbanisation (DEGURBA), dostępne na stronie internetowej: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/population-distribution-demography/degurba>, ostatnia aktualizacja 31.12.2018 w dniu 31.12.2018.

Eurostat (2018): People having a long-standing illness or health problem, by sex, age and labour status, dostępne na stronie internetowej: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth\\_silc\\_04&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_silc_04&lang=en), ostatnia aktualizacja 13.03.2018 w dniu 13.03.2018.

Eurostat (2018): Population structure and ageing,, dostępne na stronie internetowej: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population\\_structure\\_and\\_ageing](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing), ostatnia aktualizacja 10.08.2018 w dniu 10.08.2018.

Fallböhrer, Elke (2006): Umsetzung der integrierten Versorgung am Beispiel des Disease-Management-Programms Diadem. München: LMU München (Elektronische Hochschulschriften), dostępne na stronie internetowej: <https://books.google.de/books?id=PRKRtgAACAAJ>.

Fayyad, Usama; Piatetsky-Shapiro, Gregory; Smyth. Padhraic (1996): From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. w: *AI Magazine* 17 (3), s. 37–54.

Felder, S. (2012): Gesundheitsausgaben und demografischer Wandel. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 55 (5), s. 614–621.

Fernández-Delgado, Manuel; Cernadas, Eva; Barro, Senén; Amorim, Dinani (2014): Do we Need Hundreds of Classifiers to Solve Real World Classification Problems? w: *Journal of Machine Learning Research* 15, s. 3133–3181, dostępne na stronie internetowej: <http://jmlr.org/papers/v15/delgado14a.html>.

Fetzer, Stefan (2005): Determinanten der zukünftigen Finanzierbarkeit der GKV: Doppelter Alterungsprozess, Medikalierungs- vs. Kompressionsthese und medizinisch-technischer-Fortschritt. w: *Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Breisgau, Diskussionsbeiträge* (130).

- Fihel, Agnieszka (2016): Przejście demograficzne, w: Transformacje. Przewodnik po zmianach społeczno-ekonomicznych w Polsce, red. Agata Górny, Paweł Kaczmarczyk i Magdalena Lesińska. Wydanie pierwsze. Warszawa: Naukowe Scholar, s. 35–42.
- Frawley, William J.; Piatetsky-Shapiro, Gregory; Matheus, Christopher J. (1992): Knowledge discovery in databases. An overview. w: *AI Magazine* 13 (2), s. 57–70.
- Fricke, Anno (2018): Hausarztzentrierte Versorgung. Warum geht's nur im Ländle? red. Springer Medizin (Ärzte Zeitung), dostępne na stronie internetowej: [https://www.aerztezeitung.de/politik\\_gesellschaft/selektivvertraege/special2-hausarztvertraege/article/973235/kommentar-gehts-nur-laendle.html](https://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/selektivvertraege/special2-hausarztvertraege/article/973235/kommentar-gehts-nur-laendle.html), ostatnia aktualizacja 09.10.2018 w dniu 09.10.2018.
- Fries, James F. (1980): Aging, natural death, and the compression of morbidity. w: *The New England journal of medicine* 303 (3), s. 130–135.
- Fries, James F. (2005): The compression of morbidity. 1983. w: *The Milbank quarterly* 83 (4), s. 801–823.
- Fumańska-Maruszak, Agnieszka (2014): Przemiany demograficzne, a aktywność zawodowa ludności w Polsce. Polityka społeczna wobec przemian demograficznych. w: *Studia Ekonomiczne – Zeszyty Naukowe Wydziałowe* (167), s. 22–31.
- Gallagher, Paul; O'Mahony, Denis (2008): STOPP (Screening Tool of Older Persons' potentially inappropriate Prescriptions): application to acutely ill elderly patients and comparison with Beers' criteria. w: *Age and ageing* 37 (6), s. 673–679.
- G-BA (2020): Der Innovationsfond. Stand der Dinge. Berlin, dostępne na stronie internetowej: [https://innovationsfonds.g-ba.de/downloads/media/48/Der-Innovationsfonds-Stand-der-Dinge\\_2021-03-23.pdf](https://innovationsfonds.g-ba.de/downloads/media/48/Der-Innovationsfonds-Stand-der-Dinge_2021-03-23.pdf), ostatnia aktualizacja 01.03.2020 w dniu 01.03.2020.
- Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE) (2019): IMS Disease Analyzer, dostępne na stronie internetowej: [http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc\\_abr\\_test\\_logon?p\\_uid=gast&p\\_aid=0&p\\_knoten=FID&p\\_sprache=E&p\\_suchstring=453](http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gast&p_aid=0&p_knoten=FID&p_sprache=E&p_suchstring=453), ostatnia aktualizacja 19.06.2019 w dniu 19.06.2019.
- Gerdtham, U.-G.; Löthgren, M. (2002): New panel results on cointegration of international health expenditure and GDP. w: *Applied Economics* 34 (13), s. 1679–1686.
- Gerlof, Hauke (2017): DMP – strukturierte Versorgung mit Feedback-Schleife. red. Springer Medizin (Ärzte Zeitung), dostępne na stronie internetowej: [https://www.aerztezeitung.de/politik\\_gesellschaft/versorgungsforschung/article/934646/dmp-strukturierte-versorgung-feedback-schleife.html](https://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/versorgungsforschung/article/934646/dmp-strukturierte-versorgung-feedback-schleife.html), ostatnia aktualizacja 28.04.2017 w dniu 28.04.2017.
- GKV-Spitzenverband (2018): Zahlen und Grafiken, dostępne na stronie internetowej: [https://www.gkv-spitzenverband.de/gkv\\_spitzenverband/presse/zahlen\\_und\\_grafiken/zahlen\\_und\\_grafiken.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/gkv_spitzenverband/presse/zahlen_und_grafiken/zahlen_und_grafiken.jsp), ostatnia aktualizacja 01.12.2018 w dniu 01.12.2018.
- GKV-Spitzenverband (2018): Die gesetzlichen Krankenkassen, dostępne na stronie internetowej: [https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv\\_grundprinzipien/alle\\_gesetzlichen\\_krankenkassen/alle\\_gesetzlichen\\_krankenkassen.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv_grundprinzipien/alle_gesetzlichen_krankenkassen/alle_gesetzlichen_krankenkassen.jsp), ostatnia aktualizacja 26.09.2018 w dniu 26.09.2018.

- GKV-Spitzenverband (2018): Krankenkassenliste, dostępne na stronie internetowej: <https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenkassenliste.pdf>, ostatnia aktualizacja 08.11.2018 w dniu 08.11.2018.
- Goldstein, Joshua R. (2009): How Populations Age, w: *International Handbook of Population Aging*, red. Dudley L. Poston i Peter Uhlenberg. Dordrecht: Springer Netherlands (*International Handbooks of Population*, t. 1), s. 7–18.
- Golinowska, Stanisława; Sowa, Agnieszka; Kocot, Ewa (2014): Impact of ageing on curative health care workforce. Country report Poland. CASE Network Reports. Warszawa.
- Górny, Agata, Kaczmarczyk, Paweł i Lesińska, Magdalena (red.) (2016): *Transformacje. Przewodnik po zmianach społeczno-ekonomicznych w Polsce*. Wydanie pierwsze. Warszawa: Naukowe Scholar.
- Goryński, P.; Wojtyniak, B.; Seroka, W.; Wysocki, M. (2016): Chorobowość hospitalizowana, w: *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*, red. Bogdan Wojtyniak i Paweł Goryński. we współpracy z Bogdan Wojtyniak i Paweł Goryński. Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny.
- Gothe, H. (2008): Pharmakoepidemiologie. Nutzung der Arzneimittelverordnungsdaten. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 51 (10), s. 1145–1154.
- Graf, Christian; Ullrich, Walter; Marschall, Ursula (2008): Nutzenbewertung der DMP Diabetes mellitus. Neue Erkenntnisse aus dem Vergleich von DMP-Teilnehmern und Nichtteilnehmern anhand von GKV-Routinedaten und einer Patientenbefragung. w: *Gesundheits- und Sozialpolitik* (1-2), s. 73–84.
- Grieve, Richard; Grishchenko, Marina; Cairns, John (2009): SF-6D versus EQ-5D: reasons for differences in utility scores and impact on reported cost-utility. w: *The European Journal of Health Economics* 10 (1), s. 15–23.
- Grobe, Thomas G.; Dräther, Hendrik (2014): Ambulante ärztliche Versorgung. w: Enno Swart, Peter Ihle, Holger Gothe und David Matusiewicz, w: *Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden, und Perspektiven*. 2. Aufl. red. Hans Huber. s.l.: Verlag Hans Huber, s. 43–62.
- Gromada, Anna (2017): Rodzina 500+ jako polityka publiczna. Instytut Studiów Zaawansowanych. Seria analizy. w: *Polityka społeczna i ekonomia* (2), dostępne na stronie internetowej: [http://krytykapolityczna.pl/file/sites/4/2017/09/Gromada\\_Rodzina-500.pdf](http://krytykapolityczna.pl/file/sites/4/2017/09/Gromada_Rodzina-500.pdf) w dniu [http://krytykapolityczna.pl/file/sites/4/2017/09/Gromada\\_Rodzina-500.pdf](http://krytykapolityczna.pl/file/sites/4/2017/09/Gromada_Rodzina-500.pdf).
- Grothaus, Franz-Josef (2009): Entwicklung der integrierten Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland 2004 - 2008. Bericht gemäß § 140d SGB V auf der Grundlage der Meldungen von Verträgen zur integrierten Versorgung. Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (BQS). Düsseldorf, dostępne na stronie internetowej: <http://www.bqs-register140d.de/dokumente/Bericht-140d-Aktualisierung.pdf>, ostatnia aktualizacja 19.10.2009 w dniu 12.12.2018.
- GUS (2014): *Podstawowe informacje o rozwoju demograficznym Polski do 2014 roku*. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.

- GUS (2014): Sytuacja demograficzna osób starszych i konsekwencje starzenia się ludności Polski w świetle prognozy na lata 2014-2050. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2015): Prognoza ludności – ludność według płci i wieku w latach 2014-2050. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2015): Struktura ludności według wieku od 1970 r.. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2016): Prognoza ludności rezydującej dla Polski na lata 2015 - 2050. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2016): Stan zdrowia ludności Polski w 2014 roku - tablice. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2016): Zdrowie i ochrona zdrowia w 2016 roku. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2017): Baza Demografia - Zgony według wieku, płci zmarłych oraz przyczyn zgonów. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2017): Osoby powyżej 50 roku życia na rynku pracy w 2015 roku. Informacje i Opracowania Statystyczne. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2017): Stan i struktura ludności według wieku w latach 1989-2016. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- GUS (2020): Stopień urbanizacji (DEGURBA). Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- Guthrie, Bruce; Makubate, Boikanyo; Hernandez-Santiago, Virginia; Dreischulte, Tobias (2015): The rising tide of polypharmacy and drug-drug interactions: population database analysis 1995-2010. w: *BMC medicine* 13.
- Haefeli, W. E. (2011): Polypharmazie. w: *Swiss Med Forum* 11 (47).
- Hainmueller, Jens (2012): Entropy Balancing for Causal Effects: A Multivariate Reweighting Method to Produce Balanced Samples in Observational Studies. w: *Political Analysis* 20 (1), s. 25–46.
- Hajjar, Emily R.; Cafiero, Angela C.; Hanlon, Joseph T. (2007): Polypharmacy in elderly patients. w: *The American journal of geriatric pharmacotherapy* 5 (4), s. 345–351.
- Hamilton, Hilary; Gallagher, Paul; Ryan, Cristin; Byrne, Stephen; O'Mahony, Denis (2011): Potentially inappropriate medications defined by STOPP criteria and the risk of adverse drug events in older hospitalized patients. w: *Arch Intern Med* 171 (11), s. 1013–1019.
- Harpaz, Rave; DuMouchel, William; Shah, Nigam H.; Madigan, David; Ryan, Patrick; Friedman, Carol (2012): Novel data-mining methodologies for adverse drug event discovery and analysis. w: *Clinical pharmacology and therapeutics* 91 (6), s. 1010–1021.
- Hartmann, Justyna; Schauer, Svenja; Krauth, Christian; Amelung, Volker (2012): Methoden zur Prädiktion von Hochnutzern: ein systematischer Literatur-Review. w: *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie* (8/1).
- Haupt, Christiane; Günster, Christian (2013): Risikoprädiktion mit statistischen Modellen zur Optimierung der Patientenversorgung, w: *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, red. Herbert Rebscher i Stefan Kaufmann. Heidelberg: medhochzwei-Verl., s. 65–104.

- Held, Leonhard; Rufibach, Kaspar; Seifert, Burkhardt (2013): *Medizinische Statistik. Konzepte, Methoden, Anwendungen*. München: Pearson.
- Hermanowski, Tomasz; Rutkowski, Jakub (2015): Zintegrowana opieka zdrowotna. Zarys problematyki. w: *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej - Organizacja i Zarządzanie* (83), s. 225–233.
- Hildebrandt, Helmut; Pimperl, Alexander; Schulte, Timo; Hermann, Christopher; Riedel, Harald; Schubert, Ingrid i wsp. (2015): Triple Aim - Evaluation in der Integrierten Versorgung Gesundes Kinzigtal - Gesundheitszustand, Versorgungserleben und Wirtschaftlichkeit. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 58 (4-5), s. 383–392.
- Hinnekort, A. (2017): Interakcje leków, w: *Farmakoterapia w geriatrici*, red. Constanze Schäfer, Andrea Liekweg i Albrecht Eisert. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska.
- Hinnekort, A. (2017): Postacie leków, w: *Farmakoterapia w geriatrici*, red. Constanze Schäfer, Andrea Liekweg i Albrecht Eisert. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska.
- Hippner, Hajo; Grieser, Lukas; Wilde, Klaus D. (2011): Data Mining. Grundlagen und Einsatzpotenziale in analytischen CRM-Prozessen, w: *Grundlagen des CRM. Strategie, Geschäftsprozesse und IT-Unterstützung*, red. Hajo Hippner, Beate Hubrich i Klaus D. Wilde. Wiesbaden: Springer, s. 783–810.
- Hippner, Hajo, Hubrich, Beate i Wilde, Klaus D. (red.) (2011): *Grundlagen des CRM. Strategie, Geschäftsprozesse und IT-Unterstützung*. Wiesbaden: Springer.
- Hoebel, Jens; Michalski, Niels; Wachtler, Benjamin; Diercke, Michaela; Neuhauser, Hannelore; Wieler, Lothar H.; Hövener, Claudia (2021): Socioeconomic differences in the risk of infection during the second SARS-CoV-2 wave in Germany. w: *Deutsches Arzteblatt Online*.
- Hoffmann, Falk; Andersohn, Frank; Giersiepen, Klaus; Scharnetzky, Elke; Garbe, Edeltraut (2008): Validierung von Sekundärdaten. Grenzen und Möglichkeiten. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 51 (10), s. 1118–1126.
- Hohl, Corinne M.; Karpov, Andrei; Reddekopp, Lisa; Doyle-Waters, Mimi; Stausberg, Jürgen (2014): ICD-10 codes used to identify adverse drug events in administrative data: a systematic review. w: *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA* 21 (3), s. 547–557.
- Holt, Stefanie; Schmiedl, Sven; Thürmann, Petra A. (2010): Potenziell inadäquate Medikation für ältere Menschen. Die PRISCUS-Liste. w: *Deutsches Arzteblatt International* 107 (31-32), s. 543–551.
- Holt, Stefanie; Schmiedl, Sven; Thürmann, Petra A. (2010): Potenziell inadäquate Medikation für ältere Menschen. Die PRISCUS-Liste. w: *Deutsches Arzteblatt international* 107 (31-32), s. 543–551.
- Holt, Stefanie; Schmiedl, Sven; Thürmann, Petra A. (2011): PRISCUS-Liste potenziell inadäquater Medikation für ältere Menschen. Universität Witten/Herdecke. Witten, dostępne na stronie internetowej: [http://priscus.net/download/PRISCUS-Liste\\_PRISCUS-TP3\\_2011.pdf](http://priscus.net/download/PRISCUS-Liste_PRISCUS-TP3_2011.pdf), ostatnia aktualizacja 01.02.2011 w dniu 01.02.2011.

- Hołub-Iwan, Joanna (2013): *Koncepcja systemu informacji marketingowej w zarządzaniu zdrowiem publicznym. Health Marketing Information System (HMkIS)*. Szczecin: Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Szczecinie.
- Horenkamp-Sonntag, Dirk; Brüggjenjürgen, Bernd; Stasun, Ulrike; Berghöfer, Anne; Willich, Stefan N. (2017): Validität von Arzneimitteldaten in GKV-Routinedaten. w: *MVf* 10 (03/2017), s. 53–58.
- Horenkamp-Sonntag, Dirk; Linder, Roland; Wenzel, Fabian; Gerste, Bettina; Ihle, Peter (2014): Prüfung der Datenqualität und Validität von GKV-Routinedaten. w: Enno Swart, Peter Ihle, Holger Gothe und David Matusiewicz, w: *Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden, und Perspektiven*. 2. Aufl. red. Hans Huber. s.l.: Verlag Hans Huber, s. 314–330.
- Hosmer, David W.; Lemeshow, Stanley (2000): *Applied Logistic Regression*. Second Edition. wyd. 2... New York: John Wiley & Sons, dostępne na stronie internetowej: [http://resource.heartonline.cn/20150528/1\\_3kOQSTg.pdf](http://resource.heartonline.cn/20150528/1_3kOQSTg.pdf).
- Howdon, Daniel; Rice, Nigel (2018): Health care expenditures, age, proximity to death and morbidity: Implications for an ageing population. w: *Journal of Health Economics* 57, s. 60–74.
- Hungeling, Germanus i Knoche, Monika (red.) (1998): *Soziale und ökologische Gesundheitspolitik. Standorte und Grundlagen einer grünen Gesundheitspolitik*. wyd. 2... Frankfurt am Main: Mabuse-Verl.
- IBM (2018): Micromedex, dostępne na stronie internetowej: <http://truvehealth.com/Products/Micromedex>, ostatnia aktualizacja 15.08.2018 w dniu 15.08.2018.
- IDF (2018): *IDF Diabetes Atlas, Eighth Edition*, dostępne na stronie internetowej: <https://diabetesatlas.org/en/>, ostatnia aktualizacja 12. marca 2017 w dniu 12. marca 2017.
- IGES (2010): *IGES-Kompass Gesundheit. Ergebnisreport 2010*. Berlin.
- Jablecka, Anna; Korzeniowska, Katarzyna; Smolarek, Iwona (2008): Farmakokinetyka leków w wieku podeszłym. w: *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej* (118), s. 43–46.
- Jackowska, Beata (2011): Efekty interakcji między zmiennymi objaśniającymi w modelu logitowym w analizie zróżnicowania ryzyka zgonu. w: *Przegląd Statystyczny* (1-2), s. 24–41, dostępne na stronie internetowej: [http://keii.ue.wroc.pl/przegląd/Rok%202011/Zeszyt%201-2/2011\\_58\\_1-2\\_024-041.pdf-2/2011\\_58\\_1-2\\_024-041.pdf](http://keii.ue.wroc.pl/przegląd/Rok%202011/Zeszyt%201-2/2011_58_1-2_024-041.pdf-2/2011_58_1-2_024-041.pdf).
- Jackowska, Beata; Wycinka, Ewa (2011): Wykorzystanie regresji logistycznej w analizie czynników wpływających na aktywne poszukiwanie pracy przez osoby długotrwale bezrobotne. 2011\_4\_8\_32. w: *Prace i Materiały Wydziału Zarządzania* (4/8), s. 393–403, dostępne na stronie internetowej: [http://zif.wzr.pl/pim/2011\\_4\\_8\\_32.pdf](http://zif.wzr.pl/pim/2011_4_8_32.pdf).
- Jaeckel, Roger; Ulrich, Volker (2015): *Der Innovationsfonds als neues Finanzierungsinstrument zur Förderung neuer Versorgungsformen und von Versorgungsforschung. Zielsetzung, Funktionsweise, Förderprämissen*. red. albring & albring pharmaceutical relations GmbH. Berlin (Gesundheitspolitische Analysen), dostępne na stronie internetowej: <https://de.gsk.com/media/691693/impliconplus-2015.pdf>, ostatnia aktualizacja 01.01.2015 w dniu 14.12.2018.

Jahn, Rebecca; Schillo, Sonja; Wasem, Jürgen (2012): Morbiditätsorientierter Risikostrukturausgleich. Wirkungen und Nebenwirkungen. w: *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* (5), s. 624–632.

Jakubiak-Lasocka, Joanna; Jakubczyk, Michał (2014): Cost-effectiveness versus Cost-Utility Analyses: What Are the Motives Behind Using Each and How Do Their Results Differ?-A Polish Example. w: *Value in health regional issues* 4, s. 66–74.

James, Gareth; Witten, Daniela; Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert (2017): An introduction to statistical learning. With applications in R. Corrected at 8th printing. New York, Heidelberg, Dordrecht, London: Springer.

Jaschke, Roman; Guyatt, Gordon; Cook, Deborah; Miller, John: Evidence based medicine (EBM), czyli praktyka medyczna oparta na wiarygodnych i aktualnych publikacjach. Odcinek 8: Określenie i mierzenie jakości życia związanej ze zdrowiem. w: *Medycyna Praktyczna* 1999 (4), s. 77–83.

Jeziorska, Małgorzata (2017): Wpływ starzenia się społeczeństwa na organizację systemu ochrony zdrowia w Polsce, w: *Ubezpieczenia i finanse. Rozwój i perspektywy*, red. Anna Szymańska. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego (Ekonomia / [Uniwersytet Łódzki]), s. 51–64.

Josseran, Loic; Fouillet, Anne; Caillere, Nadege; Brun-Ney, Dominique; Ilef, Daniele; Brucker, Gilles i wsp. (2010): Assessment of a Syndromic Surveillance System Based on Morbidity Data: Results from the Oscour Network during a Heat Wave. w: *PLOS ONE* (5), dostępne na stronie internetowej: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2918496/pdf/pone.0011984.pdf>.

Kałuża-Kopias, Dorota (2014): Demograficzne skutki międzynarodowych migracji w wybranych krajach unii europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Polityka społeczna wobec przemian demograficznych. w: *Studia Ekonomiczne* (167), s. 32–42.

Kardas, Przemysław (2014): Przestrzeganie zaleceń terapeutycznych przez pacjentów podstawowej opieki zdrowotnej. w: *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* 12 (4), s. 331–337, dostępne na stronie internetowej: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjKmNnouNPvAhWj3eAKHbliA9IQFjAJegQIDxAD&url=http%3A%2F%2Fwww.ejournals.eu%2Fsj%2Findex.php%2FZNOZ%2Farticle%2Fdownload%2F5854%2F5775&usg=AOvVaw3ffoolqt-BQgdyn5\\_Ib\\_hP](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjKmNnouNPvAhWj3eAKHbliA9IQFjAJegQIDxAD&url=http%3A%2F%2Fwww.ejournals.eu%2Fsj%2Findex.php%2FZNOZ%2Farticle%2Fdownload%2F5854%2F5775&usg=AOvVaw3ffoolqt-BQgdyn5_Ib_hP).

Kardas, Przemysław (2016): Polipragmazja, czyli kiedy leków jest za dużo... w: *Aptekarz Polski* (9), dostępne na stronie internetowej: <http://www.aptekarzpolski.pl/2016/09/polopragmazja-czyli-kiedy-leko-w-dniu-15.08.2018>.

Kasperbauer, Reiner (2013): Indikations- und Prädiktionsmodelle für ein nachhaltiges Versorgungsmanagement, w: *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, red. Herbert Rebscher i Stefan Kaufmann. Heidelberg: medhochzwei, s. 81–103.

KBV (2015): Praxisnetze. Informationen zur Gründung, Anerkennung und Förderung (PraxisWissen), dostępne na stronie internetowej: [https://www.kbv.de/media/sp/PraxisWissen\\_Praxisnetze\\_web.pdf](https://www.kbv.de/media/sp/PraxisWissen_Praxisnetze_web.pdf), ostatnia aktualizacja 31.12.2015 w dniu 31.12.2015.

KBV (2018): Gesundheitsdaten. Mehr Ärzte, aber kürzere Arbeitszeiten, dostępne na stronie internetowej: <http://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/16393.php>, ostatnia aktualizacja 01.01.2018 w dniu 01.01.2018.

- KBV (2018): Trend zur Anstellung verschärft Ärztemangel (Ärztemonitor), dostępne na stronie internetowej: [http://www.kbv.de/html/1150\\_37646.php](http://www.kbv.de/html/1150_37646.php), ostatnia aktualizacja 18.10.2018 w dniu 18.10.2018.
- KBV (2021): Coronavirus Sars-Cov-2. Kurzüberblick Sonderregelungen, dostępne na stronie internetowej: [https://www.kbv.de/media/sp/Coronavirus\\_Sonderregelungen\\_Uebersicht.pdf](https://www.kbv.de/media/sp/Coronavirus_Sonderregelungen_Uebersicht.pdf), ostatnia aktualizacja 29.03.2021 w dniu 29.03.2021.
- KBV (2021): Immer weniger Einzelpraxen (Gesundheitsdaten), dostępne na stronie internetowej: <http://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/17020.php>, ostatnia aktualizacja 05.05.2021 w dniu 05.05.2021.
- Kelley, Ed (2020): Maintaining essential health services during COVID-19. WHO. Geneva, dostępne na stronie internetowej: <https://www.ihf-fih.org/wordpress/wp-content/uploads/2020/11/Edward-Kelley.pdf>, ostatnia aktualizacja 01.11.2020 w dniu 01.11.2020.
- Kersnik, J.; Svab, I.; Vegnuti, M. (2001): Frequent attenders in general practice: quality of life, patient satisfaction, use of medical services and GP characteristics. w: *Scandinavian journal of primary health care* 19 (3), s. 174–177.
- Kiełkowska, Marta (red.) (2013): Rynek pracy wobec zmian demograficznych. Warszawa: Instytut Obywatelski - Zeszyty Demograficzne.
- Kijak, Remigiusz J.; Szarota, Zofia (2013): Starość. Między diagnozą a działaniem. Warszawa: Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich.
- Kirchmayer, U.; Mayer, F.; Basso, M.; Cristofaro, R. de; Mores, N.; Cappai, G. i wsp. (2016): Polypharmacy in the elderly: A population based cross-sectional study in Lazio, Italy. w: *European Geriatric Medicine* 7 (5), s. 484–487.
- Klefsjö, Bengt; Wiklund, Håkan; Edgeman, Rick L. (2001): Six sigma seen as a methodology for total quality management. w: *Measuring Business Excellence* 5 (1), s. 31–35.
- Kloschinsky, Andrea (2013): Das Kosten-Nutzen-Verhältnis als Priorisierungskriterium? Eine philosophisch-dogmenhistorische Betrachtung des ökonomischen Paradigmas der Wertmaximierung, w: *Priorisierung in der Medizin. Kriterien Im Dialog*, red. Björn Schmitz-Luhn i Andre Bohmeier. Berlin: Springer Verlag, s. 79–107.
- Knieps, Franz (red.) (2017): Gesundheitspolitik. Akteure, Aufgaben, Lösungen. wyd. 1. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, dostępne na stronie internetowej: [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783954663194](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783954663194).
- Knopf, Hiltraud; Melchert, Hans-Ulrich (2003): Bundes-Gesundheitssurvey. Arzneimittelgebrauch ; Konsumverhalten in Deutschland. Berlin: Robert-Koch-Institut (Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes).
- Kocot-Gorecka, Katarzyna (2016): Kulturowe role płci a zmiany diety, w: *Transformacje. Przewodnik po zmianach społeczno-ekonomicznych w Polsce*, red. Agata Górny, Paweł Kaczmarczyk i Magdalena Lesińska. Wydanie pierwsze. Warszawa: Naukowe Scholar.
- Kohler, Martin; Ziese, Thomas (2004): Telefonischer Gesundheitssurvey des Robert-Koch-Instituts zu chronischen Krankheiten und ihren Bedingungen. Deskriptiver



Ergebnisbericht. Berlin: Robert-Koch-Institut (Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

Kohrt, E. (2017): Otępienie, w: Farmakoterapia w geriatrici, red. Constanze Schäfer, Andrea Liekweg i Albrecht Eisert. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska.

Korff, Lasse; Jahn, Rebecca; Weegen, Lennart (2013): Versorgungsmanagement - Besondere Versorgungsformen, w: Medizinmanagement. Grundlagen und Praxis, red. Jürgen Wasem i Staudt, Susanne, Matusiewicz, David. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, s. 425–440.

Korzeniowska, Katarzyna; Zok, Joanna (2019): Osłabienie działania hipotensyjnego inhibitora konwertazy angiotensyny w wyniku interakcji z NLPZ – opis przypadku. w: *Farmacja współczesna* (12), s. 168–171, dostępne na stronie internetowej: [https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2020/03/Farmacja\\_3\\_2019\\_07.pdf](https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2020/03/Farmacja_3_2019_07.pdf).

Kotowska, Irena E. (2007): Uwagi o polityce rodzinnej w Polsce w kontekście wzrostu dzietności i zatrudnienia kobiet. w: *Polityka Społeczna* (8), s. 13–19.

Kotowska, Irena E.; Magda, Iga (2017): Polityka rodzinna i podaż pracy w Polsce, w: Starzenie się ludności, rynek pracy i finanse publiczne w Polsce, red. Piotr Lewandowski i Jan Rutkowski. Warszawa.

Kowaleski, Jerzy T. i Szukalski, Piotr (red.) (2008): Starzenie się ludności Polski. Między demografią a gerontologią społeczną. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.

Kowalska, Katarzyna; Kalbarczyk, Witold Paweł (2015): Koordynowana opieka zdrowotna. Doświadczenia międzynarodowe, propozycje dla Polski. Sprawne Państwo Program EY. Warszawa.

Kozieł, Anna; Kononiuk, Aleksandra; Wiktorzak, Katarzyna (2017): Opieka koordynowana, definicja, międzynarodowe doświadczenia jako inspiracja dla Polski. w: *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* 15 (3), s. 251–257.

Kralovec, Karl; Yazdi, Kurosch; Aichhorn, Wolfgang (2007): Polypharmazie im höheren Lebensalter. Polypharmazie, Pharmakokinetik und unerwünschte Arzneimittelwirkungen. w: *focus neurogeriatrie* 1 (4), s. 43–45.

Kramer, M. (1980): The rising pandemic of mental disorders and associated chronic diseases and disabilities. w: *Acta Psychiatrica Scandinavica* 62 (S285), s. 382–397.

Kringos, Dionne S.; Boerma, Wienke; van der Zee, Jouke; Groenewegen, Peter (2013): Europe's strong primary care systems are linked to better population health but also to higher health spending. w: *Health Affairs* 32 (4), s. 686–694.

Krysińska, Magdalena Małgorzata, Domosławska-Żylińska, Katarzyna, Fronk, Marlena i Marczak, Hanna (red.) (2018): Profilaktyka urazów wśród osób powyżej 60-go roku życia. Materiały edukacyjne. Warszawa: NIZP - PZH.

Krzanowski, W. J.; Hand, David J. (2009): ROC curves for continuous data. Boca Raton: CRC Press (Monographs on statistics and applied probability, t. 111), dostępne na stronie internetowej: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=289478>.

Krzyszowski, Jerzy (2015): Wzrost znaczenia usług społecznych w czasach wyzwania demograficznego. w: *Acta Universitatis Lodziana – Folia Oeconomica* (312), s. 9–24.

Krzyżankowski, Michał; Seroka, Wojciech; Skotak, Krzysztof; Wojtyniak, Bogdan (2014): Zgony i hospitalizacje z powodu zatrucia dwutlenkiem węgla w Polsce. w: *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* (33), s. 75–82, dostępne na stronie internetowej: <https://books.google.de/books?id=1-uWDgAAQBAJ&pg=PA79&lpg=PA79&dq=sezonowe+wahania+przyjecia+do+szpitala&source=bl&ots=N88C0SuLdP&sig=ACfU3U3Dm74WuEtGuwTExlVqWUfrIwg9gw&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwjQgdv6krzkAhUtIMUKHccNCBkQ6AEwCnoECACQAQ#v=onepage&q=sezonowe%20wahania%20przyjecia%20do%20szpitala&f=false>.

Książczyńska, Dorota; Szelański, Andrzej (2013): Specyfika farmakoterapii u pacjentów w podeszłym wieku. w: *Psychogeriatrya Polska* (10), s. 115–126.

Kuhlmey, A. (2011): Versorgungsforschung zur angemessenen Gesundheitsversorgung im Alter. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 54 (8), s. 915–921.

Kuhn, J.; Möller, M.; Sinz, M. (op. 2017): Zaburzenia depresyjne, w: *Farmakoterapia w geriatricy*, red. Constanze Schäfer, Andrea Liekweg i Albrecht Eisert. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska.

Kuijpers, Mascha A. J.; van Marum, Rob J.; Egberts, Antoine C. G.; Jansen, Paul A. F. (2008): Relationship between polypharmacy and underprescribing. w: *British journal of clinical pharmacology* 65 (1), s. 130–133.

Kuklik, Nils; Stausberg, Jürgen; Amiri, Marjan; Jöckel, Karl-Heinz (2019): Improving drug safety in hospitals: a retrospective study on the potential of adverse drug events coded in routine data. w: *BMC health services research* 19 (1), s. 555.

Kulik, Teresa Bernadetta; Janiszewska, Mariola; Piróg, Ewa; Pacian, Anna; Stefanowicz, Agata; Żołnierczuk-Kieliszek Dorota; Pacian, Jolanta (2011/17): Sytuacja zdrowotna osób starszych w Polsce i innych krajach europejskich. w: *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* (17), s. 90–95.

La Maisonnette, Christine de; Martins, Joaquim Oliveira (2015): The future of health and long-term care spending. w: *OECD Journal: Economic Studies*, s. 61–96.

Łacko, Aleksandra (2012): Specyfika leczenia chorych na nowotwory w podeszłym wieku. w: *Medycyna Wieku Podeszłego* (2), s. 7–11.

Laidig, Friederike; May, Marcus; Brinkmann, Julia; Schneider, Nils; Stichtenoth, Dirk O. (2018): Evaluation of potential prescribing errors in patients with polypharmacy: a method to improve medication safety in ambulatory care. w: *Drugs Ther Perspect* 34 (7), s. 322–334.

Lantz, Brett (2015): *Machine learning with R. Discover how to build machine learning algorithms, prepare data, and dig deep into data prediction techniques with R. Second edition.* Birmingham, UK: Packt Publishing (Community experience distilled), dostępne na stronie internetowej: <http://proquest.tech.safaribooksonline.de/9781784393908>.

Laroche, Marie-Laure; Charmes, Jean-Pierre; Merle, Louis (2007): Potentially inappropriate medications in the elderly: a French consensus panel list. w: *European journal of clinical pharmacology* 63 (8), s. 725–731.

- Laroche, Marie-Laure; Charmes, Jean-Pierre; Bouthier, Frank; Merle, Louis (2009): Inappropriate medications in the elderly. w: *Clinical pharmacology and therapeutics* 85 (1), s. 94–97.
- Larose, Daniel T.; Wilbik, Anna (2013): Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych. Wyd. 1, 1 dodr. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN (Informatyka - Zastosowania).
- Laschet, Helmut (2020): Gesundheitswesen im Corona-Schock: eine erste Bilanz. red. Springer Medizin (Ärzte Zeitung), dostępne na stronie internetowej: <https://www.aerztezeitung.de/Kooperationen/Gesundheitswesen-im-Corona-Schock-eine-erste-Bilanz-412569.html>, ostatnia aktualizacja 03.09.2020 w dniu 03.09.2020.
- Laskowska, Iwona (2017): Rola prywatnych ubezpieczeń zdrowotnych w systemie ochrony zdrowia w obliczu zmian demograficznych w Polsce. w: *Problemy Zarządzania* 15 (3), s. 117–129.
- Lauterbach, Karl W. (red.) (2010): Gesundheitsökonomie, Management und Evidence based medicine. Wydanie 3. zmienione i rozszerzone. Stuttgart: Schattauer.
- Laux, Gunter; Szecsenyi, J.; Mergenthal, K.; Beyer, M.; Gerlach, F.; Stock, C. i wsp. (2015): Hausarztzentrierte Versorgung in Baden-Württemberg : Ergebnisse einer qualitativen und querschnittlich quantitativen Evaluation. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 58 (4-5), s. 398–407.
- Lenio, Paweł (2018): Źródła finansowania ochrony zdrowia w Polsce i w Niemczech. w: *Prawo Budżetowe Państwa i Samorządu* 6 (1), s. 53–73.
- Lewandowski, Piotr i Rutkowski, Jan (red.) (2017): Starzenie się ludności, rynek pracy i finanse publiczne w Polsce. Komisja Europejska. Warszawa.
- Linder, Roland; Ahrens, Susanne; Köppel, Dagmar; Heilmann, Thomas; Verheyen, Frank (2011): Nutzen und Effizienz des Disease-Management-Programms Diabetes mellitus Typ 2. w: *Deutsches Arzteblatt international* 108 (10), s. 155–162.
- Linder, Roland; Schneider, Udo; Köthemann, Martina; Verheyen, Frank (2014): Ärztliches Ordnungsverhalten von potenziell inadäquaten Medikamenten für ältere Menschen: Eine Potenzialanalyse anhand der PRISCUS-Liste auf Basis von TK-Routinedaten. w: *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 139 (19), s. 983–989.
- Lipszyc, Barbara; Sail, Etienne; Xavier, Ana (2012): Long-term care. Need, use and expenditure in the EU-27. Brussels, Belgium: European Commission; European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs (European economy. economic papers, t. 469).
- Lula, Paweł (2012): Metody eksploracji danych, w: Komputerowe metody analizy i przetwarzania danych, red. Paweł Lula, Janusz Morajda, Grażyna Paliwoda-Pękosz, Janusz Stal, Ryszard Tadeusiewicz i Wojciech Wilusz. Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny (Informatyka Stosowana), s. 83–120.
- Lula, Paweł, Morajda, Janusz, Paliwoda-Pękosz, Grażyna, Stal, Janusz, Tadeusiewicz, Ryszard i Wilusz, Wojciech (red.) (2012): Komputerowe metody analizy i przetwarzania danych. Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny (Informatyka Stosowana).
- Łyszczarz, Błażej; Nojszewska, Ewelina (2015): Determinanty wydatków na ochronę zdrowia w Europie. w: *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych* (39), s. 183–197.

- Macherey, Kerstin (2017): Organisation des Gesundheitssystems. Akteure und ihre Aufgaben, w: Gesundheitspolitik. Akteure, Aufgaben, Lösungen, red. Franz Knieps. wyd. 1. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, s. 17–32.
- Majkowski, Jerzy i Bałkowiec-Iskra, Ewa (red.) (2014): Wyzwania XXI wieku. Ochrona zdrowia i kształcenie medyczne. Warszawa: Federacja Polskich Towarzystw Medycznych.
- Malec, Magda; Tyrowicz, Joanna (2017): Niski wiek emerytalny, wysoka cena, w: Starzenie się ludności, rynek pracy i finanse publiczne w Polsce, red. Piotr Lewandowski i Jan Rutkowski. Warszawa, s. 29–34.
- Manton, Kenneth G. (1982): Changing Concepts of Morbidity and Mortality in the Elderly Population. w: *The Milbank Memorial Fund quarterly. Health and society* 60 (2), s. 183.
- Marban, Oscar; Mariscal, Gonzalo; Segovia, Javier (2009): A Data Mining & Knowledge Discovery Process Model, w: Data Mining and Knowledge Discovery in Real Life Applications, red. Julio Ponce i Adem Karahoca. Wiedeń: IntechOpen, s. 438–453.
- Markocka-Mączka, Krystyna; Grabowski, Krzysztof; Taboła, Renata (2016): Choroby przewlekłe – problem XXI wieku, w: Dobrostan a edukacja, red. Ewa Dybińska i Bożena Zboina. we współpracy z Ewa Dybińska i Bożena Zboina. Lublin: Wydawnictwo Naukowe NeuroCentrum, s. 177–186.
- Marseille, Elliot; Larson, Bruce; Kazi, Dhruv S.; Kahn, James G.; Rosen, Sydney (2015): Thresholds for the cost-effectiveness of interventions: alternative approaches. w: *Bulletin of the World Health Organization* 93 (2), s. 118–124.
- Marsh, Kevin; Phillips, Ceri J.; Fordham, Richard; Bertranou, Evelina; Hale, Janine (2012): Estimating cost-effectiveness in public health: a summary of modelling and valuation methods. w: *Health economics review* 2 (1).
- Matusiewicz, David i Wasem, Jürgen (red.) (2014): Gesundheitsökonomie. Bestandsaufnahme und Entwicklungsperspektiven. 1. Aufl. Berlin: Duncker & Humblot (Schriften der Gesellschaft für Sozialen Fortschritt e. V, t. 30), dostępne na stronie internetowej: <http://elibrary.duncker-humblot.de/9783428544424/U1>.
- McAlister, Finlay A.; Youngson, Erik; Bakal, Jeffrey A.; Kaul, Padma; Ezekowitz, Justin; van Walraven, Carl (2013): Impact of physician continuity on death or urgent readmission after discharge among patients with heart failure. w: *Canadian Medical Association Journal* (14), 681–689.
- McDonough, Christine M.; Tosteson, Anna N. A. (2007): Measuring preferences for cost-utility analysis: how choice of method may influence decision-making. w: *PharmacoEconomics* 25 (2), s. 93–106.
- McLeod, P. J.; Huang, A. R.; Tamblyn, R. M.; Gayton, D. C. (1997): Defining inappropriate practices in prescribing for elderly people: a national consensus panel. w: *CMAJ* 156 (3), s. 385–391.
- Melchart, Dieter; Streng, Andrea; Hoppe, Andrea; Jürgens, Susanne; Weidenhammer, Wolfgang; Linde, Klaus (2006): Akupunktur bei chronischen Schmerzen. Ergebnisse aus dem Modellvorhaben der Ersatzkassen. w: *Deutsches Ärzteblatt* (103), s. 187–195, dostępne na stronie internetowej: <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=49981> w dniu 14.12.2018.

Midão, Luís; Giardini, Anna; Menditto, Enrica; Kardas, Przemyslaw; Costa, Elísio (2018): Adherence to Medication in Older Adults as a Way to Improve Health Outcomes and Reduce Healthcare System Spending, w: *Gerontology*, red. Grazia D'Onofrio. London: IntechOpen, s. 25–40.

Midão, Luís; Giardini, Anna; Menditto, Enrica; Kardas, Przemyslaw; Costa, Elísio (2018): Polypharmacy prevalence among older adults based on the survey of health, ageing and retirement in Europe. w: *Archives of gerontology and geriatrics* 78, s. 213–220.

Mironczuk, Marcin; Maciak, Tadeusz (2009): Eksploracja danych w kontekście procesu Knowledge Discovery In Databases (KDD) i metodologii Cross-Industry Standard Process For Data Mining (CRISP-DM). w: *Metody Informatyki Stosowanej* 2 (19), s. 65–79.

Moriarty, Frank; Hardy, Colin; Bennett, Kathleen; Smith, Susan M.; Fahey, Tom (2015): Trends and interaction of polypharmacy and potentially inappropriate prescribing in primary care over 15 years in Ireland: a repeated cross-sectional study. w: *BMJ open* 5 (9).

Morzy, Tadeusz (2007): Eksploracja danych. w: *Nauka* (3), s. 83–104.

Moskalewicz, B.; Biechowska, D.; Wojtyniak, B. (2016): Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania, w: Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania, red. Bogdan Wojtyniak i Paweł Goryński. we współpracy z Bogdan Wojtyniak i Paweł Goryński. Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny.

Mossakowska, Małgorzata, Więcek, Andrzej i Błędowski, Piotr (red.) (2012): Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce. Poznań: Termedia Wydawnictwa Medyczne.

Mostardt, Sarah; Lux, Gerald; Dahl, Helmut; Matusiewicz, David; Biermann, Janine (2014): Matching-Verfahren, w: *Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden und Perspektiven*, red. Enno Swart, Peter Ihle, Holger Gothe i David Matusiewicz. Wydanie 2. zmienione i rozszerzone. Bern: Hans Huber, s. 402–410.

Müller, Christiane A., Wilm, Stefan, Thürmann, Petra A., Holt, Stefanie, Thiem, Ulrich, Hummers-Pradier, Eva i Theile, Gudrun (red.) (2011): Die RIME Studie – eine clusterrandomisierte kontrollierte Studie zur Reduktion von potentiell inadäquater Medikation in der Hausarztpraxis – Studienprotokoll. German Medical Science GMS Publishing House. we współpracy z Deutsche Gesellschaft Für Allgemeinmedizin Und Familienmedizin|Österreichische Gesellschaft Für Allgemeinmedizin|Südtiroler Gesellschaft Für Allgemeinmedizin. 45. Kongress für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Forum Medizin 21.

Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych (2017): Możliwości zapewnienia opieki pielęgniarskiej i położniczej w Polsce – diagnoza i perspektywy. Instytut Zdrowia i Demokracji. w: *Zdrowie – tematy istotne* 2 (1), dostępne na stronie internetowej: <http://nipip.pl/wp-content/uploads/2017/08/Debata-IZiD-raport.pdf> w dniu 05.06.2018.

Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych (2017): Raport Naczelnej Rady Pielęgniarek i Położnych. Zabezpieczenie społeczeństwa polskiego w świadczenia pielęgniarek i położnych. Wyd. 2. Warszawa: Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych.

National Center for Biotechnology Information (NCBI) (2018): PubMed Database, dostępne na stronie internetowej: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>, ostatnia aktualizacja 15.08.2018.

Neubauer, Sarah; Zeidler, Jan; Lange, Ansgar; Graf von der Schulenburg, J.-Matthias (2014): Grundlagen und Methoden von GKV-Routinedatenstudien. Diskussionspapier Nr. 534. red. Bundesministerium für Bildung und Forschung, dostępne na stronie internetowej: [http://diskussionspapiere.wiwi.uni-hannover.de/pdf\\_bib/dp-534.pdf](http://diskussionspapiere.wiwi.uni-hannover.de/pdf_bib/dp-534.pdf), ostatnia aktualizacja 01.08.2014 w dniu 01.08.2014.

Neumann-Podczaska, Agnieszka; Grześkowiak, Edmund; Wieczorowska-Tobis, Katarzyna (2019): Kryteria Potencjalnie Niepoprawnej Farmakoterapii w Geriatrii. Pierwsze w Polsce narzędzie do optymalizacji farmakoterapii osób starszych w ramach opieki farmaceutycznej dedykowane farmaceutom aptek ogólnodostępnych. w: *Geriatrics* (1), s. 10–15, dostępne na stronie internetowej: <https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2020/06/Geriatrics-Wydanie-specjalne.pdf> w dniu 01.12.2019.

NFZ (2015): Prognoza kosztów świadczeń opieki zdrowotnej finansowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia w kontekście zmian demograficznych w Polsce. Departament Analiz i Strategii. Warszawa, dostępne na stronie internetowej: [https://www.nfz.gov.pl/gfx/nfz/userfiles/\\_public/o\\_nfz/publikacje/prognoza\\_kosztow\\_swiadczen\\_opieki\\_zdrowotnej\\_finansowanych\\_przez\\_nfz.pdf](https://www.nfz.gov.pl/gfx/nfz/userfiles/_public/o_nfz/publikacje/prognoza_kosztow_swiadczen_opieki_zdrowotnej_finansowanych_przez_nfz.pdf).

NFZ (2020): Polipragmazja. NFZ o zdrowiu. Warszawa: Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia, dostępne na stronie internetowej: [https://zdrowedane.nfz.gov.pl/pluginfile.php/269/mod\\_resource/content/1/nfz\\_o\\_zdrowiu\\_polipragmazja.pdf](https://zdrowedane.nfz.gov.pl/pluginfile.php/269/mod_resource/content/1/nfz_o_zdrowiu_polipragmazja.pdf) w dniu 27.02.2020.

NHS (2005): Supporting People with Long Term Conditions. An NHS and Social Care Model to support local innovation and integration. red. Department of Health. Leeds, ostatnia aktualizacja 01.01.2015 w dniu 12.12.2018.

Niehaus, Frank (2007): Gesundheitsausgaben in der letzten Lebensphase. w: *Zeitschrift für die Gesamte Versicherungswirtschaft* (4), s. 597–615.

Niehaus, Frank (2012): Kompressions- und Medikalisierungsthese: Die monetären Auswirkungen. w: *Gesundheitswesen aktuell*, s. 46–66.

Nocko, Agnieszka (2017): Zróżnicowanie długości życia w zależności od płci i wykształcenia. w: *Wiadomości Statystyczne* 62 (8), s. 41–52.

Nolte, Ellen i McKee, Martin (red.) (2008): Caring for people with chronic conditions. A health system perspective. New York: Open University Press.

Nolte, Ellen; McKee, Martin (2008): Integration and chronic care: a review, w: Caring for people with chronic conditions. A health system perspective, red. Ellen Nolte i Martin McKee. New York: Open University Press, s. 64–91.

Obidziński, Piotr (2015): Wpływ czynników społeczno-demograficznych na finansowanie systemu opieki zdrowotnej w Polsce w długim okresie. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia. w: *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* (78), s. 43–52.

OECD (2016): Health at a Glance: Europe 2016 – State of Health in the EU Cycle. Paryż: OECD Publishing.

OECD (2017): Elderly population (indicator). Demography. OECD Labour Force Statistics 2017, dostępne na stronie internetowej: <https://data.oecd.org/pop/elderly-population.htm> w dniu 22.06.2018.

OECD (2017): Health at a Glance 2017: OECD Indicators. Paryż: OECD Publishing.

OECD (2017): Life expectancy at 65 (indicator): OECD, dostępne na stronie internetowej: 20.05.2021 w dniu 20.05.2021.

OECD (2017): Pensions at a Glance 2017: OECD and G20 Indicators. Paryż: OECD Publishing.

OECD (2019): Health at a Glance 2019. OECD Indicators. Paryż: OECD Publishing.

OECD (2019): Health expenditure in relation to GDP, w: Health at a Glance 2019. OECD Indicators. Paryż: OECD Publishing, s. 152–153.

OECD (2019): Health expenditure per capita, w: Health at a Glance 2019. OECD Indicators. Paryż: OECD Publishing, s. 150–151.

OECD (2019): Overweight and obesity among adults, w: Health at a Glance 2019. OECD Indicators. Paryż: OECD Publishing.

OECD (2020): OECD Family Database. Indicators. SF2.1 Fertility rates, dostępne na stronie internetowej: [https://www.oecd.org/els/family/SF\\_2\\_1\\_Fertility\\_rates.pdf](https://www.oecd.org/els/family/SF_2_1_Fertility_rates.pdf), ostatnia aktualizacja 01.05.2020 w dniu 01.05.2020.

Ogólnopolski Związek Zawodowy Pielęgniarek i Położnych (2018): Warunki pracy i zatrudnienia pielęgniarek i położnych w Polsce (2015), dostępne na stronie internetowej: [http://ozzpip.pl/wp-content/uploads/2015/05/Raport-ko%C5%84cowy\\_ankiety.pdf](http://ozzpip.pl/wp-content/uploads/2015/05/Raport-ko%C5%84cowy_ankiety.pdf), ostatnia aktualizacja 05.06.2018 w dniu 05.06.2018.

Ohlmeier, Christoph.; Frick, Johann; Prütz, Franziska; Lampert, Thomas; Ziese, Thomas; Mikolajczyk, Rafael; Garbe, Edeltraut (2014): Nutzungsmöglichkeiten von Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 57 (4), s. 464–472.

Okunad, Albert A.; Murthy, Vasudeva N. R. (2002): Technology as a 'major driver' of health care costs: a cointegration analysis of the Newhouse conjecture. w: *Journal of Health Economics* 21 (1), s. 147–159.

Olejniczak, Karol (2008): Mechanizmy wykorzystania ewaluacji. Studium ewaluacji średniookresowych INTERREG III. Warszawa: SCHOLAR.

Olszak, Celina M., Bartuś, Kamila (2009): Analiza i ocena wybranych modeli analizy danych. w: *Komputerowo integrowane zarządzanie*, s. 253–262.

O'Mahony, Denis; O'Sullivan, David; Byrne, Stephen; O'Connor, Marie Noelle; Ryan, Cristin; Gallagher, Paul (2015): STOPP/START criteria for potentially inappropriate prescribing in older people: version 2. w: *Age and ageing* 44 (2), s. 213–218.

O'Neill, Ciaran; Groom, Lindsay; Avery, Anthony J.; Boot, Daphne; Thornhill, Karine (2000): Age and proximity to death as predictors of GP care costs: results from a study of nursing home patients. w: *Health Econ.* 9 (8), s. 733–738.

ONZ (2004): World Population to 2300. New York, dostępne na stronie internetowej: <http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf>, ostatnia aktualizacja 01.01.2004 w dniu 01.01.2004.

ONZ (2017): World Population Prospects. The 2017 Revision. Highlights and Advance Tables, dostępne na stronie internetowej: [http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012\\_Highlights.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_Highlights.pdf), ostatnia aktualizacja 13.12.2017 w dniu 13.12.2017.

ONZ (2019): World Population Prospects 2019. Volume I: Comprehensive Tables. New York: United Nations, dostępne na stronie internetowej: [https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019\\_Volume-I\\_Comprehensive-Tables.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf).

Opolski, Janusz (red.) (2011): Zdrowie publiczne. Wybrane zagadnienia. Warszawa: Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego.

Pednekar, Priti P.; Ágh, Tamás; Malmenäs, Maria; Raval, Amit D.; Bennett, Bryan M.; Borah, Bijan J. i wsp. (2019): Methods for Measuring Multiple Medication Adherence: A Systematic Review-Report of the ISPOR Medication Adherence and Persistence Special Interest Group. w: *Value in health : the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research* 22 (2), s. 139–156.

Petrie, Aviva; Sabin, Caroline; Moczko, Jerzy Andrzej (2006): Statystyka medyczna w zarysie. 2. Wydanie. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, dostępne na stronie internetowej: <https://docplayer.pl/61830149-Medical-statistics-at-a-glance.html>.

Pharmaceutical Care Network Europe (2020): Classification for Drug related problems. red. PCNE, dostępne na stronie internetowej: [https://www.pcne.org/upload/files/414\\_PCNE\\_classification\\_V9-1\\_final.pdf](https://www.pcne.org/upload/files/414_PCNE_classification_V9-1_final.pdf), ostatnia aktualizacja 01.05.2020 w dniu 01.05.2020.

Piatetsky, Gregory (2014): CRISP-DM, still the top methodology for analytics, data mining, or data science projects. red. KDnuggets, dostępne na stronie internetowej: <https://www.kdnuggets.com/2014/10/crisp-dm-top-methodology-analytics-data-mining-data-science-projects.html>, ostatnia aktualizacja 01.10.2014 w dniu 01.10.2014.

Piąta księga kodeksu socjalnego (niem. *Fünftes Buch Sozialgesetzbuch - Sozialverwaltungsverfahren und Sozialdatenschutz, SGB V*) z dnia 20 grudnia 1988 roku (BGBl. I S. 2477), z późn. zm.

Piotrowska, Anna (2017): Polacy na tle Europy. Serwis Zdrowie – Polska Agencja Prasowa, dostępne na stronie internetowej: <https://zdrowie.pap.pl/raport/polacy-na-tle-europy>, ostatnia aktualizacja 16.02.2017 w dniu 16.02.2017.

Plans-Rubio, Pedro (2012): Frameworks to Set Priorities for Treatments Based on Cost-Effectiveness and Equity. w: *The Open Pharmacoeconomics & Health Economics Journal* 4 (1), s. 1–7.

Pleśniak, Agnieszka (2014): Konsekwencje przemian demograficznych w świetle adekwatności i stabilności systemów emerytalnych. Polityka społeczna wobec przemian demograficznych. w: *Studia Ekonomiczne* (167), s. 43–53.

Pohl-Dernick, Katharina; Meier, Florian; Maas, Renke; Schöffski, Oliver; Emmert, Martin (2016): Potentially inappropriate medication in the elderly in Germany: an economic appraisal of the PRISCUS list. w: *BMC health services research* 16, s. 109.

Polder, Johan J.; Bonneux, Luc; Meerding, Willem Jan; van der Maas, Paul J. (2002): Age-specific increases in health care costs. w: *European journal of public health* 12 (1), s. 57–62.



- Polska Agencja Prasowa (2013): Raport: maleje liczba pielęgniarek w Polsce. Rynek Zdrowia, dostępne na stronie internetowej: <http://www.rynekzdrowia.pl/Finanse-i-zarzadzanie/Raport-maleje-liczba-piellegniarek-w-Polsce,130546,1.html>, ostatnia aktualizacja 05.06.2018 w dniu 05.06.2018.
- Ponce, Julio i Karahoc, Adem (red.) (2009): *Data Mining and Knowledge Discovery in Real Life Applications: I-Tech Education and Publishing*.
- Porta, Miquel, Greenland, Sander, Hernán, Miguel, DosSantos Silva, Isabel i Last, John M. (red.) (2014): *A dictionary of epidemiology*. International Epidemiological Association. Sixth edition. Oxford: Oxford University Press, dostępne na stronie internetowej: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/univ-oldenburg/detail.action?docID=1679277>.
- Poston, Dudley L. i Uhlenberg, Peter (red.) (2009): *International Handbook of Population Aging*. Dordrecht: Springer Netherlands (International Handbooks of Population, t. 1), dostępne na stronie internetowej: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8356-3>.
- Potrykowska, Alina, Strzelecki, Zbigniew, Szymborski, Janusz i Witkowski, Janusz (red.) (2014): *Zachorowalność i umieralność na nowotwory a sytuacja demograficzna Polski*. Warszawa: Rządowa Rada Ludnościowa.
- Prędkiewicz, Paweł (2012): *Prywatne ubezpieczenia jako źródło finansowania opieki zdrowotnej*. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu. Wrocław.
- Przybyłka, Arkadiusz (2017): *Starzenie się ludności w Polsce jako wyzwanie dla systemu ochrony zdrowia*. w: *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach* (309).
- Przywara, Bartosz (2010): *Projecting future health care expenditure at european level. Drivers, methodology and main results*. Brussels: European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs (European economy, t. 417).
- Quan, Hude; Sundararajan, Vijaya; Halfon, Patricia; Fong, Andrew; Burnand, Bernard; Luthi, Jean-Christophe i wsp. (2005): *Coding algorithms for defining comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 administrative data*. w: *Medical care* 43 (11), s. 1130–1139.
- Racka, Katarzyna (2015): *Metody eksploracji danych i ich zastosowanie*. w: *Zeszyty Naukowe PWSZ* (21), s. 143–150.
- Rajska-Neumann, Agnieszka; Wieczorowska-Tobis, Katarzyna; Mossakowska, Małgorzata; Skalska, Anna; Ślusarczyk, Przemysław; Świech, Marta, Grodzicki, Tomasz (2012): *Farmakoterapia u osób starszych w Polsce*, w: *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*, red. Małgorzata Mossakowska, Andrzej Więcek i Piotr Błędowski. Poznań: Termedia Wydawnictwa Medyczne, s. 379–389.
- Rebscher, Herbert (2013): *Versorgungsmanagement - Eine methodische und praktische Herausforderung für die Akteure des Gesundheitswesens - Eine Einführung*, w: *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*, red. Herbert Rebscher i Stefan Kaufmann. Heidelberg: medhochzwei, s. 1–26.
- Rebscher, Herbert i Kaufmann, Stefan (red.) (2013): *Versorgungsmanagement in Gesundheitssystemen*. Heidelberg: medhochzwei-Verl.
- Reinhold, Thomas; Witt, Claudia M.; Jena, Susanne; Brinkhaus, Benno; Willich, Stefan N. (2008): *Quality of life and cost-effectiveness of acupuncture treatment in patients with osteoarthritis pain*. w: *The European Journal of Health Economics* 9 (3), s. 209–219.

Repschläger, Uwe, Schulte, Claudia i Osterkamp, Nicole (red.) (2014): Gesundheitswesen aktuell 2014. Beiträge und Analysen. Neue Ausg. Wuppertal: BARMER GEK.

Repschläger, Uwe; Schulte, Claudia; Osterkamp, Nicole (2014): Macht der medizinische Fortschritt die Wiedereinführung des Risikopools erforderlich? Eine empirische Analyse von Hochkostenfällen, w: Gesundheitswesen aktuell 2014. Beiträge und Analysen, red. Claudia Schulte i Uwe Repschläger: BARMER GEK, s. 90–109.

Riedel-Heller, S. G.; Weyerer, S.; König, H-H; Lupp, M. (2012): Depression im Alter : Herausforderung für eine Gesellschaft der Langlebigen. w: *Der Nervenarzt* 83 (11), s. 1373–1378.

Rieser, Sabine (2013): Arztlentlastung in der Praxis. Bitte mehr von Eva, Verah, Agnes. Politik (Deutsches Ärzteblatt, 45), dostępne na stronie internetowej: <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=148655>, ostatnia aktualizacja 08.11.2013 w dniu 14.12.2018.

Rivo, Eduardo; La Fuente, Javier de; Rivo, Ángel; García-Fontán, Eva; Cañizares, Miguel-Ángel; Gil, Pedro (2012): Cross-industry standard process for data mining is applicable to the lung cancer surgery domain, improving decision making as well as knowledge and quality management. w: *Clinical & translational oncology : official publication of the Federation of Spanish Oncology Societies and of the National Cancer Institute of Mexico* 14 (1), s. 73–79.

RKI (2019): Zentrum für Krebsregisterdaten, dostępne na stronie internetowej: [https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Home/homepage\\_node.html](https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Home/homepage_node.html), ostatnia aktualizacja 01.07.2019 w dniu 01.07.2019.

Robine, Jean-Marie; Jagger, Carol; van Oyen, Hermann; Cambois, Emmanuelle (2005): Are we living longer, healthier lives in the EU? Disability-Free Life Expectancy (DFLE) in EU Countries from 1991 to 2003 based on the European Community Household Panel (ECHP). European Health Expectancy Monitoring Unit, dostępne na stronie internetowej: [https://ec.europa.eu/health/ph\\_projects/2003/action1/docs/2003\\_1\\_08\\_rep2\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/ph_projects/2003/action1/docs/2003_1_08_rep2_en.pdf), ostatnia aktualizacja 01.06.2005 w dniu 01.06.2005.

Rodrig, Svenja; Wiesemann, Hans-Olaf (2004): Der Einfluss des demographischen Wandels auf die Ausgaben der Krankenversicherung. w: *Zeitschr. f. d. ges. Versicherungsw.* 93 (1), s. 17–46.

Rommel, Alexander; Lippe, Elena von der; Plass, Dietrich; Ziese, Thomas; Diercke, Michaela; Heiden, Matthias An der i wsp. (2021): The COVID-19 Disease Burden in Germany in 2020—Years of Life Lost to Death and Disease Over the Course of the Pandemic. w: *Deutsches Arzteblatt international* 118.

Rosińska, Magdalena; Niedźwiedzka-Stadnik, Marta (2019): Zakażenia HIV i zachorowania na AIDS w Polsce. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny. Warszawa, dostępne na stronie internetowej: [http://www.old.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/hiv\\_aids/index.htm](http://www.old.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/hiv_aids/index.htm), ostatnia aktualizacja 04.08.2019 w dniu 04.08.2019.

Roski, Reinhold, Stegmaier, Peter i Kleinfeld, André (red.) (2012): Disease Management Programme. Statusbericht 2012 ; MVF-Fachkongresse "10 Jahre DMP" und "Versorgung 2.0.". Bonn: ERelation Content in Health (Schriftenreihe Monitor Versorgungsforschung).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych, RODO) z dnia 4 maja 2016 roku. Dz.U. UE L 119.

Rozporządzenie w sprawie procedury kompensacji struktury ryzyka w ustawowym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *Risikostruktur-Ausgleichsverordnung*, RSAV) z dnia 3 stycznia 1994, BGBl. I S. 55.

Rudawska, Iga (2013): Trendy epidemiologiczno-demograficzne jako wyzwanie dla europejskich systemów ochrony zdrowia. w: *Problemy Zarządzania* 11 (41), s. 34–52.

Rudawska, Iga (2014): Zintegrowana opieka zdrowotna. Podejście relacyjne do obsługi pacjenta jako klienta. Warszawa: Wolters Kluwer.

Rzecznik Praw Obywatelskich (2020): Koronawirus. Rzecznik wskazuje MZ najważniejsze problemy systemu ochrony zdrowia do rozwiązania. red. bip, dostępne na stronie internetowej: <https://www.rpo.gov.pl/pl/content/koronawirus-rpo-najwazniejsze-problemy-systemu-ochrony-zdrowia>, ostatnia aktualizacja 16.11.2020 w dniu 16.11.2020.

Salive, Marcel E. (2013): Multimorbidity in older adults. w: *Epidemiologic reviews* 35, s. 75–83.

Saß, Anke-Christine; Wurm, Susanne; Ziese, Thomas (2009): Somatische und psychische Gesundheit, w: *Gesundheit und Krankheit im Alter*, red. Karin Böhm, Clemens Tesch-Römer i Thomas Ziese. Berlin: Robert Koch-Inst (Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes), s. 31–61.

Schaar, Peter; Dix, Alexander (2019): Datenschutz im digitalen Zeitalter: Umsetzung der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) – Bilanz ein Jahr nach Inkrafttreten, dostępne na stronie internetowej: <https://www.eaid-berlin.de/wp-content/uploads/2019/05/Gutachten-DSGVO-Schaar-Dix-final.pdf>, ostatnia aktualizacja 16.05.2019 w dniu 16.05.2019.

Schäfer, Constanze (op. 2017): „Przestrzeganie zaleceń terapii oraz urządzenia ułatwiające aplikację leków”, w: *Farmakoterapia w geriatricy*, red. Constanze Schäfer, Andrea Liekweg i Albrecht Eisert. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska.

Schäfer, Constanze (op. 2017): Starzenie się, w: *Farmakoterapia w geriatricy*, red. Constanze Schäfer, Andrea Liekweg i Albrecht Eisert. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska, s. 3–11.

Schäfer, Constanze, Liekweg, Andrea i Eisert, Albrecht (red.) (op. 2017): *Farmakoterapia w geriatricy*. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska.

Schmidt, Isabel.; Bayerl, Birgitta; Nagels, Klaus (2014): Der demographische Wandel und seine Implikationen für die medizinische Versorgung. Aktuelle Herausforderungen für die Gesundheitsökonomie, w: *Gesundheitsökonomie. Bestandsaufnahme und Entwicklungsperspektiven*, red. David Matusiewicz i Jürgen Wasem. 1. Aufl. Berlin: Duncker & Humblot (Schriften der Gesellschaft für Sozialen Fortschritt e. V, t. 30), s. 29–50.

Schmitz-Luhn, Björn i Bohmeier, Andre (red.) (2013): *Priorisierung in der Medizin. Kriterien Im Dialog*. Berlin: Springer Verlag.

Schneeweiss, Sebastian; Hasford, Joerg; Göttler, Martin; Hoffmann, Annemarie; Riethling, Ann-Kathrin; Avorn, Jerry (2002): Admissions caused by adverse drug events to internal medicine and emergency departments in hospitals: a longitudinal population-based study. w: *European journal of clinical pharmacology* 58 (4), s. 285–291.

Schöffski, Oliver; Graf von der Schulenburg, J.-Matthias (2012): *Gesundheitsökonomische Evaluationen*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Schöffski, Oliver i Schulenburg, J. Matthias Graf (red.) (2007): *Gesundheitsökonomische Evaluationen*. Wydanie 3. zmienione i poszerzone. Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Schrijvers, Guus (2017): *Opieka koordynowana. Lepiej i taniej : wybór ponad 100 dobrych praktyk koordynowanej opieki zdrowotnej. we współpracy z Sylwia Szafraniec-Buryło*. Warszawa: Narodowy Fundusz Zdrowia - Centrala. Departament Analiz i Strategii.

Schubert, Ingrid; Köster, Ingrid; Küpper-Nybelen, Jutta; Ihle, Peter (2008): Versorgungsforschung mit GKV-Routinedaten. Nutzungsmöglichkeiten versichertenbezogener Krankenkassendaten für Fragestellungen der Versorgungsforschung. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 51 (10), s. 1095–1105.

Schuler, Jochen; Dückelmann, Christina; Beindl, Wolfgang; Prinz, Erika; Michalski, Thomas; Pichler, Max (2008): Polypharmacy and inappropriate prescribing in elderly internal-medicine patients in Austria. w: *Wiener klinische Wochenschrift* 120 (23-24), s. 733–741.

Schulte, Claudia i Repschläger, Uwe (red.) (2014): *Gesundheitswesen aktuell 2014. Beiträge und Analysen: BARMER GEK*.

Seiffert, Anna (2014): Doświadczenia niemieckie w gromadzeniu i wykorzystywaniu danych dla celów zarządzania w ochronie zdrowia. w: *Wiadomości Ubezpieczeniowe* (2), s. 99–121.

Silink, Martin (2007): A United Nations Resolution on Diabetes The Result of a Joint Effort. w: *European Endocrinology* 00 (1), s. 14.

Sinz, M. (2017): *Farmakoterapia oparta na dowodach naukowych*, w: *Farmakoterapia w geriatrici, red. Constanze Schäfer, Andrea Liekweg i Albrecht Eisert. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis*. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska.

Sinz, M. (2017): *Kryteria oceny farmakoterapii starszych pacjentów*, w: *Farmakoterapia w geriatrici, red. Constanze Schäfer, Andrea Liekweg i Albrecht Eisert. we współpracy z Barbara Bień, Zyta Beata Wojszel, Dariusz Pawlak i Katarzyna Wieczorowska-Tobis*. Wyd. 1 pol. Wrocław: MedPharm Polska.

Sithic, H. Lookman; Balasubramanian, T. (2013): Survey of Insurance Fraud Detection Using Data Mining Techniques. w: *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering* 2 (3), s. 62–65, dostępne na stronie internetowej: <http://arxiv.org/pdf/1309.0806v1>.

Skóra, Karolina (2012): Compliance, adherence, persistence – przyczyny i konsekwencje niestosowania się pacjentów do zaleceń terapeutycznych. w: *OncoReview* (2), s. 54–60.

- Sobczak, Alicja (2011): *Ekonomika zdrowia – zakres i znaczenie, działania oparte na wiarygodnych danych (EBM) i ekonomiczna ocena technologii medycznych, finansowanie ochrony zdrowia*, w: *Zdrowie publiczne. Wybrane zagadnienia*, red. Janusz Opolski. Warszawa: Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, s. 117–141.
- Sowa, Agnieszka; Topór-Mądry, Roman; Tobiasz-Adamczyk, Beata; Golinowska, Stanisława (2015): Health status of older people. Evidence from Europe. w: *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* 13 (4), s. 381–396.
- Spitzer; Stefan G. (2011): Veränderungen mit Augenmaß. w: *Monitor Versorgungsforschung* (4), s. 6–8, dostępne na stronie internetowej: [https://www.monitor-versorgungsforschung.de/archiv/ausgaben-2011/mvf\\_04-2011-pdf](https://www.monitor-versorgungsforschung.de/archiv/ausgaben-2011/mvf_04-2011-pdf) w dniu 01.01.2011.
- Staeck, Florian (2013): Hausarzt als Lotse: griffige Vokabel verdeckt Komplexität. red. Springer Medizin (Ärzte Zeitung), dostępne na stronie internetowej: [https://www.aerztezeitung.de/politik\\_gesellschaft/berufspolitik/article/845691/hausarzt-lotse-griffige-vokabel-verdeckt-komplexitaet.html](https://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/berufspolitik/article/845691/hausarzt-lotse-griffige-vokabel-verdeckt-komplexitaet.html), ostatnia aktualizacja 09.09.2013 w dniu 14.12.2018.
- Stańdo-Górska, Halina (2012): Kształtowanie wydatków na opiekę zdrowotną jako problem społeczno-ekonomiczny. Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. w: *Zeszyty Uniwersytetu Rzeszowskiego, Modernizacja dla spójności społeczno-ekonomicznej w czasach kryzysu* (26), s. 70–79.
- Stanisz, Andrzej (2002): Regresja krokowa. w: *Medycyna Praktyczna* (7), dostępne na stronie internetowej: <https://www.mp.pl/artykuly/11437>.
- Starfield, Barbara; Shi, Leiyu; Macinko, James (2005): Contribution of primary care to health systems and health. w: *The Milbank quarterly* 83 (3), s. 457–502.
- STATISTA (2021): *Entwicklung der Anzahl gesetzlicher Krankenkassen in Deutschland von 1970 bis 2021*, dostępne na stronie internetowej: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/74834/umfrage/anzahl-gesetzliche-krankenkassen-seit-1970/>, ostatnia aktualizacja 01.05.2021 w dniu 01.05.2021.
- STATISTA (2019): *Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherungen und Einnahmen des Gesundheitsfonds in den Jahren 2009 bis 2019*, dostępne na stronie internetowej: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/73331/umfrage/einschaetzung-der-einnahmen-und-ausgaben-der-gkv/>, ostatnia aktualizacja 01.05.2019 w dniu 01.05.2019.
- Stausberg, Jürgen; Hasford, Joerg (2010): Identification of adverse drug events: the use of ICD-10 coded diagnoses in routine hospital data. w: *Deutsches Arzteblatt international* 107 (3), s. 23–29.
- Stefanowski, Jerzy (2001): *Algorytmy indukcji reguł decyzyjnych w odkrywaniu wiedzy*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
- Stock, Stephanie; Drabik, Anna; Büscher, Guido; Graf, Christian; Ullrich, Walter; Gerber, Andreas i wsp. (2010): German diabetes management programs improve quality of care and curb costs. w: *Health affairs (Project Hope)* 29 (12), s. 2197–2205.
- Sträub, Christoph; Lütjohann, Immanuel (2009): Finanzierung und Vergütung von Integrierten Versorgungsformen aus Sicht der Techniker Krankenkasse, w: *Innovative Versorgungsformen im Gesundheitswesen. Konzepte und Praxisbeispiele erfolgreicher Finanzierung und Vergütung*, red. Günther E. Braun. Köln: Dt. Ärzte-Verl., s. 131–144.

- Strzelecki, Zbigniew (2015): Sytuacja demograficzna Polski. Raport 2014-2015. Warszawa: Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- Strzelecki, Zbigniew i Szymborski, Janusz (red.) (2015): Zachorowalność i umieralność na choroby układu krążenia a sytuacja demograficzna Polski. Warszawa.
- Suchecka, J. (red.) (2016): Ekonomia zdrowia i opieki zdrowotnej. 2. wyd. rozsz. i uaktualnione. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Sulikowski, Piotr; Turzyński, Dominik; Zdziebko, Tomasz (2018): Zagadnienia eksploracji danych i odkrywania wiedzy w świetle literatury. w: *Studies and Proceedings of Polish Association for Knowledge Management* (89), s. 74–83.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (SVR) (2012): Wettbewerb an der Schnittstelle zwischen ambulanter und stationärer Gesundheitsversorgung. Sondergutachten 2012. we współpracy z Ferdinand M. Gerlach, Wolfgang Greiner, Marion Haubitz, Doris Schaeffer, Petra Thürmann, Gregor Thüsing i Eberhard Wille. SVR. Bonn, dostępne na stronie internetowej: [https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/user\\_upload/Gutachten/2012/GA2012\\_Kurzfassung.pdf](https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/user_upload/Gutachten/2012/GA2012_Kurzfassung.pdf), ostatnia aktualizacja 01.01.2012 w dniu 12.12.2018.
- Swart, Enno; Deh, U.; Robra, B.-P. (2008): Die Nutzung der GKV-Daten für die kleinräumige Analyse und Steuerung der stationären Versorgung. w: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 51 (10), s. 1183–1192.
- Swart, Enno, Ihle, Peter, Gothe, Holger i Matusiewicz, David (red.) (2014): Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden und Perspektiven. Wydanie 2. zmienione i rozszerzone. Bern: Hans Huber.
- Swart, Enno; Stallmann, Christoph; Schimmelpfennig, Maria; Feißel, Annemarie; March, Stephanie (2018): Gutachten zum Einsatz von Sekundärdaten für die Forschung zu Arbeit und Gesundheit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, dostępne na stronie internetowej: [https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd93.pdf?\\_\\_blob=publicationnFile&v=7](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd93.pdf?__blob=publicationnFile&v=7), ostatnia aktualizacja 01.12.2018 w dniu 01.12.2018.
- Szczepański, Marek (2016): Analiza i ocena proponowanych zmian ustawowego wieku emerytalnego w Polsce. w: *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia* 79 (1), s. 739–751.
- Szeliga, Marcin (2017): Data science i uczenie maszynowe. Warszawa: PWN.
- Szeliga, Marcin (2019): Praktyczne uczenie maszynowe. Warszawa: PWN.
- Szreder, Mirosław (2010): Metody i techniki sondażowych badań opinii. Wydanie 2. zmienione i poszerzone. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Szreder, Mirosław (2017): Nowe źródła informacji i ich wykorzystywanie w podejmowaniu decyzji. w: *Wiadomości Statystyczne* (7), s. 5–17.
- Szreder, Mirosław (2019): Istotność statystyczna w czasach big data. w: *Wiadomości Statystyczne* 64 (11), s. 42–57.
- Szukalski, Piotr (2008): Ewolucja umieralności i niepełnosprawności w świetle koncepcji rektangularyzacji krzywej przeżycia, w: Starzenie się ludności Polski. Między demografią a gerontologią społeczną, red. Jerzy T. Kowaleski i Piotr Szukalski. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, s. 89–124.

- Szymańska, Anna (red.) (2017): Ubezpieczenia i finanse. Rozwój i perspektywy. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego (Ekonomia / [Uniwersytet Łódzki]).
- Tabakow, Marta; Korczak, Jerzy; Franczyk, Bogdan (2014): Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne. w: *Informatyka Ekonomiczna* 1 (31), s. 138–153.
- Tang, Karen L.; Quan, Hude; Rabi, Doreen M. (2017): Measuring medication adherence in patients with incident hypertension: a retrospective cohort study. w: *BMC health services research* 17 (1), s. 135–150.
- Thelen, Peter (2018): In Deutschland droht ein Ärztemangel – trotz Mediziner-Schwemme (Handelsblatt), dostępne na stronie internetowej: <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/gesundheitsystem-in-deutschland-droht-ein-aerztemangel-trotz-mediziner-schwemme/21127004.html?ticket=ST-3060712-i66YFOYxMZfomjWi0f7K-ap1>, ostatnia aktualizacja 29.03.2018 w dniu 29.03.2018.
- Topór-Mądry, Roman (2011): Choroby przewlekłe. Obciążenie, jakość życia i konsekwencje ekonomiczne. w: *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* 1, s. 25–49.
- Tukey, John W. (1977): *Exploratory data analysis*. Reading, Mass.: Addison-Wesley (The Addison-Wesley series in behavioral science).
- Ustawa dotycząca rozwiązań cyfrowych w opiece zdrowotnej (niem. *Digitale Versorgung Gesetz, DVG*) z dnia 9 grudnia 2019 roku, BGBl. I S. 49.
- Ustawa o bezpieczeństwie i poprawie struktury ustawowego ubezpieczenia zdrowotnego (niem. *Gesundheitsstrukturgesetz, GSG*) z dnia 21 grudnia 1992 roku, BGBl. I S. 2266.
- Ustawa o ochronie danych osobowych (niem. *Bundesdatenschutzgesetz, BDSG*) z dnia 30 czerwca 2017, BGBl. I S. 2097, z późn. zm.
- Ustawa o podatku dochodowym z 2 października 2005. Dz.U. 2005, nr 20, poz. 456, z późn. zm.
- Ustawa o reformie systemu kompensacji struktury ryzyka w publicznym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *Gesetz zur Reform des Risikostrukturausgleichs in der gesetzlichen Krankenversicherung*) z dnia 10 grudnia 2001 roku, BGBl. I S. 3465.
- Ustawa o wsparciu opieki zdrowotnej w ustawowym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *GKV-Versorgungsstärkungsgesetz, GKV-VSG*) z dnia 11 czerwca 2015 roku, BGBl. 2015 I S. 1211.
- Ustawa o wzmocnieniu konkurencji w ustawowym ubezpieczeniu zdrowotnym (niem. *GKV-Wettbewerbsstärkungsgesetz, GKV-WSG*) z dnia 26 marca 2007 roku, BGBl. I S. 378.
- Ustawa reformująca struktury opieki szpitalnej (niem. *Krankenhausstrukturgesetz, KHSG*) z dnia 10 grudnia 2015 roku, BGBl. 2015 I S. 2229.
- Ustawa regulująca rynek produktów leczniczych (niem. *Arzneimittelmarktneuordnungsgesetz, AMNOG*) z dnia 2 grudnia 2010 roku, BGBl. 2010 I S. 2262.
- Ustawa z dnia 11 lutego 2016 roku o pomocy państwa w wychowywaniu dzieci, Dz. U. z 2016 r. poz. 195, z późn. zm.
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 roku - Kodeks pracy, Dz. U. 1974 Nr 24 poz. 141, z późn. zm.

- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne, Dz. U. z 2008 r. nr 45 poz. 271 z późn. zm.
- Vaupel, James W. (2010): Biodemography of human ageing. w: *Nature* 464 (7288), s. 536–542.
- Verband der Ersatzkassen (2018): Basisdaten des Gesundheitswesens. Berlin, dostępne na stronie internetowej: [https://www.vdek.com/presse/daten/\\_jcr\\_content/par/publicationelement\\_1479644990/file.res/VDEK\\_Basisdaten017-018\\_210x280\\_RZ-X3\\_ohneBeschnitt\\_rev\\_v1.pdf](https://www.vdek.com/presse/daten/_jcr_content/par/publicationelement_1479644990/file.res/VDEK_Basisdaten017-018_210x280_RZ-X3_ohneBeschnitt_rev_v1.pdf) w dniu 10.11.2018.
- Verbrugge, L. M. (1984): Longer life but worsening health? Trends in health and mortality of middle-aged and older persons. w: *The Milbank Memorial Fund quarterly. Health and society* 62 (3), s. 475–519.
- Walicka, Magdalena; Chlebus, Marcin; Brzozowska, Melania; Śliwczyński, Andrzej; Jędrzejczyk, Tadeusz; Kania, Lidia i wsp. (2015): Chorobowość z powodu cukrzycy w Polsce w latach 2010–2014. w: *Diabetologia Praktyczna* (1), s. 13–18.
- Wasem, Jürgen (1998): Der Risikostrukturausgleich als zentraler Baustein einer solidarischen Gesundheitspolitik muss ausgebaut werden, w: *Soziale und ökologische Gesundheitspolitik. Standorte und Grundlagen einer grünen Gesundheitspolitik*, red. Germanus Hungeling i Monika Knoche. wyd. 2... Frankfurt am Main: Mabuse-Verl., s. 243–249.
- Wasem, Jürgen; Staudt, Susanne; Jahn, Rebecca (2009): Warum braucht es für einen Wettbewerb im Gesundheitswesen einen Risikostrukturausgleich? w: *Public Health Forum* 17 (3), s. 177.
- Wasem, Jürgen i Staudt, Susanne, Matusiewicz, David (red.) (2013): *Medizinmanagement. Grundlagen und Praxis*. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Wasserstein, Ronald L.; Lazar, Nicole A. (2016): The ASA Statement on p -Values: Context, Process, and Purpose. w: *The American Statistician* 70 (2), s. 129–133.
- Weatherly, John N. (red.) (2016): *Versorgungsmanagement in der Praxis des Deutschen Gesundheitswesens. Konkrete Projekte, Theoretische Aufarbeitung*. Wiesbaden: Springer (Gesundheit, Politik, Gesellschaft, Wirtschaft).
- Weber-Nowakowska, Katarzyna; Gębska, Magdalena; Wiatrak, Adrian; Skorb, Krzysztof; Dąbrowski, Krzysztof; Żyżniewska-Banas, Ewelina (2013): Fizjoterapeuta – zawód znany czy nieznan? Wiedza Mieszkańców Województwa Wiedza Mieszkańców Województwa zachodniopomorskiego na temat fizjoterapii. *Doniesienia wstępne*. w: *Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie* (59), s. 138–142.
- Wehling, M. (2008): Arzneimitteltherapie im Alter: Zu viel und zu wenig, was tun? Ein neues Bewertungssystem: fit for the aged (FORTA). w: *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 133 (44), s. 2289–2291.
- Werblow, Andreas; Felder, Stefan; Zweifel, Peter (2007): Population ageing and health care expenditure: a school of 'red herrings'? w: *Health Econ.* 16 (10), s. 1109–1126.
- White, Andrew (2019): Our Top Data and Analytics Predicts for 2019. Gartner, dostępne na stronie internetowej: [https://blogs.gartner.com/andrew\\_white/2019/01/03/our-top-data-and-analytics-predicts-for-2019/](https://blogs.gartner.com/andrew_white/2019/01/03/our-top-data-and-analytics-predicts-for-2019/), ostatnia aktualizacja 03.01.2019 w dniu 03.01.2019.



WHO (2014): Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2014. Geneva, dostępne na stronie internetowej: <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=2059287>.

WHO (2014): Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2014. Geneva, dostępne na stronie internetowej: <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=2059287>.

WHO (2015): WHO global strategy on integrated people-centred health services 2016-2026. Executive Summary. Placing people and communities at the centre of health services. Genewa, dostępne na stronie internetowej: [http://africahealthforum.afro.who.int/IMG/pdf/the\\_global\\_strategy\\_for\\_integrated\\_people\\_centred\\_health\\_services.pdf](http://africahealthforum.afro.who.int/IMG/pdf/the_global_strategy_for_integrated_people_centred_health_services.pdf), ostatnia aktualizacja 24.07.2015 w dniu 12.12.2018.

WHO (2015): World report on ageing and health. Luksemburg, dostępne na stronie internetowej: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf?sequence=1) w dniu 01.01.2015.

WHO (2016): Global Health Estimates 2015: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2015. Geneva, dostępne na stronie internetowej: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/index1.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html), ostatnia aktualizacja 12.03.2018 w dniu 12.03.2018.

WHO (2017): Fact sheet - Mental health of older adults, dostępne na stronie internetowej: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs381/en>, ostatnia aktualizacja 13.03.2018 w dniu 13.03.2018.

WHO (2017): WHO methods and data sources for country-level causes of death 2000-2015. Geneva, dostępne na stronie internetowej: [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalCOD\\_method\\_2000\\_2015.pdf](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalCOD_method_2000_2015.pdf), ostatnia aktualizacja 01.01.2017 w dniu 01.01.2017.

WHO (2018): WHO European Data Warehouse, dostępne na stronie internetowej: <https://dw.euro.who.int/api/v3/>, ostatnia aktualizacja 05.06.2018 w dniu 05.06.2018.

WHO (2020): Continuity of essential health services: Facility assessment tool. A module from the suite of health service capacity assessments in the context of the COVID-19 pandemic. Interim Guidance, dostępne na stronie internetowej: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336254/WHO-2019-nCoV-HCF\\_assessment-EHS-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336254/WHO-2019-nCoV-HCF_assessment-EHS-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y), ostatnia aktualizacja 20.10.2020 w dniu 20.10.2020.

WHO (2020): European health for all database, dostępne na stronie internetowej: <https://gateway.euro.who.int/en/indicators/>, ostatnia aktualizacja 06.09.2020 w dniu 06.09.2020.

WHO (2021): Second round of the national pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. Interim report, dostępne na stronie internetowej: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-EHS-continuity-survey-2021.1>, ostatnia aktualizacja 22.04.2021 w dniu 22.04.2021.

Więckowska, Barbara (2013): Systemy wyrównywania szkodowości funkcjonujące w bazowych systemach zabezpieczenia zdrowotnego z konkurencją pomiędzy płatnikami trzeciej strony. w: *Problemy Zarządzania* 11 (41), s. 193–203.

Wieczorkowska, Magdalena (2018): Społeczne i ekonomiczne konsekwencje medykalizacji starości i starzenia się. w: *Folia Oeconomica* 2 (334).

Wieczorowska-Tobis, Katarzyna; Józwiak, Andrzej; Grzeskowiak, Edmund, Kropińska, Sylwia (2009): Analiza potencjalnych błędów farmakoterapii geriatrycznej w oparciu o kryteria Beers'a u chorych wypisywanych do domu po hospitalizacjach z przyczyn internistycznych. Cz. 1 leki, których stosowanie jest potencjalnie niewłaściwe u starszych chorych bez względu na sytuację kliniczną. w: *Geriatrics* (3), s. 69–72.

Wieczorowska-Tobis, Katarzyna; Józwiak, Andrzej; Grzeskowiak, Edmund (2010): Nowa klasyfikacja leków w zależności od ich przydatności dla chorych starszych. Czy rzeczywiście realna alternatywa wobec kryteriów Beers'a? w: *Geriatrics* (4), s. 10–14.

Wiedmann, Klaus-Peter; Buckler, Frank (2003): *Neuronale Netze im Marketing-Management*. 2. wyd.: Gabler Verlag.

Wiesner, G.; Bittner, E. (2005): Zur Inzidenz und Prävalenz von Mehrfachkrankheiten in Deutschland. w: *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin* (40), s. 490–498.

Wiśniewski, Janusz (2016): Urlopy związane z rodzicielstwem. w: *Studia z Zakresu Prawa, Administracji i Zarządzania* 24 (9).

Wojtyniak, Bogdan i Goryński, Paweł (red.) (2016): Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania. we współpracy z Bogdan Wojtyniak i Paweł Goryński. Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny.

Woratschka, Rainer (2021): Pandemie verändert Krankheitsgeschehen. Mehr Fehltag wegen Rückenleiden. *Der Tagesspiegel*, dostępne na stronie internetowej: <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/pandemie-veraendert-krankheitsgeschehen-mehr-fehltage-wegen-rueckenleiden/26887180.html>, ostatnia aktualizacja 06.02.2021 w dniu 06.02.2021.

Woroń, J. (2014): Monitorowanie bezpieczeństwa farmakoterapii, w: *Wyzwania XXI wieku. Ochrona zdrowia i kształcenie medyczne*, red. Jerzy Majkowski i Ewa Bałkowiec-Iskra. Warszawa: Federacja Polskich Towarzystw Medycznych.

Wrycza, Stanisław; Maślankowski, Jacek (2019): *Informatyka ekonomiczna. Teoria i zastosowania*. Wydanie II zm. i rozszerz. (I w WN PWN). Warszawa: PWN.

Xu, Ke; Saksena, Priyanka; Holly, Alberto (2011): The determinants of health expenditure. A country-level panel data analysis. WHO, dostępne na stronie internetowej: [https://www.who.int/health\\_financing/documents/cov-report\\_e\\_11-deter-he/en/](https://www.who.int/health_financing/documents/cov-report_e_11-deter-he/en/), ostatnia aktualizacja 01.12.2011 w dniu 01.12.2011.

Yang, Fan; Devlin, Nancy; Luo, Nan (2019): Impact of mapped EQ-5D utilities on cost-effectiveness analysis: in the case of dialysis treatments. w: *The European journal of health economics : HEPAC : health economics in prevention and care* 20 (1), s. 99–105.

Zatoński, W. (2014): *Zdrowie – szczęście Polski i jej obywateli. Polska gospodarka, rozwój regionów*. Warszawa.

Zeeb, Hajo (2014): Evaluation der Brustkrebsmortalität im deutschen Mammographie-Screening-Programm - Machbarkeitsstudie. red. Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie - BIPS, dostępne na stronie internetowej: <https://www.bips-institut.de/forschung/projekte/einzelansicht.html?projID=457>, ostatnia aktualizacja 01.09.2014 w dniu 01.09.2014.

Ziarko, Michał (2014): *Zmaganie się ze stresem choroby przewlekłej*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Nauk Społecznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza.