Uwarunkowania digitalizacji usług zdrowotnych

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

Uwarunkowania digitalizacji usług zdrowotnych

Uwarunkowania digitalizacji usług zdrowotnych

redakcja
Jarosław Waśniewski
Jędrzej Strumiłło

Wydawnictwo
Uniwersytetu Gdańskiego
Gdańsk 2022

Recenzent
prof. dr hab. Szymon Cyfert

Redaktor Wydawnictwa
Jerzy Toczek

Projekt okładki i stron tytułowych
Filip Sendal

Skład i łamanie
Mariusz Szewczyk

Publikacja sfinansowana
ze środków projektu PROgram Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego (ProUG)
realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój
na podstawie umowy nr POWR.03.05.00-00-Z308/17-00,
zawartej pomiędzy Narodowym Centrum Badań i Rozwoju a Uniwersytetem Gdańskim
w dniu 11.12.2017 roku

© Copyright by Uniwersytet Gdański
Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

ISBN 978-83-8206-456-8

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot
tel. +48 58 523 11 37, tel. kom. +48 725 991 206
e-mail: wydawnictwo@ug.edu.pl
wydawnictwo.ug.edu.pl

Księgarnia internetowa: wydawnictwo.ug.edu.pl/sklep/

Druk i oprawa
Zakład Poligrafii Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot
tel. +48 58 523 14 49

Spis treści

Wstęp 9

1. Zmiany i zmienność w otoczeniu usług medycznych 11
Jarosław Waśniewski, Jędrzej Strumiłło

Wprowadzenie 11
1.1. Wyzwania społeczno-epidemiologiczne 15
1.2. E-rozwiązania służące zdrowiu 17
1.3. Zmiana – ujęcie metodyczno-organizacyjne 20
Źródła 28

2. Mechanizm rynkowy w ochronie zdrowia 31
Michał Suchanek

2.1. Zdrowie jako dobro w systemie świadczenia usług medycznych . . . 31
2.2. Niepewność, ryzyko i asymetria informacyjna w ochronie zdrowia . 36
2.3. Modele funkcjonowania rynku ochrony zdrowia 46
Źródła 49

3. Wpływ koncepcji Healthcare 4.0 na digitalizację sektora usług zdrowotnych . 53
Aldona Frączkiewicz-Wronka, Ewa Ziemba

Wprowadzenie 53
3.1. Sektor usług zdrowotnych wobec wyzwań transformacji społeczno-technologicznych 55
3.2. Wyzwania zrównoważonego rozwoju 58
3.3. Wpływ koncepcji zrównoważonego rozwoju na sektor usług zdrowotnych 62
3.4. Od koncepcji Przemysłu 4.0 do koncepcji Healthcare 4.0 69
Podsumowanie 81
Źródła 86

4. Informatyczne narzędzia wsparcia użytkowników w serwisach internetowych podmiotów medycznych 99
Jacek Winiarski

4.1. Narzędzia weryfikacji tożsamości użytkowników 99
4.2. Narzędzia autoryzacji w serwisach internetowych 103
4.3. Wybrane uwarunkowania prawne budowy i użytkowania serwisów internetowych przez osoby z niepełnosprawnościami 111
Źródła 114

5. Systemy informatyczne w opiece medycznej 117
Dariusz Kralewski

Wprowadzenie 117
5.1. Rola informatyki w opiece zdrowotnej 119
5.2. Systemy zarządzania praktyką medyczną 125
5.3. Komputerowe wspomaganie administracji szpitalnej 134
5.4. Elektroniczna dokumentacja medyczna 140
Źródła 146

6. Informatyczne narzędzia obsługi pacjenta oferowane przez NFZ 149
Jacek Winiarski

6.1. Internetowe Konto Pacjenta 149
6.2. Aplikacja mojeIKP 170
6.3. E-rejestracja 172
6.4. Aplikacja mObywatel jako narzędzie udostępniające dane z IKP . . 173
Źródła 176

7. Specjalistyczne medyczne bazy danych 177
Dariusz Kralewski

Wprowadzenie 177
7.1. Charakterystyka medycznych baz danych 179
7.2. Wykorzystanie baz danych w opiece zdrowotnej 186
7.3. Zastosowania baz danych w ochronie zdrowia 191
7.4. Wykorzystanie big data w opiece zdrowotnej 195
Źródła 200

8. E-zdrowie jako narzędzie do podnoszenia jakości i dostępności usług medycznych 203
Michał Kuciapski

8.1. Koncepcja i kategorie e-zdrowia 204
8.2. Zastosowania e-zdrowia 209
8.3. Wdrażanie e-zdrowia – korzyści i wyzwania 213

8.4. Wdrażanie i wyzwania realizacji e-zdrowia 217
8.5. Rozwój rynku e-zdrowia 221
8.6. Projektowanie i realizacja kursów e-learningowych e-zdrowia . . . 224
Źródła 227

9. Zastosowanie narzędzi informatycznych w procesie promocji zdrowia w placówkach lecznictwa uzdrowiskowego w warunkach pandemii COVID-19 231
Joanna Woźniak-Holecka, Sabina Ostrowska

Wprowadzenie 231
9.1. Sanatorium jako podmiot w systemie ochrony zdrowia 232
9.2. Zarządzanie i finansowanie przedsiębiorstw uzdrowiskowych . . . 236
9.3. Promocja zdrowia jako zadanie sanatoriów 237
9.4. Nowoczesne narzędzia informatyczne wdrażane w ochronie zdrowia 240
9.5. Zastosowanie informatycznych rozwiązań stosowanych w placówkach sanatoryjnych do realizacji zadań w zakresie promocji zdrowia 248
Podsumowanie 252
Źródła 252

10. Informatyczne rozwiązanie wspomagające procesy logistyczne w świadczeniu usług zdrowotnych – studium przypadku 257
Sebastian Twaróg

Wprowadzenie – w poszukiwaniu doskonalenia usług zdrowotnych . . . 257
10.1. Logistyka 260
10.2. Integracja i koordynacja logistyczna jako sposoby doskonalenia usług zdrowotnych 264
10.3. System krwiodawstwa i krwiolecznictwa 267
10.4. Użyteczność logistyki w systemie krwiodawstwa i krwiolecznictwa 271
10.5. Istotność informatyzacji systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa 277
10.6. e-Krew w integracji i koordynacji działań logistycznych publicznej służby krwi 278
Źródła 281

Wstęp

Przysłowie chińskie mówi: „obyś żył w ciekawych czasach". Niewątpliwie przyszło nam takich czasów doświadczyć. Postęp cywilizacyjny oparty na rozwiązaniach informatycznych dotyczy każdej dziedziny życia. Szczególnie ważny i przydatny jest w obszarze opieki zdrowotnej. Rozwiązania te przyczyniają się, co prawda nie w jednakowym tempie w różnych rejonach świata, do coraz bardziej efektywnego wykorzystania zasobów potrzebnych w procesie poprawy zdrowia publicznego. Ze względu na czynniki obiektywne, przede wszystkim wydłużający się wiek życia człowieka oraz przechodzące przez świat epidemie i pandemie, borykamy się z problemami niedoboru zasobów w ochronie zdrowia, a w szczególności zasobów ludzkich. W mniejszym stopniu finansowych i rzeczowych, choć optymalizując wykorzystanie informacji medycznych, przyspieszamy decyzje i minimalizujemy koszty ich wypracowania.

Polska nie tylko podąża za tymi trendami, ale również buduje swoje rozwiązania. Należy mieć nadzieję, że będą to rozwiązania kompatybilne z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa. Digitalizacja rozwiązań w zakresie systemu ochrony zdrowia oprócz swej warstwy pragmatycznej podnosi jednocześnie komfort życia wszystkich obywateli. Pamiętać należy, że budowa takich rozwiązań powinna wykorzystywać koncepcje zarządzania, jak chociażby outsourcing usług, ale o tym menedżerowie ochrony zdrowia zdają się już wiedzieć.

Z wielką przyjemnością oddajemy w ręce Czytelnika opracowanie, które prezentuje dorobek w zakresie digitalizacji rozwiązań narzędziowych w polskiej ochronie zdrowia, pozwalający na lepsze zrozumienie zamysłu

podejmowanych w tym względzie nieuchronnych działań i kierunków rozwoju świata cyfrowego. Co prawda jesteśmy jeszcze dość daleko, aby mówić o systemowym ujęciu rozwiązań cyfrowych w postaci sztucznej inteligencji, ale niewątpliwie w tym kierunku zmierzamy jako ludzkość. Książka ta zawiera treści wprowadzające w zagadnienia digitalizacji wzajemnie się dopełniające, wychodząc od kwestii najbardziej ogólnych, poprzez prezentację systemów i narzędzi informatycznych wykorzystywanych w ochronie zdrowia. Scharakteryzowany został system ochrony zdrowia z jego determinantami. Opisane zostały mechanizmy funkcjonowania ochrony zdrowia. Osnową jest zdrowie, szczególnie ze szczególnym uwzględnieniem koncepcji Healthcare 4.0. Następnie opisano systemy i narzędzia IT uwzględniające ich konfigurację, głównie polskiego systemu ochrony zdrowia. Na koniec zaprezentowano w postaci case study zagadnienia dotyczące promocji zdrowia i logistyki. Publikacja przeznaczona jest dla studentów kierunków związanych z zarządzaniem i zdrowiem publicznym, a także dla menedżerów i pasjonatów ochrony zdrowia.

Jarosław Waśniewski
Jędrzej Strumiłło

1. Zmiany i zmienność w otoczeniu usług medycznych

Jarosław Waśniewski, Jędrzej Strumiłło

Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale dokonano przeglądu zagadnień dotyczących usług medycznych w kontekście zachodzących zmian w systemie ochrony zdrowia. Pragniemy zwrócić uwagę na szerszy kontekst zmian zachodzących w sektorze zdrowia. W życiu, niezależnie od miejsca, czasu czy działania, zmiana towarzyszy nam niezmiennie. Nawet jeśli postępujemy rutynowo, w wyniku zmiany determinant niezależnych od organizacji zmuszeni jesteśmy się przekształcić strukturalnie lub tylko w zakresie organizacji pracy (Waśniewski, 2019). W najprostszym zakresie zmianie ulegają środki lub przedmioty pracy. Warunkują one działanie pracownika, lecz nie kształtują go w pełni (Jaremczuk i Gronczewski, 2012, s. 101). Każdej zmianie towarzyszą jednak pewne symptomy zachowań odnoszące się nie tyle do projektowanych nowych rozwiązań, co raczej wywoływanych przez nie konsekwencji, najczęściej społecznych. Rodzi to w sposób oczywisty opór przed zmianą, gdyż przynajmniej w swej warstwie początkowej wiąże się ona z koniecznością dodatkowego zaangażowania w sferze emocjonalnej, intelektualnej lub fizycznej. Opór przed zmianą może mieć charakter zarówno destrukcyjny, jak i konstrukcyjny (Clarke, 1997, s. 137).

Począwszy od 1 sierpnia 2000 r. rządy RP zaczęły podejmować próby instytucjonalnego wprowadzenia rozwiązań opartych na cyfryzacji. Efektem tej decyzji było powołanie jednostki budżetowej Centrum e-Zdrowie. Misją centrum jest budowanie społeczeństwa informatycznego, obejmującego organizację i ochronę zdrowia oraz wspomaganie decyzji zarządczych ministra właściwego do spraw zdrowia na podstawie prowadzonych analiz. Centrum e-Zdrowia odpowiada za monitorowanie planowanych, budowanych i prowadzonych systemów teleinformatycznych na poziomie centralnym i regionalnym (www. cez.gov.pl). Jednostka ta dąży do rozwoju telemedycyny. Nie bez problemów wprowadzone zostały moduły e-recepta i e-skierowanie oraz różne rejestry odnoszące się do zbierania informacji. Problemem jest jednak wprowadzenie EDM, czyli elektronicznej dokumentacji medycznej. Przyczyny tych problemów leżą po stronie instytucji państwowych, jak również spowodowane są oporem środowiska medycznego, głównie za sprawą dostrzegania wad konstrukcyjno-wdrożeniowych systemu. Podejmowane przez instytucje opieki zdrowotnej działania zarówno na poziomie centralnym, jak i w skali mikro, np. w zakresie podstawowej opieki zdrowotnej czy nawet szpitalnictwa, wymagają metodycznego podejścia do opracowywania i wdrażania zamierzonych (przemyślanych) zmian. Szczególnie jest to konieczne w obszarze informatyzacji, przede wszystkim ze względu na złożoność samych procesów, jak i zaangażowania określonego środowiska medycznego.

Aktualnie obserwujemy dynamiczny rozwój cywilizacji. Znany nam świat staje się w prawie dosłownym sensie globalną wioską. Fenomen globalizacji wynika z wpływu na zmiany globalne, przed którymi staje współczesny człowiek w obliczu rewolucji informacyjnej i komunikacyjnej oraz nieprzewidywalności zmian na rynkach ponadnarodowych (Jaremczuk i Gronczewski, 2012, s. 95). Jednym z kluczowych czynników sukcesu jest zarządzanie wiedzą (jakże newralgiczny zasób w ochronie zdrowia – z jednej strony specjalistyczna wiedza medyczna personelu, a z drugiej – wiedza o stanie zdrowia pacjenta). Zarządzanie wiedzą wymaga implementacji narzędzi ułatwiających uczestnikom organizacji wymianę wiedzy. Do tych zaliczyć należy podejście procesowe (proces jako nośnik wiedzy) (Strumiłło i Wierzbicka, 2017, s. 207–217) i wspierające je szeroko rozumiane rozwiązania IT. Drugim obszarem zmian w usługach medycznych jest obszar rozwoju nowych usług (Strumiłło i Wierzbicka, 2019, s. 85–98), m.in. dzięki nowym technologiom. Skracają się procesy i czasy realizacji poszczególnych działań we wszystkich

gałęziach i sektorach gospodarek. Kluczową rolę zaczyna odgrywać nie tylko informacja, ale również komunikacja. Szczególnie istotne jest to w sektorach wymagających nie tylko precyzyjnej wiedzy, ale przede wszystkim wiedzy cechującej się szybkością dostępu. Takie możliwości stwarza elektronika, a zwłaszcza informatyka. Sektorem, który szczególnie intensywnie zainteresował się rozwiązaniami informatycznymi, kreując jednocześnie potrzeby, jest opieka zdrowotna, realizująca działania zdefiniowane w założeniach zdrowia publicznego zarówno w zakresie profilaktyki, jak i terapii osób chorych. W polskiej Konstytucji uprawnienia te zapisano w art. 30: „Rzeczpospolita Polska zapewnia każdemu człowiekowi prawną ochronę życia" oraz w art. 68, definiując je następująco:

1. Każdy ma prawo do ochrony zdrowia.
2. Obywatelom, niezależnie od ich sytuacji materialnej, władze publiczne zapewniają również dostęp do świadczeń opieki zdrowotnej finansowanej ze środków publicznych. Warunki i zakres określa ustawa.
3. Władze publiczne są obowiązane do zapewnienia szczególnej opieki zdrowotnej dzieciom, kobietom ciężarnym, osobom niepełnosprawnym i osobom w podeszłym wieku.
4. Władze publiczne są obowiązane do zwalczania chorób epidemiologicznych.

Zadania te spoczywają na barkach Ministra Zdrowia. Pamiętać jednak należy, że na problem zdrowia należy patrzeć nieco szerzej, nie tylko przez pryzmat choroby czy dolegliwości fizycznych, ale za sprawą Światowej Organizacji Zdrowia już od 1946 r. jako stan pełnego i dobrego samopoczucia, w tym społecznego (Induski i Leowski, 1971, s. 39). Konfiguracja polskiego systemu ochrony zdrowia, jak również podejmowane przez różne jego organy działania niestety nie wskazują na uprawnione posługiwanie się pojęciem systemu. Frączkiewicz-Wronka definiuje go jako „społeczny, złożony, dynamiczny, funkcjonalny system tworzony i używany przez społeczeństwo w celu stworzenia medycznych i społecznych środków dla ochrony i poprawy zdrowia oraz ciągłego kumulowania i przekazywania wiedzy medycznej", podkreślając jednocześnie rolę w jego tworzeniu i realizowaniu nie tylko całego państwa, ale również społeczności lokalnych (Frączkiewicz-Wronka, 2007, s. 144). Obszar opieki zdrowotnej jest też częścią obszaru opieki społecznej skierowanej do osób wymagających, z reguły trwale, pomocy zarówno w zakresie świadczeń socjalnych, jak i zdrowotnych. W Polsce realizatorami usług

w zakresie opieki zdrowotnej są podmioty lecznicze zdefiniowane w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 633 z późn. zm.).

Rysunek 1.1. Sektor ochrony zdrowia w Polsce
Źródło: (*Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce*, 2008, s. 10).

Obszary te, jak widać, przenikają się i powinny się dopełniać. Problem szeroko rozumianej ochrony zdrowia w minionych wiekach był łatwiejszy do rozwiązania, chociażby za sprawą mniejszej migracji czy niskiego poziomu świadomości medycznej grup społecznych. Aktualnie artykułowane są przez społeczeństwo oczekiwania w kierunku dotyczącym nie tylko leczenia (bardzo często tylko zachowawczego), ale przede wszystkim wyleczenia przy odpowiednio wysokim komforcie w procesie leczenia (badanie opinii pacjentów przeprowadzone w kwietniu 2021 r. przez Press Service Monitoring Mediów na zlecenie Porozumienia Zielonogórskiego). Czynnikiem dodatkowo wzmacniającym tego typu potrzeby jest wydłużająca się długość życia mieszkańców krajów rozwiniętych. Odchodzi się więc od opieki doraźnej na rzecz opieki skoordynowanej (Rudawska, 2014), a to wymaga coraz bardziej zaawansowanych narzędzi zarówno medycznych, jak i informatycznych.

Jak już wcześniej zauważyliśmy, na zmiany w kontekście opieki medycznej nakładają się zmiany w otoczeniu administracyjno-ekonomicznym. Szczególnie ważne stają się zmiany płynące z otoczenia naturalnego (Waśniewski

i Strumiłło, 2020, s. 11). Główne determinanty to gwałtowny przyrost ludności świata, zmiany klimatyczne oraz wzrost zapotrzebowania na podróże, które skutkują jeszcze większym zapotrzebowaniem na opiekę medyczną, szczególnie w kontekście zagrożeń epidemicznych. W raporcie Najwyższej Izby Kontroli z 2019 r. zauważono, że działania podejmowane przez polskie instytucje ochrony zdrowia mają charakter doraźny i przypadkowy. Brak dobrze opracowanych analiz długoterminowych opartych na analizie epidemicznej i demograficznej uwzględniającej zmiany w każdej z grup czynników (mikro, mezo i makro) prowadzi do zarządzania *ad hoc*. Obserwujemy to szczególnie wyraźnie w okresie pandemii wirusa SARS-CoV-2. Podejmowane przez władze państwowe działania powinny przewidywać konieczność działania w sytuacji kryzysowej. Wprowadzane zmiany prawne w obszarze ochrony zdrowia skutkują chaosem nie tylko w tzw. systemie ochrony zdrowia, ale przede wszystkim na poziomie mikro, czyli na poziomie świadczeniodawców usług medycznych. Wprowadzanie rozwiązań regulujących np. kwestie wynagrodzenia czy dodatków do wynagrodzeń (np. dla pielęgniarek) oraz szeregu wymagań związanych ze sprawozdawczością powoduje przesunięcie sił w kierunku wywiązania się z kwestii biurokratycznych, kosztem procesów leczenia. Uświadomić sobie należy, że wprowadzenie mechanizmów wolnorynkowych do systemu opartego na regulacjach i reglamentacji nie jest działaniem właściwym zarówno w swej warstwie merytorycznej, jak i metodologicznej. W tych działaniach pomocne będą uchwały i projekty instytucji Unii Europejskiej oraz innych krajów świata. Odwrotu od tego trendu już nie będzie, gdyż aby móc mówić o zrównoważonym rozwoju państw i ich gospodarek, należy również współpracować w temacie tworzenia, jak i integracji systemów informatycznych w ochronie zdrowia.

1.1. Wyzwania społeczno-epidemiologiczne

Początek 2020 r. przyniósł na świecie szczególnie trudny problem, z którym mierzymy się do dzisiaj. Problem ogólnoświatowej pandemii wirusa SARS-CoV-2 spowodował niewyobrażalne do tej pory dla ludzkości skutki zdrowotne, ale i ekonomiczne. W przypadku tej pandemii zaryzykować można stwierdzenie, że zmieniła ona świat bezpowrotnie. Przez ten czas śledziliśmy zmagania społeczeństw i służby zdrowia wielu krajów. Obserwowaliśmy różne

modele radzenia sobie z tym problemem – od modelowego, jak w przypadku Korei Południowej i Tajwanu, wykorzystujące zaawansowane rozwiązania informatyczne (*Jak Tajwan poradził sobie z koronawirusem…*, 2021), po mniej wydolne, jak chociażby we Włoszech czy w Wielkiej Brytanii. Sytuacja ta wpłynęła na zmianę funkcjonowania w zasadzie wszystkich krajów, a co za tym idzie – ich gospodarek, których przecież jednym z segmentów jest opieka zdrowotna. Jak pokazuje historia, tego typu zdarzenia następują co jakiś czas, jak np. dżuma w 541 r. i w średniowieczu (1347 r.), czy wywołana wirusem grypy „hiszpanka" na początku XX wieku (1919 r.). Wszystkie te choroby zmieniły porządek społeczny i gospodarczy poszczególnych krajów. Podobnie jest z COVID-19. Pomimo posiadanej już wiedzy, zarówno biologicznej, jak i historycznej, odnoszącej się do identyfikacji przyczyn oraz podejmowanych w tym względzie działań, ludzkość nie wypracowała skutecznych mechanizmów systemowego radzenia sobie z tym problemem. Za każdym razem obserwujemy działanie, również w Polsce, w formie eksperymentu i to nie naukowego. Kluczowym elementem każdego systemu ochrony zdrowia powinien być pacjent. Pandemia COVID-19 dowiodła, że przy braku dobrze zidentyfikowanych zasobów ludzkich (kadra medyczna), rzeczowych (jak chociażby sprzęt medyczny) i finansowych trudno jest zapanować nad tak skomplikowanym zjawiskiem, jakim jest pandemia. Choć jak pokazuje praktyka, z tym ostatnim zasobem państwa radziły sobie najlepiej. Jednakże obciążenie systemu ochrony zdrowia nadmierną ilością pacjentów skutkowało jej paraliżem. Karetki z chorymi krążyły nie tylko w ramach jednego województwa, ale i województw ościennych. Bywały przypadki, że i to nie pomagało. Taki stan niewłaściwego zorganizowania podmiotów realizujących usługi medyczne i podmiotów ich wspierających, jak chociażby Narodowego Funduszu Zdrowia finansującego proces leczenia pacjentów, w tym refundację leków, Państwowej Inspekcji Sanitarnej czy wojewodów, skutkowały nadmierną umieralnością pacjentów. Oczywiście na to nałożył się dodatkowo problem braku leków, w tym tlenu, na potrzeby wentylacji oddechowej pacjentów. Konsekwencją takiego stanu rzeczy było nie tylko utrudnienie dostępu do leczenia choroby COVID-19, ale również drastyczne spowolnienie procesu leczenia pacjentów w obszarze chorób przewlekłych oraz planowych zabiegów ratujących nie tylko zdrowie, ale i życie.

1.2. E-rozwiązania służące zdrowiu

Przytoczona już ustawa o działalności leczniczej w art. 3 określa działalność leczniczą jako udzielanie świadczeń zdrowotnych, a dalej „Świadczenia te mogą być udzielane za pośrednictwem systemów teleinformatycznych lub systemów łączności". Na potrzeby określenia przedmiotu działania określone zostało pojęcie informatyki medycznej rozumianej jako „interdyscyplinarna nauka dotycząca tworzenia aplikacji lub innowacji w dziedzinie IT, które pomagają w zarządzaniu usługami ochrony zdrowia, dostarczaniu ich i korzystaniu z nich" (Wrycza i Maślankowski, 2019, s. 746). Informatyzacja w grupie podmiotów świadczących usługi medyczne znalazła swoje zastosowanie w pracach biurowych, następnie księgowo-kadrowo-płacowych. Następnie dość nieśmiało podmioty zaczęły wprowadzać rozwiązania IT w zakresie *core business*, czyli procesów głównych – procesów i podprocesów leczenia pacjentów. Do nich należały programy dotyczące ewidencji pacjentów, migracji pomiędzy oddziałami placówki, a także próby tworzenia elektronicznej dokumentacji medycznej. Próby te jednak wynikały z potrzeb, ale ograniczone były możliwościami finansowymi poszczególnych placówek. Tworzono bazy danych pacjentów i ich historii chorobowych. Niestety, nie były one kompatybilne pomiędzy różnymi ośrodkami. Powodowało to w dalszym ciągu przede wszystkim dublowanie diagnostyki zarówno laboratoryjnej, jak i obrazowej, wydłużając tym samym proces leczenia pacjenta. W niektórych jednostkach, szczególnie restrukturyzowanych, wprowadzano systemy identyfikujące pracowników, ich uprawnienia i godziny pracy (szerzej Bartnicka i Smolorz, 2017). Pozwoliło to na lepsze wykorzystanie najdroższego zasobu, jakim jest kadra medyczna, ale głównie w większych jednostkach, takich jak szpitale. Na poziomie instytucji państwowych doprowadzono do stworzenia Systemu Ewidencji Zasobów Ochrony Zdrowia, a następnie w ramach NFZ Portalu Świadczeniodawcy, których zadaniem jest m.in. zbieranie informacji o zasobach posiadanych przez zarejestrowane placówki medyczne. Placówki te są zarejestrowane w elektronicznym Rejestrze Podmiotów Wykonujących Działalność Leczniczą. Postęp technologii informatycznej, jak również zwiększanie świadomości osób z niej korzystającej skutkują wprowadzaniem coraz to nowszych rozwiązań, jak np.:

1. Poziom makro:
   – integracja podmiotów leczniczych i organizacji tworzących system (m.in. NFZ) poprzez Portal Świadczeniobiorcy,
   – tworzenie Zintegrowanej Bazy Danych nt. zdrowia pacjenta (e-recepta, Internetowe Konto Pacjenta).
2. Poziom mikro:
   – wspomaganie zarządzania podmiotem, np. kadry, zapasy, gospodarka lekowa,
   – integracja z systemami centralnymi,
   – procesy leczenia, w tym sztuczna inteligencja,
   – roboty chirurgiczne czy drukarki 3D.

Postęp techniki rozwiązuje też częściowo problem braku kadry, gdyż przy pomocy chociażby robotów możliwe są zdalne operacje i diagnostyka, a nawet edukacja. Rozwiązania te wspomagają medycynę użytkową. Na potrzeby integracji krajowego systemu informatycznego w ochronie zdrowia powstała platforma P1 i P2, których rolą jest dostarczenie w systemie ochrony zdrowia zintegrowanych narzędzi informatycznych w procesie leczenia pacjenta, a także rejestracja i przekazywanie informacji w formie elektronicznej, co powinno doprowadzić do poprawy nie tylko samej komunikacji podmiotów opieki zdrowotnej z instytucjami państwowymi, ale również efektywności w zakresie analiz przekrojowych na potrzeby procesów decyzyjnych. Takim obszarem analizy może być analiza zasobów ochrony zdrowia czy chociażby system monitorowania zagrożeń. Bardzo ważny obszar analityczny może odnosić się również do obrotu produktów leczniczych. Pozwalać to może także na monitorowanie ruchów poszczególnych partii lekarstw, tym samym kształtując bardziej efektywnie politykę lekową. Nadzieję należy również wiązać z systemem monitorowania kształcenia pracowników medycznych, gdyż jak wiemy, w obecnej sytuacji różne instytucje państwowe nie dysponują wiarygodnymi danymi odnośnie do ilości pracujących pracowników medycznych. Powoduje to zakłamania w procesie prognozowania wykorzystania kadry w procesie leczenia pacjentów. Problem ten jest jednak szerszy i nie powinien odnosić się tylko do ilości kadry medycznej w podziale na specjalizacje, ale również samej demografii, zarówno medyków, jak i społeczeństwa, przy wykorzystaniu danych epidemicznych i ich rozkładu geograficznego. Bardzo często jednak zapomina się o kwestii bardzo wrażliwej, a mocno regulowanej przez prawo, a mianowicie bezpieczeństwie danych osobowych.

Ustawa z 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1781) zabrania przetwarzania danych dotyczących zdrowia. Muszą być one szczególnie chronione pod rygorem wysokich kar pieniężnych. Polskie prawo w tym względzie dostosowane zostało na podstawie wymogów prawa europejskiego określonego w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. W polskich warunkach problem ten częściowo reguluje ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 1555). Zauważyć można tu dwa problemy odnoszące się do zabezpieczenia systemów informatycznych po stronie zewnętrznej i po stronie wewnętrznej (Tadeusiewicz, 2011, s. 14). Część wewnętrzna powinna gwarantować szybki dostęp do informacji o pacjencie, ale jednocześnie powinna być obwarowana zabezpieczeniami związanymi z uniemożliwieniem dostępu przez nieautoryzowane osoby z personelu placówki. Trudniejszą w zabezpieczeniu jest część zewnętrzna systemów, czyli np. dostęp do zdalnych serwerów, gdyż sieć zewnętrzna narażona jest bardziej na działania hakerów niż zamknięta sieć wewnętrzna. I właśnie ona powinna być szczególnie chroniona poprzez system wielopoziomowych zabezpieczeń, zwłaszcza że osoby obsługujące te systemy na co dzień nie są informatykami tylko pracownikami medycznymi, administracyjnymi czy technicznymi (np. technicy stomatologiczni). Dużą rolę aktualnie odgrywa też niezawodność infrastruktury informatycznej i szybkość dostępu do danych, np. w rejestracji, czy do dokumentacji medycznej pacjenta. Proces cyfryzacji w ochronie zdrowia będzie postępował, integrując różne systemy, włącznie z dostarczanymi przez firmy niemedyczne, jak np. Microsoft czy Apple, rozwiązaniami mobilnymi (mHealth). W konsekwencji prowadzić to powinno do obniżki kosztów leczenia, przy jednoczesnym podniesieniu jakości świadczonych usług medycznych, gdyż uzyskanie efektu skali zmniejszy koszty produkcji i montażu poszczególnych rozwiązań w zakresie informatyki medycznej, jak np. automatyczne ordynowanie lekarstw dla pacjentów placówek medycznych. Powinniśmy więc dążyć do tego, aby rozwiązania informatyczne spełniały założenia CDS (Clincal Departamental System) (Tadeusiewicz, 2011, s. 37). Aby dane były kompatybilne, szczególnie w zakresie informacji zawartych w historii choroby pacjenta, powinniśmy dążyć do stworzenia rozwiązań bazujących na jednym systemie informatycznym. Problemu tego nie rozwiązuje też wprowadzenie od 1 lipca 2021 r. przez podmioty lecznicze Elektronicznej Dokumentacji

Medycznej na podstawie rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 21 grudnia 2010 r. w sprawie rodzajów, zakresu i wzorów dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania (Dz. U. z 2022 r., poz. 1304).

Niestety, jak podkreślają praktycy, systemy wprowadzane przez podmioty nie są jednorodne, co utrudnia przepływ danych i uzyskiwanie zestandaryzowanych informacji. Zatem trudno jest w tym przypadku mówić o efektywnej współpracy pomiędzy placówkami leczącymi pacjenta. Postępująca cyfryzacja Polski doprowadziła do powstania platformy pacjent.gov.pl, na której dostępny jest szereg informacji, z których mogą korzystać pacjenci, w szczególności za pomocą aplikacji Indywidualne Konto Pacjenta. Podobny system, aczkolwiek dla podmiotów leczniczych, stanowi platforma gabinet.gov.pl. Jest to rozwiązanie ułatwiające organizowanie procesu leczenia pacjentów, jak chociażby w zakresie organizacji szczepień, za pomocą aplikacji e-szczepienia. Niestety, zauważyć należy, że działania te mają bardzo często charakter akcyjny, rozwiązania nie są odpowiednio przygotowane do wdrożenia, zarówno od strony informatycznej, jak i kadrowej, co tworzy ogromne i nieuzasadnione koszty. Tym niemniej rodzi to nadzieję, że kiedyś uda się rządzącym doprowadzić do integracji systemów i baz danych w zakresie systemów i baz danych wszystkich obszarów dotyczących zdrowia populacji ludzkiej, a chociażby zapotrzebowania na krew, czy dawców szpiku oraz organów. Aby to mogło nastąpić, konieczne jest spojrzenie metodyczne na problem zmiany.

1.3. Zmiana – ujęcie metodyczno-organizacyjne

Wprowadzenie zmian, szczególnie systemowych, powinno być modelowo przygotowane, gdyż w konsekwencji rzutuje to na pogorszenie funkcjonowania zarówno samej organizacji, jak i organizacji współpracujących (lub korzystających z rozwiązań). Niesamowicie ważne (a bywa, że jest to bagatelizowane) jest pamiętanie, że każda zmiana oprócz potencjalnych zysków (korzyści) niesie ze sobą zarówno koszty bezpośrednie, jak i pośrednie. Do głównych kosztów bezpośrednich zaliczyć należy wstrzymanie działalności, co zmniejsza koszty zmienne, ale nie zmienia kosztów stałych działania. Nie powinno się więc planować nieuzasadnionych długich przestojów związanych np. z modernizacją instalacji, np. tlenowej, w szpitalach. Sama wymiana środków pracy, a także opracowanie nowych rozwiązań formalnych,

jak np. procedur i szkoleń pracowników, jest kosztem wymiernym. Niejednokrotnie bezrefleksyjnie uważa się, że w procesie zmian formalnych, np. redefinicji komórek organizacyjnych, występują koszty wizerunkowe, jak papier firmowy, pieczątki, wizytówki itp. Oprócz kosztów bezpośrednich częściej nie bierze się pod uwagę kosztów pośrednich zmian. Koszty te bardzo często związane są z koniecznością zgromadzenia na czas środków obrotowych, jak np. gotówki czy zapasów. Niejednokrotnie występuje konieczność szybkiego obrotu środkami (produktami), co skutkuje obniżeniem cen zbycia. Pamiętać też należy, że w procesie logistycznym zmiany każde działanie kosztuje. Do takich nieuświadamianych kosztów należą np. koszty magazynowania zakupionych lub wytworzonych środków (produktów). Ogromne znaczenie ma w tym przypadku dokładne, ale jednocześnie cechujące się elastycznością przygotowanie harmonogramu wprowadzania zmian. Zwłaszcza że nie wszyscy pracownicy, nawet jeśli przełamiemy ich opór przeciwko zmianom, będą cechowali się entuzjazmem. Zdecydowana większość to neutralni konformiści cechujący się dość chłodnym zaangażowaniem w proces zmian. W gronie uczestników zmian mogą pojawić się również osoby zmęczone zmianą (szczególnie częstymi zmianami). Liderzy zmian powinni być również świadomi występowania postaw pasywnych, pracowników reagujących nieprzychylnie, niejednokrotnie negatywnie komentujących wdrażane rozwiązania na każdym etapie. Szczególnie groźne są postawy agresywne, bazujące na intrygach i knuciu. Niejednokrotnie posuwają się oni do działań sabotujących, jak np. zlecanie nadmiernie nieuzasadnionych medycznie badań. Życie każdej organizacji traktować można jako proces ewolucyjny przerywany pewnymi kryzysami. W każdym z tych kryzysów stara struktura i styl pracy tak odbiegają od odczuwanych w danej chwili potrzeb organizacji, że konieczna jest zmiana rewolucyjna. Kryzysy są więc siłą napędową rozwoju organizacji. Fazy rozwoju organizacji mogą być ujęte w relacji wielkości organizacji i jej wieku. Taką właśnie ilustrację rozwoju organizacji prezentuje cykl Greinera:

1. Fazę wzrostu, poczynając od narodzin, poprzez twórczość, kończy kryzys przywództwa nieformalnego.
2. Organizacje, które przetrwały pierwszy etap, rozwijają się przez wzrost formalizacji. Rodzi się wówczas kryzys autonomii, zazwyczaj w wyniku interwencji niższych szczeblach zarządzania.

3. Decentralizacja uprawnień to kolejna skrajność w celu przywrócenia sprawności organizacji. Mogą powstawać wtedy organizacje zdecentralizowane, nawet z ośrodkami zysku włącznie.
4. Nadmierna decentralizacja powoduje wzrostu działań koordynacyjnych, które z kolei prowadzą to do nadmiernej biurokracji.
5. Tworzenie mechanizmów współpracy ma być antidotum na powstałą biurokrację organizacji. Faza ta również kończy się kryzysem. Nie wiemy co będzie dalej.

Rysunek 1.2. Koncepcja przekształceń organizacyjnych wg L.E. Greinera
Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Greiner, 1998).

Organizacje się zmieniają, a na stopień zmienności organizacji wpływ mają różne czynniki:

- czynniki obiektywne, czyli uświadomione przez uczestników organizacji warunki równowagi zapewniającej przetrwanie organizacji,
- uwarunkowania sytuacyjne, czyli szanse i zagrożenia,
- filozofia zarządzania kojarzona głównie z wyznawanymi poglądami dotyczącymi celów i dopuszczalnych metod efektywnego działania,

- przebieg i wyniki gry o władzę, tzn. o prawo dysponowania zasobami ludzkimi i materialnymi.

Niezależnie od skali wprowadzanych zmian ważne jest, aby działania prowadzone były zgodnie z logiką opartą na sekwencji przyczynowo-skutkowej. Poniższy schemat zawiera prezentację poszczególnych faz grupujących ich poszczególne etapy.

Rysunek 1.3. Cykl procesu zmian organizacyjnych
Źródło: (Czerska, 1996, s. 33).

Zaprezentowany model dotyczy projektowania zmian zarówno w szerokim zakresie, jak i w wąskim i oparty jest na parametrze potrzeby zmiany. Potrzeba zmiany jest z reguły wynikiem analizy niezgodności pomiędzy przyjętym rozwiązaniem a występującymi nowymi uwarunkowaniami (Czerska, 1996, s. 34). W takim przypadku powinniśmy przeanalizować przyczyny odchyleń od założeń dotyczące zakresu przedmiotowego, czasowego i przestrzennego. Prowadzona analiza odchyleń powinna być wynikiem widocznych niezgodności w planie (podejście diagnostyczne) lub w stosunku

do wyraźnych zmian otoczenia wymagających zmian rewolucyjnych (z reguły w takim przypadku stosujemy podejście prognostyczne). Pamiętać jednak należy, że aby racjonalnie ocenić poziom niezgodności parametrów organizacyjnych, powinno się wykorzystać analizę porównawczą (benchmarking). Zmiany powinny być dobrze przemyślane i przygotowane. Zbyt częste wprowadzanie zmian osłabia poziom sprawności funkcjonowania organizacji (rys. 1.4).

Rysunek 1.4. Sprawność organizacji w okresie zmian

Źródło: (Czerska, 1996, s. 19).

Dobrze przemyślana i przygotowana zmiana powinna uwzględniać spadek sprawności organizacji i wyeliminować, a przynajmniej zminimalizować, potencjalne słabe punkty zmiany. Etap ten jednak dotyczy ogólnego określenia przesłanek i skali zmian.

Preparacja procesu zmian jest kolejnym ważnym etapem prac diagnostyczno-projektowych. Na tym etapie należy szczegółowo przeanalizować niezbędne zadania oraz sposób ich rozwiązania, zarówno jeśli chodzi o poziom ich szczegółowości i metodyki projektowania, jak i konfiguracji zespołu. Zespół

zaś powinien przeanalizować szczegółowo stawiane cele i zadania, określenie sposobu ich realizacji, uwzględniając możliwości czasowe, merytoryczne i charakterologiczne możliwości członków zespołu. Następnie powinny zostać zebrane niezbędne informacje i opracowane różne warianty rozwiązania problemu. Po ich analizie powinno zostać rekomendowane i wybrane do wdrożenia najlepsze z możliwych rozwiązań. Z punktu widzenia efektywności działania ważna jest ewaluacja (symulacja) przyjętych rozwiązań i ewentualne doszczegółowienie rozwiązań. Faza preparacji jest najważniejszym zakresem prac, gdyż od dokładności przeanalizowanych informacji i opracowania projektu zmian zależy powodzenie i koszty wprowadzenia zmiany. Pamiętać należy, analizując model Nadlera (rys. 1.5), że wprowadzone rozwiązanie powinno być adekwatne do możliwości wynikających z zasobów organizacji, takich jak zasoby ludzkie, finansowe, rzeczowe, czasowe i prawno-organizacyjne. Wprowadzający zmiany powinni dążyć jednak do budowania rozwiązań maksymalnie możliwych do wdrożenia. Samo wdrożenie powinno zaś być poprzedzone przygotowaniem wdrożenia, a w szczególności uzyskaniem akceptacji wariantu zmian oraz strategii jego wdrożenia. Na jej podstawie należy sformalizować dokumentację zmian, określić szczegółowy harmonogram oraz niezbędne zasoby, przede wszystkim kadrowe. Przypisanie do poszczególnych stanowisk (a w konsekwencji pracowników) zadań, uprawnień i odpowiedzialności należy poprzedzić zapoznaniem pracowników z wprowadzanym wariantem zmian. Proces ten musi też uwzględniać przeprowadzenie (skierowanie) niezbędnych kursów i szkoleń. Etap ten powinien się kończyć wprowadzaniem zmian w życie. Sam rozruch i realizacja projektu (wprowadzenie zmian) muszą nastąpić w sposób niebudzący wątpliwości. Ewentualne odchylenia od założonych rozwiązań (norm) może wychwycić kontrola, zwłaszcza monitoring działań. Kontroli powinny być poddane nie tylko efekty, ale również proces realizacji (wdrażania) zmiany. Proces wprowadzania zmiany jest szczególnie wrażliwym elementem wpływającym na poziom efektywności organizacji. Monitorowanie działań pracowników, szybkie reagowanie na odchylenia, wsparcie merytoryczne i organizacyjne może zmniejszyć potencjalne opory wobec zmian i – co szczególnie istotne –poziom sprawności projektu i organizacji.

Organizacje mogą się rozwijać również przez restrukturyzację. Powoduje to zmianę wewnętrznych warunków funkcjonowania przedsiębiorstwa w celu realizacji tych samych zadań.

Rysunek 1.5. Trójkąt kosztów Nadlera

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Nadler, 1967).

Restrukturyzacja jest to radykalna zmiana w co najmniej jednym spośród trzech wymiarów organizacji, tzn. zakresie działania, strukturze kapitałowej lub organizacji wewnętrznej firmy. Celem restrukturyzacji jest przywrócenie organizacji równowagi wewnętrznej i/lub równowagi z otoczeniem. Restrukturyzacja ma do spełnienia dwa zasadnicze cele: zlikwidowanie rozbieżności między torem zmian zachodzących w otoczeniu i drogą rozwoju przedsiębiorstwa oraz takie ukształtowanie organizacji, aby mogła ona nadążyć lub nawet wyprzedzać zmiany otoczenia, korygując ewentualne odchylenia za pomocą zmian stopniowych. Kryzys i spadek wyników działania przedsiębiorstwa to nie jedyne powody restrukturyzacji. Proces ten podejmowany jest także wówczas, gdy kadra zarządzająca zamierza wprowadzić firmę na inną ścieżkę rozwoju. Restrukturyzacja polega wtedy na dostosowaniu przedsiębiorstwa do nowych oczekiwań otoczenia i wyposażeniu go w mechanizmy adaptacyjne, pozwalające na przygotowanie się do zmian zachodzących w środowisku. Restrukturyzacja może więc występować w postaci organizacyjno-własnościowej oraz zakresu działania, np. restrukturyzacja finansowa.

W każdej organizacji wyróżnić można trzy grupy społeczne, a mianowicie właściciele (publiczni, prywatni), menedżerowie i pracownicy. Funkcjonowanie przedsiębiorstwa określają zasady, które są jednym z przejawów władzy. Formalna strona jego funkcjonowania jest oparta na stosunkach władczych, nieformalna strona również przyznaje duże znaczenie tym stosunkom.

Sprawne funkcjonowanie przedsiębiorstwa zdeterminowane jest więc relacjami i wzajemnym oddziaływaniem pomiędzy pracownikami na wszystkich szczeblach zarządzania. Samo zjawisko władzy wywołuje opór. Dlatego decyzja o zmianie, a nawet jej wizja, w większym lub mniejszym stopniu jest narzucona pracownikom, a ci odczuwają ją jako wynik relacji władzy. Warto jednak podkreślić, że są sytuacje, w których pomagamy zmianie pomimo negatywnego nastawienia do niej, i odwrotnie, mogą się zatem pojawić różne nastawienia i reakcje ludzi na zmianę. Odpowiadające nastawieniom reakcje mogą przybrać formę od współpracy, poprzez obojętność, po opór. Kluczową sprawą staje się identyfikowanie i antycypowanie źródeł oporu na początku procesu zmian. Odpowiednio wczesne rozpoznanie źródeł oporu przeciwko zmianom, a szczególnie restrukturyzacji, pozwoli w porę je usunąć lub ograniczyć ich działanie, a tym samym ułatwić wdrożenie projektu.

Zmiana tworzy nowe warunki, które mogą niepokoić lub pociągać, do czego ludzie nie są przyzwyczajeni, szczególnie jeżeli znajdują się w stabilnym otoczeniu. Nowy i destabilizujący charakter zmian jest więc źródłem obaw i oporów. Przyczyny oporów związane są z problemem, sposobem jego rozwiązania, niezbędnymi środkami lub z ich kombinacją. Każda z tych przyczyn związana jest najczęściej z brakiem lub niedostateczną informacją. Przyczyny te można więc ująć w grupy oporów wobec zmian:

- tkwiące w osobowości człowieka,
- tkwiące w oddziaływaniu grupy społecznej,
- tkwiące w przyjętym rozwiązaniu,
- tkwiące w organizacji procesu zmian.

Opór wobec propozycji zmian jest dla menedżerów sygnałem, że tkwi w nich jakiś błąd lub że popełniono błędy w jej prezentacji. Przezwyciężyć go można poprzez:

- wyjaśnianie i komunikowanie – wyjaśnienie potrzeby i logiki zmian poszczególnym podwładnym, całym grupom to łatwiejsza droga do skutecznej zmiany,
- uczestnictwo i zaangażowanie – powinno uwzględnić społeczne skutki zmian oraz zaangażować zainteresowanych w projektowaniu zmian,
- ułatwienia i poparcie – zapewnienie emocjonalnego wsparcia i zrozumienia tym, którzy uwikłają się w proces zmian i nie bardzo są w stanie sobie z nim poradzić,

- negocjacje i uzgodnienia – uzgodnienia oraz pisemne potwierdzenia zapewnień przyczynić się może do zmiany nastrojów, a nawet zyskania zwolenników zmiany,
- manipulację i kooptację – ukryte przekonywanie, a nawet przekupywanie osób mogących przekonać innych uczestników zmiany do pozytywnego nastawienia ich do planowanego lub realizowanego procesu zmian,
- wyraźne lub ukryte wymuszenie – groźby odnośnie do pewności pracy, awansu itp. wyrażane w sposób wyraźny lub ukryty również mogą przyczynić się do zmiany postaw w stosunku do podejmowanych prac.

Z oporem przeciwko zmianom (a w niektórych sytuacjach wręcz buntem) mamy do czynienia w każdej organizacji i praktycznie na każdym etapie jej rozwoju. Uzmysłowienie sobie tej zależności może pomóc w zarządzaniu organizacją. Jest to newralgiczny element każdego procesu zmian. Skutkować to może przesunięciem energii skierowanej na opór, w stronę zaangażowania i budowania rozwiązań kreatywnych. Szczególnie ważne jest takie podejście w przypadku tworzenia i wdrażania rozwiązań informatycznych.

Źródła

Badanie opinii pacjentów w zakresie korzystania z narzędzi zdalnej komunikacji w okresie pandemii COVID-19 oraz przyczyn opóźnienia decyzji o zasięgnięciu porady lekarza rodzinnego przy pogorszeniu stanu zdrowia (2021), Press Service Monitoring Mediów, Poznań (prezentacja).

Bartnicka J., Smolorz M. (2017), *Zastosowanie technologii RFID w zarządzaniu zasobami w placówkach opieki medycznej*, Politechnika Śląska, Zabrze.

Clarke L. (1997), *Zarządzanie zmianą*, Gebethner & Ska, Warszawa.

Czerska M. (1996), *Organizacja przedsiębiorstw. Metodologia zmian organizacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

Frączkiewicz-Wronka A., Saryusz-Wolska H. (2007), *Ochrona zdrowia w działaniach samorządu terytorialnego*, w: *Zarządzanie publiczne w lokalnej polityce społecznej*, red. A. Frączkiewicz-Wronka, Centralna Biblioteka Wojskowa, Warszawa.

Greiner L.E. (1998), *Ewolution and Revolution as Organizations Grow*, „Harvard Business Review", May-June.

Induski J., Leowski J. (1971), *Podstawy medycyny społecznej*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

Jak Tajwan poradził sobie z koronawirusem? Minister cyfryzacji zaprzęgła aplikacje i big data, https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/audrey-tang-jak-tajwan--poradzil-sobie-z-epidemia-koronawirusa-covid-19/jbeefz8, dostęp:10.08.2021.

Jaremczuk K., Gronczewski P. (2012), *Podmiotowość pracownika wobec procesów globalizacji*, w: *Globalne i regionalne wyzwania restrukturyzacji przedsiębiorstw i gospodarek*, red. R. Borowiecki, M. Dziura, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.

Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 1997 r. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.).

Nadler G. (1967), *Works systems design, The ideal concept*, Irwin Inc. Homewood, Illinois.

NIK (2019), *Raport: System ochrony zdrowia w Polsce – stan obecny i pożądane kierunki zmian*, 30.05.2019, Departament Zdrowia, Warszawa.

Raport: Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce (2008), Zielona Księga II, Warszawa.

Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 21 grudnia 2010 r. w sprawie rodzajów, zakresu i wzorów dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 1304).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 czerwca 2008 r. w sprawie zakresu niezbędnych informacji gromadzonych przez świadczeniodawców, szczegółowego sposobu rejestrowania tych informacji oraz ich przekazywania podmiotom zobowiązanym do finansowania świadczeń ze środków publicznych (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 192).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r.

Rudawska I. (2014), *Zintegrowana opieka zdrowotna, podejście relacyjne do obsługi pacjenta jako klienta*, Wolters Kluwer business, Warszawa.

Strumiłło J., Wierzbicka B. (2017), *Doskonalenie procesów w organizacji jako narzędzie transferu międzypokoleniowego wiedzy w firmach rodzinnych*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie", t. 18, nr 9, cz. 3.

Strumiłło J., Wierzbicka B. (2019), *Podejście procesowe w rozwoju nowych produktów w usługach w firmach rodzinnych* w: *Firmy rodzinne – determinanty funkcjonowania i rozwoju*, red. A. Marjański, K. Wach, „Studia i Monografie", nr 94.

Tadeusiewicz R. (2011), *Informatyka medyczna*, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Lublin.

Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1871).

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 633 z późn. zm.).

Waśniewski J. (2015), *Uwarunkowania efektywności wdrażania outsourcingu w ochronie zdrowia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
Waśniewski J. (2019), *Innovative Solutions in the Polish Health – care System, Uprawlenie innowacjami: wyzowy I wozmożnosti dla otraslej i esktorow ekonomiki*, Bałtijskij Federalnyj Universitet im. Immanuela Kanta, Kaliningrad.
Waśniewski J., Strumiłło J. (2020), *Koncepcje zarządzania podmiotami leczniczymi*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
Wrycza S., Maślankowski J. (2019), *Informatyka ekonomiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
www. cez.gov.pl, dostęp: 20.06.2021.

2. Mechanizm rynkowy w ochronie zdrowia

Michał Suchanek

2.1. Zdrowie jako dobro w systemie świadczenia usług medycznych

Brak jest konsensusu co do jednoznacznej definicji zdrowia, co wynika z całego spektrum czynników, wśród których wymienić można poziom nauki, ale także poziom rozwoju społecznego, panującą ideologię czy też kulturę. Powszechnie przyjmuje się niejednoznaczną definicję zdrowia, wypracowaną przez Światową Organizację Zdrowia, jako pełnię fizycznego, psychicznego i społecznego dobrostanu człowieka (Kemm, Close, 1995). Nie definiuje ona jednakże dokładnie, czym jest „dobrostan", będący polskim odpowiednikiem angielskiego sformułowania *well-being*. Większe zastosowanie w rozumowaniu ekonomicznym znajduje koncepcja zdrowia z uwzględnieniem systemu społecznego, opracowana przez T. Parsonsa. W tym ujęciu zdrowie oznacza możliwość przyjmowania pewnych optymalnych postaw w procesie socjalizacji, na drodze uczestnictwa w systemie społecznym. Osoba zatem, która spełnia w sposób odpowiedni swoje role społeczne, może być uznana za zdrową.

Zdrowie potraktowane w powyższy sposób staje się jednym z kluczowych elementów kapitału ludzkiego i nadany mu zostaje charakter specyficznego zasobu, a zatem możliwa staje się jego analiza w świetle teorii dóbr.

Dobra ogólnie dzieli się na (Kargol-Wasiluk, 2008):

- publiczne,
- merytoryczne (klubowe),
- prywatne.

Zdrowie jest dobrem, które użytkowane jest przez poszczególne podmioty, ale również przez całe społeczeństwo. Nie podlega ono wymianie rynkowej. Bez zdrowia nie może być mowy o postępie ekonomicznym ani społecznym. Sam proces konsumpcji zdrowia jest specyficzny, gdyż trwa przez całe życie jednostki i żadna jednostka z tego procesu nie może zostać wykluczona. Co więcej, nie można mówić o konkurencji o zdrowie, gdyż jego konsumpcja przez jednego członka społeczeństwa nie powoduje wykluczenia z jego konsumpcji pozostałych członków. Argumenty przemawiają za traktowaniem zdrowia jako dobra publicznego, które jest niezbędne dla istnienia państwa i społeczeństwa obywateli. Co za tym idzie, walka z chorobami w celu ochrony życia i zdrowia ludzkiego powinna być obowiązkiem każdego państwa (Morris i in., 2011). Niemniej jednak część ochrony zdrowia, która mogłaby być prywatna, a pozostaje opłacana ze środków publicznych, jest także dobrem merytorycznym. Usługi te często mają charakter niepodzielny, a wymienić można wśród nich: powszechne szczepienia ochronne, badania profilaktyczne czy zapewnienie edukacji zdrowotnej. Część aspektów związanych ze świadczeniem ochrony zdrowia ma także charakter dóbr prywatnych, czego wyrazem jest silnie rozwinięta sieć prywatnych gabinetów stomatologicznych (Suchecka, 2011). W zależności od tego, czy dane dobra dają się zastrzec (czy możliwe jest wykluczenie z konsumpcji) oraz czy są przedmiotem rywalizacji, wyróżnić można podział dóbr na cztery kategorie (tab. 2.1).

Specyficzny charakter zdrowia jako zasobu jest jednym z argumentów, które przemawiają za tym, że rynek ochrony zdrowia daleki jest od modelowych rynków konkurencyjnych, co powoduje, że na wspomnianym rynku nie mają w pełni zastosowania modelowe działania oraz modelowe, czy też tradycyjne, sposoby opisy rynku. Rynki ochrony zdrowia charakteryzują się dużymi barierami wejścia, zarówno ze względu na prawa licencyjne, jak i na kontrolę ze strony organów państwowych; część rynków charakteryzuje się niskim natężeniem konkurencyjnym, dominują rynki monopolistyczne bądź oligopolistyczne. Świadczone na nich usługi nie mają charakteru homogenicznego, jakość i charakter często mają zróżnicowany charakter nawet dla jednej kategorii świadczenia. Co więcej, podmioty na rynku ochrony

zdrowia za cel podstawowy często stawiają inne wartości niż maksymalizacja własnej wartości rynkowej czy maksymalizacja zysku. Wreszcie, na rynkach ochrony zdrowia występuje duży stopień niepewności, co związane jest z występowaniem bardzo silnej asymetrii informacji oraz występowaniem efektów zewnętrznych (Suchanek, 2013).

Tabela 2.1. Dobra prywatne, klubowe i publiczne w ochronie zdrowia

Dobra	Będące przedmiotem rywalizacji	Niebędące przedmiotem rywalizacji
możliwe do zastrzeżenia	dobra prywatne (np. leki)	dobra klubowe (np. wiedza medyczna zastrzeżona patentem)
niemożliwe do zastrzeżenia	dobra powszechne (np. uniwersalna opieka zdrowotna)	dobra publiczne (np. informacja publiczna nt. ochrony zdrowia, poziom gotowości epidemicznej)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Kaul, 1999).

Co do zasady wyróżnia się dwie perspektywy opisywania zapotrzebowania na usługi ochrony zdrowia. Z jednej strony jest to zapotrzebowanie postrzegane i zgłaszane przez pojedynczego pacjenta, z drugiej zaś – zapotrzebowanie postrzegane przez przedstawicieli sektora ochrony zdrowia: lekarzy, pielęgniarki, ratowników medycznych (Asadi-Lari i in., 2003). Nie w każdej sytuacji popyt zgłaszany przez pacjentów jest uznawany za uzasadniony przez przedstawicieli ochrony zdrowia. Pacjenci częstokroć zgłaszają zapotrzebowanie na usługi ochrony zdrowia, chociaż żaden realny problem nie występuje albo w sytuacji, gdy dolegliwość pacjenta jest pomijalna i nie wymaga żadnej interwencji medycznej – stanowi to problem z punktu widzenia sektora jako całości, gdyż oznacza to, że taki pacjent rywalizuje o ograniczone zasoby w ramach sektora z pacjentami, u których problem jest istotniejszy, a zapotrzebowanie na usługę ochrony zdrowia bardziej priorytetowe. Z drugiej strony, występują także sytuacje, w których praktyk ochrony zdrowia wskazuje, że pacjentowi potrzebna jest określona usługa ochrony zdrowia, natomiast pacjent nie dąży do otrzymania świadczenia, co skutkuje zagrożeniem dla jego dalszego dobrostanu zdrowotnego. Przyczyn takiej sytuacji może być wiele,

niekiedy mają one charakter ekonomiczny, w innych sytuacjach wynikają z uwarunkowań psychologicznych czy społeczno-kulturowych (Jallinoja i in., 2007).

Popyt na konkretne usługi ochrony zdrowia jest kształtowany przez popyt rozumiany z punktu widzenia obu tych perspektyw. Co do zasady, charakter pierwotny ma popyt zgłaszany przez konkretną osobę, której postrzeganie własnego stanu zdrowia generuje potrzebę podjęcia poszukiwań pierwszego kontaktu z przedstawicielem sektora ochrony zdrowia. Po nastąpieniu takiego kontaktu generowanie popytu na dalsze usługi, takie jak: badania diagnostyczne, terapia farmakologiczna, kolejne wizyty kontrolne następuje już w porozumieniu z przedstawicielami sektora, pod warunkiem że uznają oni zapotrzebowanie zgłaszane przez pacjenta za zasadne. Oznacza to, że presja popytowa z reguły ma swoje źródło w pierwotnej decyzji pacjenta związanej z percepcją własnego stanu zdrowia, która to decyzja z kolei jest konsekwencją prezentowanych symptomów, wykształcenia pacjenta, wieku, płci czy uwarunkowań kulturowych (Ensor, Cooper, 2004). To z kolei prowadzi do wniosku, że planowanie polityki kształtowania podaży ochrony zdrowia w oparciu jedynie na czynnikach czysto medycznych może prowadzić do błędnej alokacji zasobów, gdyż struktura popytu rzeczywiście zgłaszanego przez pacjentów-konsumentów w ocenie ekspertów rzadko odpowiada teoretycznej strukturze popytu wynikającej jedynie ze zobiektywizowanych przesłanek o charakterze medycznym. To z kolei oznacza, że planowanie wewnątrz systemu ochrony zdrowia uwzględniać musi dogłębną analizę popytowej strony rynku, nie tylko pod względem medycznym (Bolhaar i in., 2012).

Popyt na konkretną usługę ochrony zdrowia, dostarczaną przez konkretny podmiot po podażowej stronie rynku ochrony zdrowia, to zbiór wolumenów tej usługi, którą pacjenci chcą pozyskać w zależności od charakterystyk indywidualnych (postrzeganego zapotrzebowania, dochodu, miejsca zamieszkania, poziomu odpłatności) oraz charakterystyk podmiotów dostarczających tę usługę (ceny, lokalizacja, jakość) (Mosadeghrad, 2014). Co do zasady, w przypadku usług ochrony zdrowia, zgodnie z klasycznymi pryncypiami ekonomii, przyjmuje się, że przy niezmienności wszystkich innych czynników wpływających na popyt, większa wysokość opłaty, którą pacjent będzie musiał ponieść, przyczyni się do spadku wielkości zgłaszanego popytu (Gerfin i in., 2015). Warto zaobserwować, że ze względu na częstą odrębność

podmiotu odbierającego usługi od płatnika (prywatnego bądź publicznego), oddziaływanie cenowe ma ograniczony charakter w porównaniu do innych czynników, mających na przykład wymiar jakościowy. Konsekwentnie, wyższe postrzeganie jakości określonej usługi ochrony zdrowia przyczyni się do wzrostu zapotrzebowania na nią, nawet przy niezmienionym poziomie ceny. Co więcej, istnieją przykłady, dla różnych systemów ochrony zdrowia, że postrzegana jakość ochrony zdrowia jest ściśle związana z odpłatnością usług ochrony zdrowia i wyżej oceniana w przypadku prywatnych podmiotów dostarczających usługi ochrony zdrowia niż w przypadku podmiotów publicznych (ep Koubaa Eleuch, 2011).

Charakterystyczne dla rynku ochrony zdrowia jest także to, że nie każda potrzeba skutkuje zgłaszaniem popytu i nie każdy zgłoszony popyt zostaje zaspokojony, przynajmniej w ramach określonego przedziału czasu (Güneş i in., 2019). W dowolnym momencie populację można podzielić na dwie subkategorie: pacjentów, którzy zdaniem przedstawicieli sektora ochrony zdrowia posiadają problem zdrowotny, wymagający interwencji medycznej, i na takich, którzy takiego problemu nie posiadają albo nie jest on wystarczająco poważny, by wymagał interwencji. Część pacjentów z problemem zdrowotnym zauważa go, co oznacza współwystępowanie postrzeganego przez pacjenta i praktyka problemu. Oczywiście, problem zauważa również część obywateli, która obiektywnie takiego problemu nie posiada. Nie wszystkie jednak osoby zauważające problem zdrowotny uważają, że potrzebna jest im opieka medyczna albo że problem jest godny jakiejkolwiek terapii, co może wynikać z faktu że albo uważają, że jest on zbyt błahy, albo przeciwnie, uważają, że jest on nieuleczalny, a zatem jakakolwiek opieka medyczna jest niecelowa (Applebaum, Roth, 1983). Wśród osób obserwujących problem zdrowotny część podejmie działanie mające na celu otrzymanie świadczenia ochrony zdrowia, a zatem zgłosi popyt. Istnieje jednak część społeczeństwa, problematyczna i kluczowa z punktu widzenia systemu jako całości, która takiego popytu nie zgłosi, ponieważ nie stać ich na odpowiednią opiekę medyczną (albo uważają, że ich nie stać) lub postrzegają dostępność usług ochrony zdrowia jako niewystarczającą, w wymiarze czasowym (zbyt długie oczekiwanie) albo w wymiarze fizycznym (brak świadczeniodawców oferujących określony typ opieki zdrowotnej w pobliżu miejsca zamieszkania, niska mobilność, wysokie koszty dojazdu itd.) (Cabrera-Barona, 2017).

Ostatecznie część obywateli zgłaszających popyt na usługę ochrony zdrowia ją otrzymuje – popyt zostaje więc zaspokojony. Istnieje jednak także druga grupa, która świadczenia nie otrzyma, a tym samym reprezentuje popyt niezaspokojony. Niezaspokojony popyt wynikać może z niewystarczającej podaży usług, odmowy świadczenia usług czy też rezygnacji z zaspokojenia popytu po stronie pacjenta ze względu na, na przykład, nieskłonność albo niezdolność do poniesienia opłaty. Rozbieżności między zapotrzebowaniem, popytem zgłoszonym oraz popytem zaspokojonym prowadzą do nieefektywnego wykorzystania zasobów lub nieskorzystania ze świadczenia w momencie wystąpienia obiektywnej potrzeby. Rolą regulatora staje się zatem dążenie do spójności pomiędzy tymi kategoriami, co możliwe jest do osiągnięcia poprzez różne narzędzia oddziaływania wpływające na zmniejszenie poziomu niepewności i ograniczające asymetrię informacji w sektorze. Wiąże się to z koniecznością bezpośredniej lub pośredniej edukacji pacjenta (Gruman i in., 2010). Jeszcze istotniejszą rolą regulatora staje się takie oddziaływanie na system ochrony zdrowia bądź sterowanie nim, które doprowadza do zmniejszania się nierównowagi między popytem a podażą, a tym samym ograniczania skali niezaspokojonego popytu na usługi albo niewykorzystanych zasobów.

2.2. Niepewność, ryzyko i asymetria informacyjna w ochronie zdrowia

Niepewność jest immanentnie wpisana w medycynę i w sektor ochrony zdrowia jako całość. Stawia jej czoła każdy pacjent otrzymujący świadczenia ochrony zdrowia i każdy przedstawiciel sektora ochrony zdrowia, który ich dostarcza, a także płatnicy, regulator i wszystkie podmioty zajmujące się dostarczaniem, finansowaniem i analizą świadczeń. Działalności wszystkich tych interesariuszy towarzyszy niepewność, u której źródeł leżą zróżnicowane przyczyny, a które powstają w wyniku zachowania poszczególnych podmiotów, a następnie przetwarzane są wskutek komunikacji między podmiotami, często prowadząc do zróżnicowanych, niedających się przewidzieć skutków. Niepewność wpisana jest w ochronę zdrowia od zarania medycyny, ale jej natężenie wcale się nie zmniejsza wraz z postępem technologicznym.

Medycyna oparta na metodzie naukowej doprowadziła do rozpoznania i opracowania możliwości terapeutycznych wiążących się z szerokim wachlarzem chorób. Jednak każdego dnia powstają kolejne metody terapeutyczne, których skuteczność dopiero musi stać się przedmiotem badań. Co więcej, w przypadku wielu schorzeń medycyna wciąż pozostaje bezradna. Jednocześnie obserwuje się od pewnego czasu naciski na zwiększanie zaangażowania pacjenta w proces diagnostyczny i terapeutyczny. Skutkuje to rozpowszechnianiem się wśród społeczeństwa, zarówno za pomocą konwencjonalnych kanałów, jak i mediów społecznościowych, nieprzetworzonych informacji o świadczeniach ochrony zdrowia, co paradoksalnie przyczyniać się może nie do zmniejszania, a wręcz do zwiększania zbiorowej niepewności odnośnie do ochrony zdrowia (Antheunis i in., 2013). Istnieje wiele koncepcji odnoszących się do niepewności w ochronie zdrowia, brak jest jednak konsensusu w tym zakresie. Han i in. (2013) wskazują na trzy wymiary niepewności w ochronie zdrowia: źródło, problem, umiejscowienie.

Źródłem niepewności może być ryzyko, niejednoznaczność albo złożoność odnosząca się do określonych zjawisk dotyczących ochrony zdrowia (Hillen i in., 2017). Ryzyko wiąże się bezpośrednio z większością świadczeń ochrony zdrowia i reprezentuje fundamentalną niepewność konsekwencji, np. zastosowania określonej terapii. Pacjent może być poinformowany odnośnie do prawdopodobieństwa skuteczności terapii w jego przypadku, które obliczone jest na podstawie danych statystycznych dotyczących wcześniej realizowanych świadczeń w sytuacjach relatywnie najbardziej zbliżonych do jego własnej. Nie ma on natomiast żadnej możliwości rozstrzygnięcia, jaki konkretnie skutek będzie miał miejsce w jego przypadku (Blomqvist, 1991). Niepewnością wyższego rzędu jest sytuacja, w której informacja dotycząca prawdopodobieństwa skutecznej terapii jest dodatkowo obciążona niejednoznacznością wynikającą z niewystarczająco rzetelnej bądź adekwatnej informacji odnoszącej się do sytuacji pacjenta. Niepewność może być dodatkowo potęgowana złożonością informacji odnośnie do stanu zdrowia pacjenta i rokowań, co sprawiać może, że pacjent nie jest w stanie właściwie odczytać lub zrozumieć swojej sytuacji (Cardona i in., 2018). Niezależnie od źródła niepewności może ona dotyczyć różnych problemów, wiążących się bezpośrednio z sytuacją medyczną pacjenta, bądź też dotyczyć szerszego kontekstu, powiązanego ze skutkami o charakterze osobistym, społecznym i finansowym. Dodatkowo na złożoność problemu niepewności nakładają

się asymetrie związane z jej umiejscowieniem. Możliwa jest sytuacja, w której zarówno pacjent, jak i lekarz podzielają ocenę odnośnie do niepewności sytuacji pacjenta. Występują jednak także sytuacje, w których lekarz jest relatywnie pewny co do konsekwencji danego działania, natomiast pewności tej nie podziela pacjent, ale także takie, w których to pacjent przeświadczony jest o określonym skutku, podczas gdy lekarz takiego przeświadczenia nie ma. Niepewność może występować także po stronie innych podmiotów będących w otoczeniu procesu świadczenia określonych usług ochrony zdrowia – płatnika (Dunn i in., 2020), członków rodziny pacjenta i innych interesariuszy (Krawczyk, Gallagher, 2016).

Niemożliwe jest określenie, jakie dokładnie skutki wywiera niepewność w ochronie zdrowia, niemniej jednak panuje zgoda co do tego, że wzmaga ona pesymizm i negatywną ocenę sytuacji, a także stres i lęki. Wzmaga niedecyzyjność, skłonność do unikania ryzyka, ale także motywuje do poszukiwania informacji i budowania wiedzy. Awersja do ryzyka i niepewności jest powszechnie postrzeganym zjawiskiem, a skłonność do ich ograniczania jest jednym z fundamentalnych pragnień i motywacji ludzi (Strout i in., 2018). Możliwości w tym zakresie uwarunkowane są jednak zarówno czynnikiem leżącym u podstaw niepewności, ale także cechami indywidualnymi czy rodzajem sytuacji, w której niepewność ma miejsce. Możliwości ograniczania niepewności, ale także wpływ niepewności na człowieka zależy od jego wieku, płci, poziomu wykształcenia, zdolności kognitywnych czy też cech osobowości (Alam i in., 2017). Wpływ ten jest dodatkowo odkształcany przez uwarunkowania środowiskowe, takie jak presja czasowa czy ograniczoność zasobów, ale także ogólny kierunek spodziewanych skutków realizacji interwencji medycznej (Thompson i in., 2008). Przyjmuje się także, że reakcja na niepewność jest konsekwencją indywidualnej tolerancji niepewności, którą definiuje się jako zbiór negatywnych i pozytywnych reakcji – kognitywnych, emocjonalnych i behawioralnych – wywołanych przez świadomość niepewności odnoszącej się do poszczególnych aspektów rzeczywistości (Hillen i in., 2017). Często podkreśla się także, że konsekwencje niepewności są zróżnicowane nie tylko w zależności od danej sytuacji, ale także w zależności od tego, w jaki sposób informacja zostanie pacjentowi przekazana, co z kolei jest konsekwencją tego, na ile świadczeniodawca skłonny jest do zniwelowania asymetrii informacji występującej na przedmiotowym rynku (Lorig, 1996).

Ochrona zdrowia stanowi wielopoziomowy i złożony system, którego poszczególni przedstawiciele charakteryzować się mogą rozbieżnymi interesami i w konsekwencji reagować na różne bodźce. Co więcej, poszczególni uczestnicy systemu ochrony zdrowia dysponować mogą niepełną informacją, której ze względu na ograniczoną skłonność bądź obiektywne trudności nie są w stanie przekazać innym podmiotom. Z punktu widzenia całego systemu prowadzi to do obniżenia efektywności, zarówno w wymiarze terapeutycznym, jak i w wymiarze ekonomicznym. W literaturze przedmiotu najczęściej rozpatruje się zjawisko asymetrii informacji między pacjentem a lekarzem, ale warto zauważyć, że ma ona miejsce również w odniesieniu do relacji między lekarzem a instytucją ochrony zdrowia, między instytucją ochrony zdrowia a płatnikiem, między płatnikiem a rządem, czy wreszcie między rządem a obywatelami, którzy z jednej strony ostatecznie pośrednio finansują system, a z drugiej – sami mogą stać się pacjentami (Korzeniowski, 2007).

Rysunek 2.1. Występowanie asymetrii w ochronie zdrowia
Źródło: Opracowanie własne.

Asymetria informacji pomiędzy pacjentami a lekarzami bądź innymi przedstawicielami sektora ochrony zdrowia o analogicznej pozycji jest w dużej mierze związana z asymetrią kompetencji. Co do zasady, lekarz dysponuje nie tylko prywatną informacją, ale także prywatną wiedzą i doświadczeniem, które sprawia, że jest on w pozycji przewagi w stosunku do pacjenta, stając się

jednocześnie potencjalnie podatnym na zjawisko *moral hazard* oraz selekcji ryzyka. W konsekwencji możliwości pacjenta weryfikacji efektywności rozwiązań proponowanych przez lekarza są ograniczone i często obarczone dużą niepewnością (Marcinowicz i in., 2015). Nieadekwatne kompetencje pacjenta mogą sprawić, że nie tylko nie jest on w stanie określić, która usługa ochrony zdrowia jest z jego punktu widzenia najkorzystniejsza, ale także nie jest on w stanie w pełni zrozumieć alternatyw, które przed nim stoją. W przypadku wielu pacjentów rodzi to nieufność w stosunku do przedstawicieli ochrony zdrowia, a także dążenie do ograniczenia poziomu swojej ignorancji poprzez dywersyfikowanie źródeł wiedzy na temat własnej sytuacji medycznej – korzystanie z usług wielu specjalistów jednocześnie bądź też korzystanie ze źródeł wiedzy łatwiej dostępnych i przekazywanych w formie zrozumiałej dla pacjenta, na przykład z mediów społecznościowych. Prowadzi to często jednak nie do zmniejszenia niepewności, a wręcz przeciwnie, zwłaszcza w sytuacji gdy występują rozbieżności pomiędzy pierwotnie postawioną diagnozą czy propozycją terapii a nowo pozyskanymi informacjami (Pilnick i Dingwall, 2011). Może to rodzić w pacjencie przekonanie, które w niektórych sytuacjach bywa częściowo uzasadnione, że w interesie świadczeniodawcy jest nie tylko wyleczenie pacjenta, ale również wygenerowanie świadczeń ochrony zdrowia o określonej wartości poprzez wydłużanie bądź zwiększanie intensywności świadczeń (Grubel, 1971).

Lekarze i inni specjaliści ochrony zdrowia pracują dla albo na rzecz instytucji ochrony zdrowia o zróżnicowanych charakterystykach i warunkach pracy. Istnieje zasadnicza różnica pomiędzy warunkami pracy lekarza pierwszego kontaktu w prowincjonalnej przychodni a lekarza specjalisty pracującego w prywatnej klinice. Niemniej jednak, co do zasady, funkcja celu instytucji ochrony zdrowia jest skoncentrowana na założeniu wysokiej efektywności terapii pacjentów i odpowiednio wysokim nakładzie pracy ze strony wykonującego usługę. Możliwości monitorowania sposobu realizacji i adekwatności świadczonych usług są jednak również ograniczone. Instytucja dąży do maksymalizacji poziomu efektywnej obsługi pacjentów w całym podmiocie, przy jednoczesnym założeniu nieprzekraczania pewnych ograniczeń budżetowych. W tym sensie kierunek dążeń jest zbieżny dla lekarza i dla instytucji, natomiast z punktu widzenia lekarza kluczowe jest maksymalizowanie poziomu obsługi jego własnych pacjentów, niekoniecznie zaś ogółu pacjentów w instytucji. Tym samym celem lekarza bardzo często

staje się alokacja jak największej części budżetu instytucji na realizację świadczeń na rzecz jego pacjentów (Liu i in., 2012). Rolą instytucji staje się zatem, przy niepełnej informacji w zakresie realizowanych przez lekarza świadczeń, takie ukształtowanie systemu pracy i świadczenia usług, żeby indywidualne funkcje celu lekarzy oraz funkcji celu instytucji jako całości były ze sobą zbieżne. Aby było to możliwe, konieczne jest dążenie przez instytucję do zmniejszania poziomu asymetrii informacji. W wielu instytucjach wprowadzone zostały systemy zachęt mające na celu nakłanianie lekarzy do jak najdokładniejszego prowadzenia dokumentacji i dzielenia się informacją na temat stanu pacjenta. Powstało również wiele systemów informatycznych, które mają w tym zakresie pełnić funkcję wspomagającą.

Wielopoziomowy i złożony charakter mają relacje między instytucjami ochrony zdrowia a płatnikiem (Narodowym Funduszem Zdrowia bądź analogicznym podmiotem/podmiotami w przypadku innych państwa), a w konsekwencji, pośrednio również instytucjami ochrony zdrowia a rządem. Płatnik powinien, przynajmniej w założeniu, prezentować dążenie do jak najefektywniejszej alokacji ograniczonych zasobów wygospodarowanych w ramach budżetu państwa (w przypadku płatnika publicznego) bądź budżetów prywatnych (Kolasa, 2015). Oznacza to, że nie tylko powinien on tak sterować strumieniem środków, aby maksymalizować poziom zdrowia publicznego, które wzrasta na skutek realizacji całego koszyka świadczeń ochrony zdrowia, ale również powinien działać na rzecz zwiększania wielkości ograniczeń budżetowych poprzez oddziaływanie informacyjne na rząd i jego przedstawicielstwa. Z drugiej strony, poszczególne instytucje ochrony zdrowia rywalizują o strumień finansowania rozdzielany przez płatnika, dążąc do wykazania się jak najwyższą skutecznością i efektywnością realizacji świadczeń (Aday i in., 1999). Tym samym, w przypadku gdy przepływ środków między płatnikiem a instytucjami nie ma charakteru jednoznacznie rynkowego, a odbywa się jako konsekwencja zróżnicowanych procesów planowania, największe finansowanie otrzyma ta instytucja, która poprzednio wykazała się największą efektywnością. Oznacza to, że zadaniem płatnika staje się nie tylko zarządzanie finansowaniem, ale również analiza i kontrola napływających od instytucji danych. Analogicznie jak w przypadku analizy informacji wewnątrz instytucji, także w tej sytuacji skuteczność takiego procesu może być zwiększana poprzez opracowanie i wdrożenie odpowiednich rozwiązań informatycznych (Zdanowski, 2014).

Pacjenci otrzymujący świadczenia ochrony zdrowia są jednocześnie, w przypadku większości państw europejskich, płatnikami składki zdrowotnej, w zamian za którą oczekują otrzymania usług ochrony zdrowia o odpowiednio wysokiej jakości. Aktualni oraz potencjalni pacjenci oczekiwać mogą wysokiej jakości usług tylko jeśli instytucjom ochrony zdrowia, które świadczenia te gwarantują, przydzielone zostanie odpowiednio wysokie finansowanie. Rząd, za pośrednictwem płatnika, wykorzystuje wkład finansowy byłych, obecnych i przyszłych pacjentów, aby sfinansować świadczenia. Niemniej jednak składka na ubezpieczenie zdrowotne ma jednocześnie charakter parapodatku i przy braku odpowiedniej kontroli może zostać przez aparat państwowy sfinansowana na pokrycie innych potrzeb niż te zgłaszane wewnątrz systemu ochrony zdrowia (Rosiński, 2010). Zależności pomiędzy czynnikami ekonomicznymi i politycznymi, systemem podatkowym oraz systemem finansowania publicznej opieki zdrowotnej mają jeszcze bardziej złożony charakter i generują asymetrię informacji na wielu płaszczyznach.

Liczne badania wskazują, że niedoskonałości w zakresie przepływu informacji są niezwykle powszechne na każdym etapie przebiegu procesów ochrony zdrowia, między innymi (Rudawska, 2014):

- 28% lekarzy POZ i 43% lekarzy specjalistów określiło poziom przepływu informacji między sobą jako niesatysfakcjonujący,
- 33% wizyt pogotowia ratunkowego było pozbawionych kompletnej dokumentacji medycznej,
- w 22% przypadków pacjentów przewlekle chorych, leczonych przez jednego lekarza, i w 43% przypadków pacjentów leczonych przez czterech i więcej lekarzy jednocześnie miało miejsce dublowanie testów diagnostycznych,
- 60% lekarzy rodzinnych nie otrzymało żadnych informacji na temat dalszej farmakoterapii i zalecanego leczenia ich pacjentów po odbytej hospitalizacji,
- 50% pacjentów opuszczających gabinet lekarski nie zrozumiało przekazu lekarza prowadzącego.

Taka skala asymetrii jest nie tylko przyczyną istotnej nieefektywności w rozumieniu ekonomicznym, ale przede wszystkim ograniczać może skuteczność procesów diagnozy i terapii.

W systemach opartych na ubezpieczeniach zdrowotnych, publicznych, prywatnych i mieszanych, w których występuje więcej niż jeden ubezpieczyciel, ma miejsce swoista konkurencja pomiędzy oboma strumieniami finansowania. Konkurencja pomiędzy ubezpieczycielami, co do zasady, prowadzi do wzrostu jakości i efektywności świadczenia usług ochrony zdrowia, zwiększa również elastyczność ubezpieczycieli w zakresie dostosowywania się do preferencji konsumentów (van Vliet, van de Ven, 1992). Niemniej jednak występująca na rynku selekcja ryzyka może sprawić, że mechanizm ten nie będzie miał miejsca. Zjawisko to jest konsekwencją różnic demograficznych oraz różnic w zakresie częstotliwości występowania chorób. Na rynku konkurencyjnym ubezpieczyciele oferujący ofertę ubezpieczeń zdrowotnych oczekują co najmniej pokrycia kosztów w ramach każdego oferowanego planu ubezpieczeniowego. Oznacza to, że w ramach danego planu ubezpieczeniowego konieczne jest dostosowanie marży w zależności od skali ryzyka, jaka wiąże się z ubezpieczonymi, którzy są nim objęci. To z kolei prowadzi do sytuacji, w której ubezpieczeni, którzy według swojej najlepszej wiedzy odznaczają się niskim ryzykiem poważnego zachorowania, wybierać będą te plany ubezpieczeniowe, które są przeznaczone dla pacjentów o równie niskim ryzyku, a które są relatywnie tańsze. To oznacza, że w warunkach wolnej konkurencji będzie następował przepływ ubezpieczonych „niskiego ryzyka" do tańszych planów ubezpieczeniowych, podczas gdy ubezpieczeni „wysokiego ryzyka" będą pozostawali w droższych planach finansowych, które w konsekwencji dalej będą musiały podnosić marże, a w konsekwencji ceny, po to żeby utrzymać rentowność tak rozumianego produktu. W przypadku braku regulacji ze strony rządzących prowadzi to do wykształcenia się segmentów z różnymi planami ubezpieczeniowymi dla pacjentów różniących się wiekiem czy początkowym stanem zdrowia, przy czym różnice cenowe pomiędzy takimi planami są często nawet stukrotne (van de Ven i in., 2003). Jest to nie tylko zjawisko niepożądane i negatywnie odbierane społecznie, ale mogące także prowadzić do ryzyka nadużyć, biorąc pod uwagę asymetrię informacji między ubezpieczycielem i ubezpieczonym (Barile i in., 2014). Pacjent posiadający pełnię informacji na temat swojego stanu zdrowia może zataić część takich informacji, żeby zminimalizować cenę planu ubezpieczeniowego czy opłaty na ubezpieczenie zdrowotne. Co więcej, dowiedziono, że pacjenci, którzy mają pełny i swobodny dostęp do usług ochrony zdrowia, mają tendencję do nadmiernego korzystania ze świadczeń

ochrony zdrowia (Cutler, Zechhauser, 2000). W praktyce często wykształcają się w związku z tym narzędzia, które mają ograniczyć występowanie takiego zjawiska: niewielkie opłaty, które pacjent musi ponieść za każdym razem, gdy korzysta z usługi ochrony zdrowia (współpłacenie), odliczenia, wkłady własne itd. W przypadku gdy nie kontroluje się popytu w żaden z powyższych sposobów, często na tego typu rynkach wykształcają się, czasami samoistnie, mechanizmy ograniczające po stronie podażowej, na przykład wydłuża się czas oczekiwania na świadczenia ochrony zdrowia ze względu na ich ograniczoną dostępność.

Oprócz selekcji ryzyka w odniesieniu do ubezpieczycieli zjawisko to może występować również w odniesieniu do instytucji świadczących usługi ochrony zdrowia. W wielu systemach finansowanie jednostek ochrony zdrowia jest, przynajmniej częściowo, uzależnione od skuteczności terapeutycznej danej jednostki mierzonej wskaźnikami zgonów, wskaźnikami readmisji, oczekiwaną długością życia pacjentów opuszczających jednostkę i innymi analogicznymi miernikami (Suchecka, 2011). W przypadku gdy instytucja oceniana jest przez pryzmat tego typu wynikowych mierników, bez jednoczesnego uwzględnienia wskaźników wejściowych, pozwalających na odniesienie wyników do początkowego stanu zdrowia pacjentów, może nastąpić zjawisko polegające na tym, że z punktu widzenia instytucji „nieopłacalne" stanie się leczenie pacjentów zmagających się z ciężkimi bądź nieuleczalnymi schorzeniami, gdyż w ich przypadku oczekiwane wartości wskaźników będą znacznie wyższe niż dla pacjentów w lepszym stanie zdrowia. Może to rodzić ryzyko selekcji pacjentów, którzy są przyjmowani do instytucji ochrony zdrowia albo rezygnacji z tych świadczeń ochrony zdrowia, które obarczone są większym ryzykiem niepowodzenia (Luft, Miller, 1988). Na rynku ochrony zdrowia w Stanach Zjednoczonych opisane zostało zjawisko przekazywania pacjentów w stanie krytycznym innym szpitalom pod wieloma pretekstami, celem którego było poprawienie wskaźników umieralności dla danego szpitala (Hall i in., 2012).

Z selekcją ryzyka ściśle związane jest pojęcie pokusy nadużycia (*moral hazard*), które definiowane jest jako celowy brak dbałości o przedmiot ryzyka albo jako wzrost konsumpcji dóbr i usług, których cena jest subsydiowana z ubezpieczenia (Suchanek i in., 2018). Skala i zakres zjawiska zależą w dużej mierze od wielu czynników, związanych z typem systemu ubezpieczeniowego, stopniem odpłatności usług czy ich dostępnością, natomiast występuje ono

nawet w systemach, w których jest jeden publiczny ubezpieczyciel, a zatem przyjmuje się, że jest ono bezpośrednią konsekwencją tego, że otrzymujący świadczenie oraz płatnik nie są tą samą osobą. Co do zasady wyróżnia się dwa typy tego zjawiska: *ex ante* i *ex post* (Di Mauro, 2002). W pierwszym przypadku rozpatruje się sytuację przed wystąpieniem schorzenia albo choroby – jeśli pacjenci wiedzą, że ubezpieczenie pokryje koszty leczenia choroby, w momencie jej wystąpienia mogą być mniej skłonni do stosowania różnych metod profilaktycznych, które mogłyby zapobiec jej wystąpieniu. Aby uniknąć takiego postępowania pacjentów, często wprowadza się zachęty, które mają skłonić ich do lepszej profilaktyki. Przykładowo, w systemach opieki zdrowotnej opartych na współpłaceniu pacjenta obniża się wysokość opłaty po stronie pacjenta albo finansuje się usługi stomatologiczne, ale tylko w przypadku gdy pacjent podda się w ciągu roku określonej liczbie kontroli (Suchanek, 2016). Analogicznie, zwiększa się opłatę pacjenta albo nie dopuszcza go do programu ubezpieczenia, w sytuacji gdy nie chce on poddać się szczepieniom (Brewer i in., 2007). *Moral hazard ex post* ma miejsce, gdy utrata zdrowia już nastąpiła – wówczas możliwe jest na przykład wydłużanie okresu korzystania ze świadczeń ochrony zdrowia, w sytuacji gdy ubezpieczenie pokrywa utracone przez pracującego pacjenta wynagrodzenie (Boyer, 2004).

Warto zauważyć, że pokusa nadużycia występuje silnie również w przypadku, gdy pacjent nie ponosi żadnych kosztów albo są one minimalne w porównaniu do wartości świadczeń ochrony zdrowia, które miałby on otrzymać. Bezpłatny dostęp do ochrony zdrowia znacznie zwiększa presję popytową na system, wydłuża czas oczekiwania na świadczenia ochrony zdrowia, sprawia, że pacjenci zapisują się na świadczenia ochrony zdrowia, które nie są im potrzebne, a wreszcie – radykalnie podnosi liczbę niezrealizowanych świadczeń ochrony zdrowia; pacjenci nie stawiają się na zakontraktowane świadczenie, nie informując o tym wcześniej, co prowadzi do radykalnego wzrostu nieefektywności danej instytucji ochrony zdrowia, a także systemu ochrony zdrowia jako całości (Kaplan-Lewis, Percac-Lima, 2013).

Aby uniknąć tych nadużyć ze strony pacjentów, odpowiedzialność za podejmowanie decyzji medycznych przenosi się częściowo na lekarza, w sensie faktycznym, nawet jeśli z punktu widzenia zapisów prawa wyłączna odpowiedzialność spoczywa na pacjencie. Skala tego przeniesienia zależy od takich czynników, jak poziom dysproporcji informacyjnej, chęć pozbycia

się odpowiedzialności, a także poziom ubezpieczenia. Teoretycznie, w przypadku gdyby pacjenci dysponowali taką samą wiedzą jak lekarze, mogliby korzystać z ich wsparcia jedynie w celu otrzymania zaplanowanej opieki zdrowotnej. Oczywiście, koszt i potencjalny czas, który byłby niezbędny do takiego uzupełnienia poziomu wiedzy, przekracza możliwości zdecydowanej większości pacjentów i sprawia, że są oni skazani na przekazanie chociaż części odpowiedzialności za decyzje odnośnie do wyboru terapii swojemu lekarzowi. Może wystąpić jednak również sytuacja, w której nawet dobrze poinformowany pacjent chce przekazać część odpowiedzialności za decyzję swojemu lekarzowi. Zły stan zdrowia często jest obciążeniem nie tylko dla pacjenta, ale również dla jego otoczenia – współpracownicy muszą przejąć na siebie część obowiązków, a członkowie rodziny odczuwają niższy poziom dochodów w połączeniu z jednoczesną koniecznością pokrycia części kosztów obniżonego dobrostanu. W tym rozumieniu decyzja pacjenta odnośnie do rzeczywistego stanu swojego zdrowia i w konsekwencji doboru terapii może stać się przyczyną negatywnego efektu zewnętrznego, a poprzez przeniesienie jej na lekarza pacjent może przynajmniej częściowo pozbyć się tej odpowiedzialności. Pacjent również w większości systemów nie ponosi pełnej odpowiedzialności finansowej za dokonywane przez siebie wybory fizyczne, w tym zaakceptowane przez niego wybory jego lekarza. Im niższy poziom odpłatności (odpowiedzialności finansowej), tym wyższe zaufanie do lekarza i skłonność do przeniesienia na niego ciężaru decyzji (Kao i in., 1998).

2.3. Modele funkcjonowania rynku ochrony zdrowia

Konsekwencją zjawiska pokusy nadużycia jest fakt, że domniemywać można, że wszystkie dostępne usługi medyczne oferowane na rynku, na którym występuje instytucja zewnętrznego płatnika, zostaną skonsumowane. Amerykański ekonomista M. Römer po przeprowadzeniu badania kształtowania się popytu i podaży usług na rynku ochrony zdrowia wykazał, że występuje dodatnia korelacja pomiędzy liczbą dostępnych łóżek szpitalnych *per capita* a liczbą osobodni spędzonych w szpitalu *per capita* (Shain, Roemer, 1959). Sformułował hipotezę, że wzrost liczby łóżek szpitalnych prowadzi do wzrostu popytu na usługi zdrowotne, a zatem, że w systemie objętym pełnym ubezpieczeniem zdrowotnym każde nowo powstałe łóżko szpitalne

zostanie natychmiast zapełnione. Oznacza to, że na rynku ochrony zdrowia popyt na świadczenia jest bezpośrednio indukowany przez podażową stronę rynku – świadczeniodawców.

Późniejsze analizy potwierdziły prawdziwość tej tezy jedynie częściowo, wskazując, że ma ona zastosowanie jedynie w przypadku świadczeń charakteryzujących się dużym stopniem elastyczności podażowej. Jednym z takich świadczeń jest właśnie hospitalizacja – w przypadku wielu chorób przewlekłych brak jest jednoznacznych wytycznych opartych na dowodach medycznych, które wskazywałyby, z jaką częstotliwością pacjent powinien pojawiać się w szpitalu na wizyty kontrolne, jakie są dokładne granice między możliwością opieki ambulatoryjnej a koniecznością opieki szpitalnej, a także kiedy dokładnie i z jaką częstotliwością zlecać określone testy diagnostyczne. W odniesieniu do tych świadczeń rzeczywiście można zaobserwować zjawisko polegające na tym, że zwiększenie się dostępności jakiejś usługi (np. łóżka w szpitalu) skutkować będzie natychmiastowym skonsumowaniem tej nadwyżki (Wennberg, 2005). Koncepcje Römera zostały z czasem częściowo zweryfikowane, rozwinięte i uzupełnione przez wielu badaczy, między innymi M. Lalonde'a, który wskazał, że podaż usług jedynie częściowo wpływa na zachowanie uczestników popytowej strony rynku, a znacznie większe oddziaływanie mają takie czynniki, jak styl życia, środowisko czy czynniki genetyczne (Lalonde, 1974).

Na przestrzeni lat powstało wiele koncepcji, które miały kompleksowo opisywać funkcjonowanie rynku ochrony zdrowia. Jednym z pierwszych i do dzisiaj powszechnie cytowanych modeli jest model MGM M. Grossmana (Grossman, 1972). Zbudowany jest on wokół koncepcji zakładającej, że każdy obywatel stara się optymalizować jednocześnie dwa zasoby, kluczowe z punktu widzenia jego cyklu życia: zdrowie oraz dobrobyt. Między zasobami występuje szereg sprzężeń zwrotnych. Lepszy stan zdrowia przekłada się na większą liczbę w pełni sprawnych dni, które mogą zostać przeznaczone na pracę, tym samym zwiększając dochód danej osoby i jego poziom dobrobytu. Jednocześnie, zdrowie podlega pewnym pryncypiom charakterystycznym dla cyklu życia dóbr ekonomicznych – na przykład podlega amortyzacji (wraz z upływem czasu, poziom zdrowia się obniża) czy „malejącej produktywności" (nawet niewielka poprawa stanu zdrowia w sytuacji bardzo złego samopoczucia jest zauważalna). Co więcej, krótkookresowa rezygnacja z dobrobytu poprzez zakup usług ochrony zdrowia czy zwiększenie wydatków na szeroko

rozumianą jakość życia przyczynić się mogą do poprawy dobrostanu, a ta z kolei może długoterminowo zwiększyć poziom dobrobytu (Meer i in., 2003).

Model jako całość wskazuje optymalne z punktu widzenia konsumenta decyzje w zakresie: alokacji czasu pomiędzy pracę i odpoczynek, dalszego podziału czasu przeznaczonego na odpoczynek na czynności, które wpływają na stan zdrowia, i takie, które nie wpływają, podziału dochodu na ochronę zdrowia i pozostałe oraz poziomu inwestycji w kapitał zdrowotny. Jednocześnie model ten został poddany istotnej krytyce (Hren, 2012). Podnoszono, że każda osoba rozpatrywana jest według tego modelu pojedynczo, w odseparowaniu od otoczenia, podczas gdy decyzje w zakresie opieki zdrowotnej często podejmowane są kolektywnie, w porozumieniu z lekarzem czy rodziną. Wskazywano również, że w praktyce, w przeciwieństwie do tego, co zakłada model, stan zdrowia jest często negatywnie skorelowany ze zgłaszanym popytem na usługi ochrony zdrowia. W praktyce bowiem w znakomitej większości przypadków, jak zaznaczono wcześniej, zgłoszony popyt jest konsekwencją pogorszenia się dobrostanu pacjenta, a nie chęcią jego utrzymania na wysokim poziomie. Stawia to pod znakiem zapytania koncepcję kapitału zdrowotnego Grossmana. Niemniej jednak główne wnioski płynące z tej koncepcji pozostają aktualne i dobrze ilustrują specyfikę popytu na rynku ochrony zdrowia (Suchanek i in., 2018):

- Opieka medyczna ma charakter wtórny – główną potrzebą konsumentów jest zdrowie. Ludzie zgłaszają popyt na świadczenia zdrowotną, gdyż są one potrzebne, aby wytworzyć pożądane z punktu ich widzenia dobro – zdrowie.
- Konsumenci z jednej strony nabywają na rynku usługi ochrony zdrowia, z drugiej natomiast – sami wytwarzają zdrowie, łącząc czas przeznaczony na poprawę zdrowia z innymi nabywanymi dobrami.
- Zdrowie nie jest konsumowane natychmiastowo i wystarcza na więcej niż krótki horyzont czasowy. Traci ono na wartości, ale nie w sposób gwałtowny. Można je tym samym traktować jako dobro kapitałowe, przyjmując założenie, że podobnie jak kapitał, w klasycznym tego słowa rozumieniu, stanowi ono wartość, która może być pomnażana.
- Zdrowie można jednak traktować także jako dobro konsumpcyjne – sprawia ono, że ludzie zdrowi czują się lepiej. Jest też dobrem inwestycyjnym, gdyż wiąże się ze zwiększeniem liczby dni zdolności do pracy i możliwości uzyskiwania dochodu.

Źródła

Aday L.A., Begley C.E., Lairson D.R., Slater C.H., Richard A.J., Montoya I.D. (1999), *A framework for assessing the effectiveness, efficiency, and equity of behavioral healthcare*, „The American Journal of Managed Care", Vol. 5, No. 8.

Alam R., Cheraghi-Sohi S., Panagioti M., Esmail A., Campbell S., Panagopoulou E. (2017), *Managing diagnostic uncertainty in primary care: a systematic critical review*, „BMC Family Practice", Vol. 18, No. 1.

Antheunis M.L., Tates K., Nieboer T.E. (2013), *Patients' and health professionals' use of social media in health care: motives, barriers and expectations*, „Patient Education and Counseling", Vol. 92, No. 3.

Appelbaum P.S., Roth L.H. (1983), *Patients who refuse treatment in medical hospitals*, „Journal of the American Medical Association", Vol. 250, No. 10.

Asadi-Lari M., Packham C., Gray D. (2003), *Need for redefining needs*, „Health and Quality of Life Outcomes", Vol. 1, No. 1.

Barile S., Saviano M., Polese F. (2014), *Information asymmetry and co-creation in health care services*, „Australasian Marketing Journal", Vol. 22, No. 3.

Blomqvist Å. (1991), *The doctor as double agent: Information asymmetry, health insurance, and medical care*, „Journal of Health Economics", Vol. 10, No. 4.

Bolhaar J., Lindeboom M., Van Der Klaauw B. (2012), *A dynamic analysis of the demand for health insurance and health care*, „European Economic Review", Vol. 56, No. 4.

Boyer M.M. (2004), *Overcompensation as a partial solution to commitment and renegotiation problems: The case of ex post moral hazard*, „Journal of Risk and Insurance", Vol. 71, No. 4.

Brewer N.T., Chapman G.B., Gibbons F.X., Gerrard M., McCaul K.D., Weinstein N.D. (2007), *Meta-analysis of the relationship between risk perception and health behavior: the example of vaccination*, „Health Psychology", Vol. 26, No. 2.

Cabrera-Barona P., Blaschke T., Kienberger S. (2017), *Explaining accessibility and satisfaction related to healthcare: a mixed-methods approach*, „Social Indicators Research", Vol. 133, No. 2.

Cardona M., Kellett J., Lewis E., Brabrand M., Ní Chróinín D. (2018), *Truth disclosure on prognosis: Is it ethical not to communicate personalised risk of death?*, „International Journal of Clinical Practice", Vol. 72, No. 8.

Cutler D.M., Zeckhauser R.J. (2000), *The anatomy of health insurance*, w: *Handbook of health economics*, Vol. 1, Elsevier.

Di Mauro C. (2002), *Ex ante and ex post moral hazard in compensation for income losses: results from an experiment*, „The Journal of Socio-Economics", Vol. 31, No. 3.

Dunn A., Gottlieb J.D., Shapiro A., Tebaldi P. (2020), *The Costs of Payment Uncertainty in Healthcare Markets*, Federal Reserve Bank of San Francisco.

Ensor T., Cooper S. (2004), *Overcoming barriers to health service access: influencing the demand side*, „Health Policy and Planning", Vol. 19, No. 2.

ep Koubaa Eleuch A. (2011), *Healthcare service quality perception in Japan*, „International Journal of Health Care Quality Assurance", Vol. 24, No. 6.

Gerfin M., Kaiser B., Schmid C. (2015), *Healthcare demand in the presence of discrete price changes*, „Health Economics", Vol. 24, No. 9.

Grossman M. (1972), *On the concept of health capital and the demand for health*, „Journal of Political Economy", Vol. 80, No. 2.

Grubel H.G. (1971), *Risk, uncertainty and moral hazard*, „Journal of Risk and Insurance".

Gruman J., Rovner M.H., French M.E., Jeffress D., Sofaer S., Shaller D., Prager D.J. (2010), *From patient education to patient engagement: implications for the field of patient education*, „Patient Education and Counseling", Vol. 78, No. 3.

Güneş E.D., Melo T., Nickel S. (2019), *Location problems in healthcare*, w: *Location science*, Springer, Cham.

Hall W.B., Willis L.E., Medvedev S., Carson S.S. (2012), *The implications of long-term acute care hospital transfer practices for measures of in-hospital mortality and length of stay*, „American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine", Vol. 185, No. 1.

Han P.K. (2013), *Conceptual, methodological, and ethical problems in communicating uncertainty in clinical evidence*, „Medical Care Research and Review", No. 70, Issue 1.

Hillen M.A., Gutheil C.M., Strout T.D., Smets E.M., Han P.K. (2017), *Tolerance of uncertainty: Conceptual analysis, integrative model, and implications for healthcare*, „Social Science & Medicine", No. 180.

Hren R. (2012), *Theoretical shortcomings of the Grossman model*, „Economics, Organisation and Informatics in Healthcare", Vol. 28, No. 1.

Jallinoja P., Absetz P., Kuronen R., Nissinen A., Talja M., Uutela A., Patja K. (2007), *The dilemma of patient responsibility for lifestyle change: perceptions among primary care physicians and nurses*, „Scandinavian Journal of Primary Health Care", Vol. 25, No. 4.

Kao A.C., Green D.C., Davis N.A., Koplan J.P., Cleary P.D. (1998), *Patients' trust in their physicians: effects of choice, continuity, and payment method*, „Journal of General Internal Medicine", Vol. 13, No. 10.

Kaplan-Lewis E., Percac-Lima S. (2013), *No-show to primary care appointments: why patients do not come*, „Journal of Primary Care & Community Health", Vol. 4, No. 4.

Kargol-Wasiluk A. (2008), *Teoria dóbr publicznych a paradygmat ekonomii sektora publicznego*, „Zarządzanie Publiczne", t. 3, nr 5.

Kemm J.R., Close A. (1995), *Health promotion: theory and practice*, Macmillan International Higher Education.

Kolasa K. (2015), *Optymalna alokacja zasobów w ochronie zdrowia a wielokryterialny model podejmowania decyzji*, „Myśl Ekonomiczna i Polityczna", t. 2, nr 49.

Korzeniowski P. (2007), *Asymetria informacji na rynku usług zdrowotnych*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania", nr 147.

Krawczyk M., Gallagher R. (2016), *Communicating prognostic uncertainty in potential end-of-life contexts: experiences of family members*, „BMC Palliative Care", Vol. 15, No. 1.

Lalonde M. (1974), *A new perspective on the health of Canadians*, Ministry of National Health and Welfare, Ottawa.

Liu X., Nestic D., Vukina T. (2012), *Estimating adverse selection and moral hazard effects with hospital invoices data in a government-controlled healthcare system*, „Health Economics", Vol. 21, No. 8.

Lorig K. (1996), *Patient education: a practical approach*, Jones & Bartlett Publishers.

Luft H.S., Miller R.H. (1988), *Patient selection in a competitive health care system*, „Health Affairs", Vol. 7, No. 3.

Marcinowicz L., Gugnowski Z., Strumiło J., Chlabicz S. (2015), *Czy pacjenci chcą oceniać jakość opieki zdrowotnej? Krótki sondaż wśród pacjentów*, „Family Medicine & Primary Care Review", No. 1.

Meer J., Miller D.L., Rosen H.S. (2003), *Exploring the health – wealth nexus*, „Journal of Health Economics", Vol. 22, No. 5.

Morris S., Devlin N.J., Parkin D., Nojszewska E., Próchniak M., Ciżkowicz P. (2011), *Ekonomia w ochronie zdrowia*, Wolters Kluwer business, Warszawa.

Mosadeghrad A.M. (2014), *Factors influencing healthcare service quality*, „International Journal of Health Policy and Management", Vol. 3, No. 2.

Pilnick A., Dingwall R. (2011), *On the remarkable persistence of asymmetry in doctor/patient interaction: A critical review*, „Social Science & Medicine", Vol. 72, No. 8.

Rosiński R. (2010), *Podatek i jego klasyfikacja w polskim systemie podatkowym*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych", t. 1, z. 14.

Rudawska I. (2014), *Zintegrowana opieka zdrowotna: podejście relacyjne do obsługi pacjenta jako klienta*, Wolters Kluwer business, Warszawa.

Shain M., Roemer M.I. (1959), *Hospital costs relate to the supply of beds*, „Journal of Occupational and Environmental Medicine", Vol. 1, No. 9.

Strout T.D., Hillen M., Gutheil C., Anderson E., Hutchinson R., Ward H., Han P.K. (2018), T*olerance of uncertainty: A systematic review of health and health-care-related outcomes*, „Patient Education and Counseling", Vol. 101, No. 9.

Suchanek M., Jaworzyńska M., Szetela P. (2018), *Mechanizm rynkowy w opiece zdrowotnej*, Wydawnictwo Texter, Warszawa.

Suchanek M. (2013), *Efektywność podmiotów ochrony zdrowia w kontekście koncepcji zrównoważonego rozwoju*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne. Oddział w Gdańsku, Gdańsk.

Suchanek M. (2016), *Teoria chaosu w badaniach funkcjonowania podmiotów gospodarujących: wybrane zastosowania w sektorze ochrony zdrowia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

Suchecka J. (red.) (2011), *Finansowanie ochrony zdrowia: wybrane zagadnienia*. Wolters Kluwer, Warszawa.

Thompson C., Dalgleish L., Bucknall T., Estabrooks C., Hutchinson A.M., Fraser K., Saunders J. (2008), *The effects of time pressure and experience on nurses*, *risk assessment decisions: a signal detection analysis*, „Nursing Research", Vol. 57, No. 5.

Van de Ven W.P., Beck K., Buchner F., Chernichovsky D., Gardiol L., Holly A., Zmora I. (2003), *Risk adjustment and risk selection on the sickness fund insurance market in five European countries*, „Health Policy", Vol. 65, No. 1.

Van Vliet R.J., Van de Ven W.P. (1992), *Towards a capitation formula for competing health insurers. An empirical analysis*, „Social Science & Medicine", Vol. 34, No. 9.

Wennberg J.E. (2005), *Variation in use of medicare services among regions and selected academic medical centers: is more better?*, Commonwealth Fund, New York.

Zdanowski P. (2014), *EHR jako nowoczesna aplikacja informatyczna wspierająca system ochrony zdrowia*, „Inżynier i Fizyk Medyczny", t. 3, nr 5.

3. Wpływ koncepcji Healthcare 4.0 na digitalizację sektora usług zdrowotnych

Aldona Frączkiewicz-Wronka, Ewa Ziemba

Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale scharakteryzowano wpływ, jaki wywiera zmieniające się otoczenie zewnętrzne, w którym działają systemy ochrony zdrowia, a szczególnie postęp w zakresie stosowania technologii medycznych, na proces dostarczania świadczeń zdrowotnych. Podkreślono, że obserwowane w ostatnich trzech dziesięcioleciach przejście od cywilizacji przemysłowej do cywilizacji wiedzy, a następnie implementacja idei zrównoważonego rozwoju, Industry 4.0 i Healthcare 4.0 istotnie zmieniło warunki funkcjonowania organizacji. Na dynamiczny rozwój wykorzystania technologii ICT w ochronie zdrowia pozytywnie wpływają wytyczne unijnych programów w tym zakresie. Dwa pierwsze programy w dziedzinie zdrowia realizowane w latach 2003–2007 i 2008–2013 przyczyniły się do wypracowania wiedzy i dowodów, tzw. EBM (Evidence-Based Medicine), czyli medycyny opartej na faktach/medycyny opartej na dowodach naukowych. Trzeci program (2014–2020) przewidywał realizację 23 obszarów priorytetowych przypisanych do następujących celów szczegółowych: 1) promowania zdrowia, zapobiegania chorobom i promowania zdrowego stylu życia poprzez zasadę „zdrowie we wszystkich politykach", 2) ochrony obywateli przed

poważnymi transgranicznymi zagrożeniami dla zdrowia, 3) zwiększania innowacyjności, efektywności i stabilności systemów opieki zdrowotnej oraz 4) ułatwiania obywatelom Unii dostępu do lepszej i bezpieczniejszej opieki zdrowotnej. Cele obecnego programu (2021–2027), w konsekwencji konieczności zmierzenia się ze skutkami pandemii COVID-19, nakierowane są na przygotowanie i wdrożenie przez kraje UE racjonalnej i efektywnej odpowiedzi na poważne transgraniczne zagrożenia dla zdrowia dzięki: 1) zwiększeniu zapasów medycznych na wypadek kryzysów, 2) przygotowaniu rezerwy pracowników służby zdrowia i ekspertów, których w razie potrzeby można oddelegować do miejsc objętych kryzysem w całej UE, 3) zwiększeniu nadzoru nad zagrożeniami dla zdrowia, 4) wzmocnieniu systemów opieki zdrowotnej, tak aby mogły one stawić czoła epidemiom, 5) sprostaniu długoterminowym wyzwaniom poprzez rozwój profilaktyki chorób i promocji zdrowia w starzejącym się społeczeństwie, 6) transformacji cyfrowej w opiece zdrowotnej, 7) rozwojowi dostępu do opieki zdrowotnej dla grup społecznych znajdujących się w trudnej sytuacji życiowej, 8) zapewnieniu dostępności i przystępności cenowej leków i wyrobów medycznych, 9) propagowaniu rozważnego i efektywnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, 10) promowaniu innowacji medycznych i farmaceutycznych oraz bardziej ekologicznej ich produkcji.

Prowadzone w treści rozdziału rozważania wyraźnie dowartościowują tezę o tym, że rewolucja cyfrowa z jednej strony oraz wyzwania zrównoważonego rozwoju z drugiej, głęboko zmieniają sposób zarządzania podmiotami opieki zdrowotnej, w tym proces zarządzania strategicznego. Z tego punktu widzenia nie jest zaskakujące, że badacze i praktycy zauważają, że zwrot cyfrowy i rewolucja postcyfrowa szybko przekształcają przyszłość opieki zdrowotnej, torując drogę nowym możliwościom i wyzwaniom w zakresie zarządzania, co przyczyni się do bardziej racjonalnego gospodarowania zasobami systemów ochrony zdrowia, a tym samym do osiągnięcia większej efektywności w świadczeniu opieki, lepszej jakości usług zdrowotnych i lepszych wyników zdrowotnych, przyczyniając się jednocześnie do modyfikacji propozycji wartości podmiotów leczniczych i sposobów interakcji z pacjentami.

3.1. Sektor usług zdrowotnych wobec wyzwań transformacji społeczno-technologicznych

Dokonujące się w ostatniej dekadzie XX wieku zmiany kulturowe wynikające z przejścia od cywilizacji przemysłowej do cywilizacji wiedzy (postindustrialnej, informacyjnej lub postcyfrowej) (OECD, 2020a) oraz dominacja technologii informacyjno-komunikacyjnych (*information-communications technologies*, ICT) zasadniczo wpłynęły nie tylko na zakres i jakość interakcji między ludźmi, ale i na warunki funkcjonowania organizacji (Lindgren, 2017). Otoczenie, w którym obecnie one konkurują, charakteryzuje się zmiennością, różnorodnością, nasyceniem technologicznym i krótkimi cyklami gospodarczymi (Cavallone i Palumbo, 2020). Nowy kontekst prowadzenia działalności oznacza konieczność innego niż dotychczasowego spojrzenia na czynniki sukcesu zarządzania organizacjami (Vogelsang i in., 2019), szczególnie tymi, które działają, aby realizować cele publiczne i społeczne. Dążąc do uzyskania legitymizacji przez wyborców, organizacje te poszukują renty ekonomicznej i politycznej wynikającej z zastosowania nowoczesnych ICT w procesie tworzenia, świadczenia i korzystania z usług różnego typu. Transformacja od społeczeństwa analogowego do cyfrowego stała się w ostatnich latach tak intensywna, że postanowiono ją wyodrębnić jako nową epokę rozwoju społeczno-gospodarczego i nadano jej nazwę czwartej rewolucji przemysłowej (Acsente, 2010), wymiennie Przemysł 4.0 (Industry 4.0). Charakterystyczne dla tej epoki są: 1) powszechna cyfryzacja i zapewnienie technicznych możliwości dla ciągłej komunikacji osób, osób z urządzeniami i urządzeń ze sobą; 2) coraz częstsze wdrażanie tzw. innowacji zakłócających, które pozwalają na skokowy wzrost wydajności i efektywności systemu społeczno-gospodarczego oraz 3) rozwój maszyn w taki sposób, że uzyskują one zdolność do autonomicznego zachowania dzięki wykorzystaniu sztucznej inteligencji (AI) w procesie ich sterowania (Liao i in., 2017; Xu i in., 2018; Rejikumar i in., 2019; Philbeck i Davis, 2019).

Jednym z obszarów dynamicznych zmian technologicznych jest sektor ochrony zdrowia i działające w nim podmioty świadczące usługi zdrowotne i opiekuńcze, wpisane w ramy organizacyjne zróżnicowanych systemów opieki zdrowotnej. Wiele czynników, w tym szczególnie zmiany demograficzne i epidemiologiczne, przyczyniają się do narastania problemów z osiąganiem

efektywności przez organizacje działające w tym sektorze. Szczególnym problemem, z którym muszą sobie poradzić rządy poszczególnych państw, jest długowieczność, która powoduje gwałtowny wzrost zapotrzebowania na rozliczne świadczenia medyczne i opiekuńcze. Ludzie bowiem nie tylko żyją dłużej, ale także dłużej cierpią z powodu chorób przewlekłych, co zwiększa presję na rozszerzanie dostępu do ochrony zdrowia i przyczynia się do wzrostu nakładów publicznych i wydatków prywatnych na finansowanie podmiotów świadczących usługi zdrowotne (Ćwiklicki i in., 2020). Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na świadczenia zdrowotne pojawia się również globalny niedobór profesjonalistów medycznych i konieczność poszukiwania innych niż dotychczasowe sposobów dostarczania usług. Dynamiczny kontekst otoczenia, w którym działają podmioty lecznicze, przyczynia się do konieczności projektowania i wdrażania skutecznych rozwiązań, umożliwiających zapewnienie wysokiej jakości usług i uniwersalnego dostępu do wysokospecjalizowanych procedur medycznych, niezbędnych w dążeniu do osiągania zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego, co jest jednym z głównych celów polityki spójności (Andrews i in., 2016). Uznanie zdrowia za jeden z celów polityki spójności pozwoliło na przygotowanie i wdrożenie instrumentów finansowania służących wspieraniu współpracy pomiędzy państwami UE oraz rozwój działań podejmowanych na rzecz poprawy opieki medycznej, w tym cyfryzacji i automatyzacji. Zauważyć należy, że w każdym kolejnym okresie finansowania celów polityki spójności zarówno kwoty, jak i zakres funkcjonalny wspieranych funduszami UE rozwiązań cyfrowych w ochronie zdrowia dynamicznie rósł (https://ec.europa.eu/poland/news/210326_sante_pl).

Programy działań w dziedzinie zdrowia są – przyjmowanym na okres kilku lat przez Parlament Europejski i Radę Europejską – instrumentem finansowym służącym wspieraniu współpracy między państwami UE oraz rozwojowi działań w krajach unijnych w zakresie zdrowia. Dwa pierwsze programy w dziedzinie zdrowia realizowane w latach 2003–2007 i 2008–2013 przyczyniły się do wypracowania wiedzy i dowodów, tzw. EBM (Evidence-Based Medicine), czyli medycyny opartej na faktach/medycyny opartej na dowodach naukowych. EBM koncentruje się na korzystaniu w postępowaniu klinicznym z wiarygodnych dowodów naukowych dotyczących skuteczności i bezpieczeństwa terapii. Dowodów takich dostarczają przede wszystkim badania eksperymentalne (Randomized Controlled Trial, RCT)

oraz badania obserwacyjne, które jednocześnie służyły za podstawę do świadomego kształtowania polityki i prowadzenia badań naukowych. Głównym celem dwóch pierwszych programów, które przyniosły korzyści zarówno dla sektora zdrowia publicznego, jak i bezpośrednio dla obywateli (np. poprawa testów diagnostycznych, wspieranie krajów UE w opracowywaniu krajowych planów działania w dziedzinie leczenia raka, poprawa opieki nad pacjentem) w krajach członkowskich Unii, było wspieranie i propagowanie najlepszych praktyk, instrumentów i metod świadczenia usług zdrowotnych.

Trzeci program w dziedzinie zdrowia (2014–2020) o budżecie w wysokości 449,4 mln euro przewidywał realizację 23 obszarów priorytetowych, które służyły realizacji następujących czterech celów szczegółowych: 1) promowania zdrowia, zapobiegania chorobom i promowania zdrowego stylu życia poprzez zasadę „zdrowie we wszystkich politykach", 2) ochrony obywateli przed poważnymi transgranicznymi zagrożeniami dla zdrowia, 3) zwiększania innowacyjności, efektywności i stabilności systemów opieki zdrowotnej oraz 4) ułatwiania obywatelom Unii dostępu do lepszej i bezpieczniejszej opieki zdrowotnej.

Obecny czwarty program UE dla zdrowia to odpowiedź na pandemię COVID-19, która ma daleko idące skutki dla pracowników służby zdrowia, pacjentów i ich rodzin oraz systemów opieki zdrowotnej w Europie. Budżet obecnego programu UE dla zdrowia jest największym w historii programem w dziedzinie zdrowia zakładającym przekazanie krajom UE, organizacjom publicznym, prywatnym i społecznym działającym w sektorze zdrowia 5,1 mld euro (https://ec.europa.eu/health/funding/eu4health_pl). Zaprogramowane wsparcie przyczyni się do zwiększenia gotowości, przygotowania i wdrożenia przez kraje UE racjonalnej i efektywnej odpowiedzi na poważne transgraniczne zagrożenia dla zdrowia dzięki: 1) zwiększeniu zapasów medycznych na wypadek kryzysów, 2) przygotowaniu rezerwy pracowników służby zdrowia i ekspertów, których w razie potrzeby można oddelegować do miejsc objętych kryzysem w całej UE, 3) zwiększeniu nadzoru nad zagrożeniami dla zdrowia, 4) wzmocnieniu systemów opieki zdrowotnej, tak aby mogły one stawić czoła epidemiom, 5) sprostaniu długoterminowym wyzwaniom poprzez rozwój profilaktyki chorób i promocji zdrowia w starzejącym się społeczeństwie, 6) transformacji cyfrowej w opiece zdrowotnej, 7) rozwojowi dostępu do opieki zdrowotnej dla grup społecznych znajdujących się w trudnej sytuacji życiowej, 8) zapewnieniu dostępności

i przystępności cenowej leków i wyrobów medycznych, 9) propagowaniu rozważnego i efektywnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, 10) promowaniu innowacji medycznych i farmaceutycznych oraz bardziej ekologicznej ich produkcji.

Obecne priorytety Komisji Europejskiej w dziedzinie zdrowia będą finansowane w ramach środków dostępnych z takich funduszy, jak: Europejski Fundusz Społeczny Plus (EFS+) w celu zapewnienia lepszego dostępu do opieki zdrowotnej przedstawicielom grup szczególnie wrażliwych, Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w celu poprawy regionalnej infrastruktury zdrowotnej, Horyzont Europa na rzecz badań w dziedzinie zdrowia, Unijny Mechanizm Ochrony Ludności/rescEU w celu gromadzenia zapasów interwencyjnych materiałów medycznych oraz Cyfrowa Europa i instrument „Łącząc Europę" w celu budowania infrastruktury cyfrowej niezbędnej do korzystania z cyfrowych narzędzi ochrony zdrowia.

Rozległa transformacja cyfrowa systemu ochrony zdrowia wpisuje się w kontinuum zrównoważony rozwój – Industry 4.0 – Healthcare 4.0, stąd wydaje się konieczne przybliżenie kluczowych idei charakteryzujących wskazaną zmianę, tym bardziej że coraz częściej pojawiają się opracowania wiążące rozwiązania technologiczne z poszukiwaniem efektywnych rozwiązań w całych systemach ochrony zdrowia (Chung i in., 2019; Önder i in., 2019), B+R (Diño i Ong, 2019), biomedycyna (Bali i Bali, 2020) czy farmacja (Baines i in., 2020).

3.2. Wyzwania zrównoważonego rozwoju

Wiele organizacji lokalnych, narodowych i międzynarodowych związanych z ochroną zdrowia angażuje się ostatnio w poprawę zrównoważonego rozwoju (Chotchoungchatchai i in., 2020). Ten paradygmat wzrostu gospodarczego, równości społecznej i ochrony środowiska został wprowadzony w 1987 r. (WCED, 1987). Od tego czasu w ciągu ostatnich trzech dekad przeprowadzono różne badania dotyczące zrównoważonego rozwoju (Olawumi i Chan, 2018; Zemigala, 2019), a wiele wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem zostało podjętych przez społeczności międzynarodowe związane z ochroną zdrowia (ONZ, 2015; Webb i in., 2019).

Początkowo dyskurs wokół zrównoważonego rozwoju ograniczał się do potrzeby zmniejszania negatywnego oddziaływania gospodarek na środowisko przyrodnicze. Z biegiem lat koncepcja ta została rozciągnięta także na inne sfery życia gospodarczego i społecznego, koncentrując się na równowadze pomiędzy poszanowaniem środowiska, postępem społecznym i wzrostem gospodarczym. Obecnie koncepcja zrównoważonego rozwoju coraz częściej stanowi główny nurt dyskusji nad rozwojem społeczno-gospodarczym, stając się zasadą horyzontalną, znajdującą odzwierciedlenie we wszystkich politykach rozwojowych krajów.

Według raportu Brundtlanda zrównoważony rozwój to taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie (WCED, 1987, s. 54). Taki rozwój wiąże się z transformacją społeczeństwa, organizacji, instytucji, podmiotów i gospodarki, której cele są określane w kategoriach różnego rodzaju zrównoważenia. Oba terminy, tj. zrównoważony rozwój (*sustainable development*) i zrównoważenie (*sustainability*), są często używane zamiennie (Ziemba, 2021), ale ich istota jest inna i należy dokonać między nimi formalnego rozróżnienia (Axelsson i in., 2011; Shaker, 2015).

Opierając się na opinii Shakera (2015, s. 305), iż zrównoważenie oznacza cel ludzkości, jakim jest równowaga pomiędzy działaniem człowiekiem a ekosystemem, zrównoważenie należy postrzegać jako cel rozwoju i przemian społeczno-gospodarczych. Zrównoważenie to zatem polityczna wizja społeczeństwa, która zasadza się na trzech filarach: środowiskowym, społecznym i gospodarczym (Axelsson i in., 2011). Zrównoważenie środowiskowe oznacza zapobieżenie wyczerpywaniu się zasobów naturalnych, np. surowców, materiałów, energii, ziemi, powietrza i wody. Zrównoważenie ekonomiczne to zwiększenie zysku operacyjnego i maksymalizacja wartości rynkowej poprzez efektywne wykorzystanie zasobów, podczas gdy zrównoważenie społeczne jest powiązane z dobrobytem społecznym ludności (Olawumi i Chan, 2018).

W przeciwieństwie do zrównoważenia, które jest celem rozwoju, zrównoważony rozwój oznacza transformacje i działania, które prowadzą do osiągnięcia celu, jakim jest zrównoważenie (Shaker, 2015). Innymi słowy, zrównoważony rozwój to oddziaływanie na złożone, wzajemne powiązane środowisko, gospodarkę i społeczeństwo mające na celu osiągnięcie równowagi (Drexhage i Murphy, 2010, s. 6). Zrównoważony rozwój to ciągłe

poszukiwanie miejsca społecznych i ekologicznych aspektów w rozwoju gospodarczym (Ziemba, 2017).

W pracach nad zrównoważonym rozwojem Borys (2005, 2012) zdefiniował kategorie rozwojowe, tzw. dwie wielkie trójki. Pierwsza z nich obejmuje trzy sprzężone ze sobą koncepcje – jakości życia, rozwoju społecznego, gospodarczego i środowiskowego – oraz instrumentarium tego rozwoju. Natomiast drugą trójkę tworzą trzy kategorie rozwojowe, takie jak: samopodtrzymywanie, trwałość oraz równowaga. W kontekście tak zdefiniowanych kategorii rozwojowych równowaga oznacza zachowanie równych proporcji między potrzebami rozwojowymi a potrzebą ochrony środowiska, trwałość jest utrzymaniem dostępności zasobów naturalnych dla obecnych i przyszłych pokoleń, zaś samopodtrzymywanie się rozwoju zwraca uwagę na integralność i harmonię w triadzie gospodarka – środowisko – społeczeństwo. Podejście wskazane przez Borysa (2005, 2012) integruje poszczególne sfery rozwoju i jego kategorie, tworząc w ten sposób koncepcję trwałego, samopodtrzymującego (sustensywnego) i zrównoważonego rozwoju. Zrównoważony rozwój jest zatem traktowany jako długotrwały proces, w wyniku którego następuje poprawa jakości życia współczesnych i przyszłych pokoleń, osiągnięta drogą kształtowania (równoważenia) właściwych proporcji pomiędzy zasobami ekonomicznymi, ludzkimi i naturalnymi (Piontek i Piontek, 2005).

Konstatując, osiągnięcie zrównoważonego rozwoju jest uwarunkowane prawidłowym uchwyceniem wszystkich relacji pomiędzy procesami rozwojowymi o charakterze środowiskowym, ekonomicznym, społecznym, kulturowym i politycznym (Borys, 2005). Stąd w taksonomii zrównoważonego rozwoju proponuje się wyodrębnić cztery jego filary (Ziemba, 2017, 2021):

- Zrównoważenie środowiskowe dotyczące harmonijnej i trwałej ochrony środowiska naturalnego (lasów, wody, powietrza) w celu jego zachowania dla następnych pokoleń, czemu sprzyjają cztery zasady: reprodukcji zasobów odnawialnych, integralności środowiska przyrodniczego, ekologizacji gospodarki oraz efektywności ekonomicznej i ekologicznej ochrony środowiska (Borys, 2005b; Nicolette i in., 2013).
- Zrównoważenie ekonomiczne oznaczające sustensywny rozwój i wzrost gospodarczy, którego podstawą jest lepsze zarządzanie, organizacja i podejmowanie decyzji, wysoka konkurencyjność, swobodny przepływ osób, usług, towarów i kapitału, swoboda przedsiębiorczości,

wydajność pracy, inwestycje (Borys, 2005b; EC, 2011; Neugebauer i in., 2016).

- Zrównoważenie społeczno-kulturowe odnoszące się do rozwiązywania problemów społecznych i kulturowych oraz zachowania harmonii, trwałości i elastyczności w tzw. łańcuchu dostaw zrównoważonego rozwoju społecznego (Borys, 2005b; Khan, 2016; Mani i in., 2016) i kulturowego (Loach i in., 2017; Soini i Birkeland, 2014; Soini i Dessein, 2016), na który składają się: sprawiedliwość, bezpieczeństwo, ochrona zdrowia i opieka społeczna, filantropia, etyka, prawa człowieka, edukacja, pomoc wykluczonym społecznie, poznawanie i akceptacja kultur, zachowanie dziedzictwa kulturowego i różnorodności kulturowej dla następnych pokoleń.
- Zrównoważenie polityczne, wyodrębnione ze zrównoważenia społecznego, oznaczające stabilność instytucji politycznych i administracji publicznych, elastyczną, ciągłą i harmonijną współpracę interesariuszy społeczeństwa informacyjnego z administracją publiczną, partycypację interesariuszy w przygotowaniu, podejmowaniu, wykonywaniu i kontrolowaniu decyzji publicznych, tworzenie sieci obywatelskiego zaangażowania w sprawy publiczne i budowanie trwałego społeczeństwa obywatelskiego (Borys, 2003; Khan, 2016; Mani i in., 2016; Ngwenya, 2015).

Badania pokazują, iż pomiędzy wymienionymi rodzajami zrównoważenia zachodzą różnorakie oraz nawzajem się uzupełniające relacje (Ziemba, 2017). Na płaszczyźnie deskryptywnej i eksplikacyjnej analiza wyników badań empirycznych wskazuje na zagrożenia dla wzrostu gospodarczego, dobrobytu społecznego, a także trwałego i zrównoważonego rozwoju, jakie niesie postępujący proces polaryzacji oraz koncentracji dochodów i bogactwa (Rutkowski, 2016). O wzroście gospodarczym jako podstawie rozwoju społecznego, zaś zrównoważeniu ekonomicznym jako podłożu zrównoważenia społeczno-kulturowego traktują badania empiryczne (Partridge, 2007; WSIS, 2013). Inni badacze dowodzą, że zrównoważenie społeczne działa jako warunek wstępny dla zrównoważenia środowiskowego, ale może także zrekompensować braki w zrównoważeniu ekonomicznym lub środowiskowym (Boyer i in., 2016).

Opierając się na konstatacjach Borysa (2003) dotyczących partnerstwa międzysektorowego jako zasady zrównoważonego rozwoju, przyjęto, że

dla budowy zrównoważenia środowiskowego, ekonomicznego, społeczno-kulturowego i politycznego niezbędne jest współdziałanie trzech sektorów partnerstwa, tj. publicznego, obywatelskiego i biznesowego. Również inne badania potwierdzają, iż zrównoważony rozwój to bardzo wyrafinowany zbiorowy proces społeczny, w który zaangażowanych jest wielu interesariuszy (Olawumi i Chan, 2018; Kożuch i Sienkiewicz-Małyjurek, 2016). Jednym z głównych interesariuszy jest sektor ochrony zdrowia i podmioty lecznicze w nim funkcjonujące (Aftab i in., 2020; Bennett i in., 2020).

3.3. Wpływ koncepcji zrównoważonego rozwoju na sektor usług zdrowotnych

W 2015 r. Organizacja Narodów Zjednoczonych w Agendzie na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju do 2030 r. (ONZ, 2015a) ustanowiła 17 celów zrównoważonego rozwoju, które stanowią globalne ramy działania do 2030 r. Wiele z tych celów jest powiązanych z sektorem ochrony zdrowia, ale jeden z nich odnosi się do zdrowia w szczególności. Jest to cel trzeci, dotyczący zapewnienia wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowego życia oraz promowania dobrobytu *(Sustainable Development Goal 3 (SDG 3.): Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages*). W ramach tego celu wyspecyfikowano cele szczegółowe, które determinują zadania do wykonania, mianowicie (ONZ, 2015b):

„**3.1** Do 2030 roku zmniejszyć globalny wskaźnik śmiertelności okołoporodowej do poziomu mniejszego niż 70 przypadków na 100 tysięcy żywych urodzeń.

3.2 Do 2030 roku wyeliminować przypadki zgonów wśród noworodków i dzieci poniżej piątego roku życia, którym można zapobiec. Wszystkie państwa będą dążyć do ograniczenia umieralności noworodków co najwyżej do poziomu 12 przypadków na tysiąc żywych urodzeń i umieralność dzieci poniżej piątego roku życia co najwyżej do poziomu 25 przypadków na tysiąc żywych urodzeń.

3.3 Do 2030 roku wyeliminować epidemie AIDS, gruźlicy, malarii i zaniedbanych chorób tropikalnych oraz zwalczyć wirusowe zapalenie wątroby, choroby przenoszone przez wodę oraz inne choroby zakaźne.

3.4 Do 2030 roku obniżyć o 1/3 przedwczesną umieralność z powodu chorób niezakaźnych poprzez zapobieganie i leczenie oraz promowanie zdrowia psychicznego i dobrostanu.

3.5 Wzmocnić zapobieganie i leczenie uzależnień od środków odurzających, w tym narkotyków oraz szkodliwego spożycia alkoholu.

3.6 Do 2020 roku zmniejszyć o połowę liczbę wszystkich rannych i ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych na świecie.

3.7 Do 2030 roku zapewnić powszechny dostęp do świadczeń z zakresu zdrowia seksualnego reprodukcyjnego, w tym planowania rodziny, informacji i edukacji, oraz włączyć zdrowie reprodukcyjne do krajowych strategii i programów.

3.8 Zapewnić powszechną opiekę zdrowotną, w tym zabezpieczenie przed ryzykiem finansowym, dostęp do podstawowej opieki zdrowotnej wysokiej jakości oraz bezpiecznych, skutecznych, wysokiej jakości, przystępnych cenowo lekarstw i szczepionek.

3.9 Do 2030 roku znacząco obniżyć liczbę zgonów i chorób powodowanych przez niebezpieczne substancje chemiczne oraz zanieczyszczenie i skażenie powietrza, wody i gleby.

3.a Wzmocnić proces wdrażania Ramowej Konwencji Światowej Organizacji Zdrowia o Ograniczeniu Użycia Tytoniu (World Health Organization Framework Convention on Tobacco Control).

3.b Wspierać badania nad oraz opracowanie nowych szczepionek i lekarstw przeciwko chorobom zakaźnym i niezakaźnym, które dotykają przede wszystkim kraje rozwijające się. Zapewnić dostęp do podstawowych lekarstw i szczepionek po przystępnej cenie, zgodnie z Deklaracją z Doha dotyczącą Porozumienia w Sprawie Handlowych Aspektów Praw Własności Intelektualnej i Zdrowia Publicznego (Doha Declaration on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights and Public Health), które potwierdza prawo krajów rozwijających się do korzystania w pełni z postanowień Porozumienia w Sprawie Handlowych Aspektów Praw Własności Intelektualnej (Agreement on Trade–Related Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPS Agreement) w zakresie swobody ochrony zdrowia publicznego i w szczególności zapewnienia wszystkim dostępu do lekarstw.

3.c Znacznie zwiększyć finansowanie ochrony zdrowia, jak również nabór, rozwój, szkolenie i utrzymanie pracowników opieki zdrowotnej w krajach

rozwijających się, szczególnie w tych najmniej rozwiniętych oraz małych rozwijających się państwach wyspiarskich.

3.d Wzmocnić zdolność wszystkich krajów, szczególnie państw rozwijających się, w dziedzinie wczesnego ostrzegania, redukcji ryzyka oraz zarządzania krajowym i globalnym ryzykiem w obszarze zdrowia".

W Europie odpowiedzialność za realizację celu trzeciego Agendy na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju do 2030 r., podobnie jak pozostałych celów, spoczywa w równym stopniu na Komisji Europejskiej, jak i na państwach członkowskich. W związku z tym Komisja Europejska w 2016 r. wydała komunikat o działaniach, które należy podjąć, aby osiągnąć poszczególne cele zrównoważonego rozwoju, w tym cel dotyczący sektora ochrony zdrowia (KE, 2016). W komunikacie podkreślono, iż zdrowie jest ważne dla samopoczucia poszczególnych osób oraz dla kształtowania zrównoważonej gospodarki, gdyż ma wpływ na aktywność zawodową oraz wydajność rynku pracy. Z jednej strony Komisja Europejska zobowiązała instytucje Unii Europejskiej oraz kraje członkowskie do włączenia celów zrównoważonego rozwoju do polityki i inicjatyw UE i krajowych, regularnego składania sprawozdań z postępów, współpracy z kluczowymi zainteresowanymi stronami oraz opracowania długoterminowych wizji. Z drugiej zaś – podjęła zobowiązanie pomocy państwom członkowskim w osiągnięciu celów zrównoważonego rozwoju, w szczególności celów dotyczących zapewnienia jakości opieki zdrowotnej, dostępu do szczepionek i lekarstw, zwiększenia zdolności w zakresie zapobiegania globalnym zagrożeniom zdrowotnym i zarządzania nimi (w tym odporności na środki przeciwdrobnoustrojowe), ograniczenia zgonów spowodowanych przewlekłymi chorobami, wyeliminowania problemu HIV/AIDS i gruźlicy, a także ograniczenia użycia tytoniu.

Kompleksowym źródłem danych o systemach ochrony zdrowia w krajach Unii Europejskiej służącym do mierzenia postępów w dążeniu do zrównoważenia polegającego na zapewnieniu wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowego życia jest Indeks Zrównoważonego Rozwoju Systemów Ochrony Zdrowia (The Sustainability Index) (Raport, 2019). Umożliwia on identyfikację obszarów w sektorze ochrony zdrowia wymagających doskonalenia, a ponadto można za jego pomocą dokonać analizy porównawczej wielu krajów. Indeks jest opracowywany na podstawie danych o kondycji systemów ochrony zdrowia w 30 państwach Europy, zgromadzonych na internetowej platformie FutureProofing Healthcare (https://futureproofinghealthcare.com).

Obejmuje on 57 wskaźników, które umożliwiają pomiar pięciu obszarów determinujących zrównoważenie w sektorze ochrony zdrowia, a mianowicie (Raport, 2019):

- jakość (*quality*) – pomiar jakości świadczeń opieki zdrowotnej w oparciu na wynikach leczenia pacjentów;
- żywotność (*resilience*) – pomiar zdolności systemu opieki zdrowotnej do zaspokajania potrzeb ludności w przyszłości oraz pomiar zasobów, które zapewniają wszechstronną zdolność adaptacji do innowacji;
- kondycja zdrowotna (*health status*) – pomiar aktualnego stanu zdrowia populacji;
- innowacyjność (*innovation*) – pomiar inwestycji dotyczących opracowania nowych metod leczenia lub technologii zarówno przez odpowiedzialne władze, jak i sektor prywatny;
- dostęp do opieki zdrowotnej (*access*) – pomiar poziomu dostępu do leczenia, diagnostyki lub innych technologii medycznych.

Przykładowe wskaźniki składające się na wymienione obszary przedstawiono w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Wskaźniki wchodzące w skład Indeksu Zrównoważonego Rozwoju Systemów Ochrony Zdrowia

Jakość (*quality*)
1. Umieralność (*amenable mortality*) 2. Odporność na antybiotyki (*anti-microbial resistance*) 3. Poziom szczęścia i zadowolenia z życia (*happiness*) 4. Infekcje szpitalne (*hospital infections*) 5. Nierówność w dostępie do ochrony zdrowia zależne od dochodu (*income-based health gap*) 6. Ograniczenia wynikające z niepełnosprawności (*limitations from disability*) 7. Śmiertelność matek (*maternal mortality*) 8. Śmiertelność noworodków (*neonatal mortality rate*) 9. Samoocena własnego zdrowia (*self-perceived health*)
Żywotność (*resilience*)
1. Konsumpcja alkoholu (*alcohol consumption*) 2. Wydatki na ochronę zdrowia (*expenditure capita*) 3. Różnica długości życia w zależności do płci (*gender gap*)

4. Liczba absolwentów – lekarze (*graduate doctors*) 5. Liczba absolwentów – pielęgniarki (*graduate nurses*) 6. Liczba absolwentów – farmaceuci(*graduate pharmacists*) 7. Otyłość (*overweight*) 8. Liczba lekarzy poniżej 35 roku życia (*physicians <35*) 9. Wydatki na prewencję (*preventative expenditure*) 10. Wskaźnik obciążenia demograficznego (*projected old-age dependency ratio*) 11. Palenie papierosów (*smoking*) 12. Liczba nastoletnich matek (*teenage births*) 13. Czas pracy (*working hours*)
Kondycja zdrowotna (*health status*)
1. Choroby przewlekłe (*chronic diseases*) 2. Skorygowane o niepełnosprawność lata życia (*DALYs all causes*) 3. Zgony z powodu chorób układu krążenia (*deaths from cardiovascular diseases*) 4. Liczba diabetyków (*diabetes incidence*) 5. Liczba wypadków śmiertelnych (*fatal accidents*) 6. Liczba zakażonych HIV/AIDS (*HIV/AIDS*) 7. Liczba samookaleczeń (*intentional self-harm*) 8. Oczekiwana długość życia (*life expectancy*) 9. Zgony z powodu nowotworów (*mortality cancer*) 10. Aktywność fizyczna (*physical activity*) 11. Zgony z powodu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (*Tuberculosis*) 12. Szczepienia na grypę 65+ (*Vaccination influenza 65+)* 13. Szczepienia przeciwko odrze u niemowląt (*Vaccination measles*) 14. Wirusowe zapalenie wątroby (*Viral Hepatitis*) 15. Stan zdrowia psychicznego (*WHO Mental Health Status Assessment*)
Innowacyjność (*innovation*)
1. Dostęp do e-zdrowia (*access to e-health*) 2. Międzynarodowa współpraca biotechnologiczna (*collaboration life sciences*) 3. Znaczące publikacje naukowe (*influence publications*) 4. Rządowe wydatki na badania i rozwój w ochronie zdrowia (*medical R&D*) 5. Patenty w zakresie technologii medycznych (*patents medical technology*) 6. Patenty farmaceutyczne (*patents pharmaceuticals*) 7. Ochrona praw własności (*property rights*) 8. Produkt krajowy brutto na badania i rozwój w ochronie zdrowia (*spending R&D*)

Dostęp do opieki zdrowotnej (*access*)
1. Dostępność technologii medycznych (*availability of medical technology*) 2. Wydatki prywatne na ochronę zdrowia (*expenditure private*) 3. Dostęp do badań genetycznych (*genetic newborn screening*) 4. Potrzeby zdrowotne (*healthcare needs*) 5. Czas pomiędzy dopuszczeniem leku do obrotu a dostępnością leku (*market access delays*) 6. Dostęp do radioterapii (*MRI Units*) 7. Liczba farmaceutów (*number of pharmacists*) 8. Liczba psychiatrów (*number of psychiatrists*) 9. Liczba pielęgniarek i położnych (*nurses per 1,000*) 10. Liczba szpitalnych sal operacyjnych (*operating theatres in hospital*) 11. Liczba praktykujących lekarzy (*practising physicians*) 12. Dostępność leków (*rate of medicine availability*)

Źródło: (Raport, 2019).

W 2019 r. poziom Indeksu Zrównoważonego Rozwoju Systemów Ochrony Zdrowia dla Polski osiągnął wartość 41 punktów (na 100 punktów możliwych). Taka wartość indeksu uplasowała Polskę na 25 miejscu (spośród 28 krajów) w Europie. Jednocześnie Polski Panel Ekspertów przygotował rekomendacje dla Polski na cztery kolejne lata (2020–2023), których wdrożenie pozwoli udoskonalić system ochrony zdrowia, a w rezultacie zaspokoić istniejące oraz przyszłe potrzeby zdrowotne społeczeństwa polskiego, co jest w zgodzie z wyzwaniami zrównoważonego rozwoju (Raport, 2019). Są to:

1. Wzrost finansowania systemu ochrony zdrowia w Polsce do poziomu średniej krajów zrzeszonych w Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) – 8,8% PKB.
2. Wzrost liczby kadry sektora ochrony zdrowia i opieki społecznej do średniej OECD wynoszącej 10% zatrudnionych ogółem.
3. Zintensyfikowanie inwestycji w cyfryzację jako podstawa funkcjonowania systemu ochrony zdrowia (rejestry, elektroniczna dokumentacja medyczna, telemedycyna).
4. Opracowanie i wdrożenie skutecznego programu rekrutującego do badań przesiewowych połączonego z edukacją na temat prewencji pierwotnej.

Indeks Zrównoważonego Rozwoju Systemów Ochrony Zdrowia pokazuje, że zrównoważony rozwój ochrony zdrowia to skomplikowane zagadnienie, na które wpływa wiele różnorodnych czynników i które wymaga holistycznego podejścia. Bardzo ważne jest, aby spojrzeć na sektor ochrony zdrowia i podmioty lecznicze w nim funkcjonujące nie tylko z punktu widzenia jego finansowania czy wartości, jakich dostarcza społeczeństwu, ale także z punktu widzenia innowacyjności, a w szczególności cyfryzacji systemu ochrony zdrowia i podmiotów leczniczych.

Wykorzystanie ICT do doskonalenia systemów ochrony zdrowia, podmiotów świadczących usługi zdrowotne i osiągnięcia zrównoważenia w tychże systemach i podmiotach jest przedmiotem badań wielu ośrodków naukowych na świecie (Faggini i in., 2019; Romanelli, 2016). Wynika to głównie z ich zdolności do usprawniania i tworzenia bardziej efektywnej organizacji procesów leżących u podstaw świadczenia usług zdrowotnych (Skinner, 2003). Jednocześnie ICT są również w stanie poprawić efektywność i jakość świadczonych usług zdrowotnych. Pacjenci mogą dzięki ICT uzyskać dostęp do ogromnej ilości informacji i wiarygodnych źródeł wiedzy, które wzmacniają ich zdolność do samodzielnego radzenia sobie z chorobą i dolegliwościami zdrowotnymi. Dzięki temu mogą indywidualnie pogłębiać zrozumienie i świadomość problemów medycznych, a tym samym uczestniczyć w procesie świadczeniu usług zdrowotnych (Realpe i Wallace, 2010). ICT mogą również ułatwiać i wspomagać bardziej zrównoważone interakcje pomiędzy wieloma podmiotami leczniczymi i pacjentami, oparte na współdzieleniu zasobów, współpracy i tworzeniu sieci (Grunwald, 2017). ICT zmieniają sposób świadczenia opieki zdrowotnej. Rozwiązania telemedycyny i diagnostyki cyfrowej umożliwiają pacjentom uzyskanie zdalnej i szybkiej diagnostyki w wygodniejszy sposób, elektroniczne karty zdrowia pozwalają zarządzać danymi zdrowotnymi, a innowacyjne aplikacje mobilne zapewniają pacjentom skuteczne rozwiązania w zakresie leczenia i profilaktyki, a nawet zarządzania chorobami, od cukrzycy po depresję. Odpowiedzią sektora ochrony zdrowia na wyzwania zrównoważonego rozwoju jest koncepcja Zdrowie 4.0 (Healthcare 4.0).

3.4. Od koncepcji Przemysłu 4.0 do koncepcji Healthcare 4.0

Koncepcja Healthcare 4.0. wyrosła na gruncie czwartej rewolucji przemysłowej, tzw. Przemysł 4.0. Początków logiki czy może lepiej architektury Przemysłu 4.0 należy szukać w środowisku informatycznym. Określenie „4.0" zostało bowiem pierwotnie wprowadzone w informatyce, dla określenia „Web 4.0" jako sytuacji pełnej integracji człowieka w środowisku cyfrowym, realizowanej za pomocą technologii internetowych. Jak wskazuje Choudhury (2014), Web 4.0 umożliwia łączenie obiektów rzeczywistych i wirtualnych w procesie tworzenia wartości, co jest niezwykle przydatne w projektowaniu systemów zarządzania i kontroli. Stopniowe rozszerzenie zastosowań koncepcji „4.0" w zarządzaniu przyczyniło się do redefiniowania jej pierwotnego konceptu logicznego i zaproponowania nowej architektury w postaci wskazanej powyżej idei „Przemysłu 4.0" (Lasi i in., 2014; Gotz i Gracel, 2017; Ślusarczyk, 2019).

Terminu „architektura" używa się zwykle przy opisie struktur, takich jak budynki lub miasta, ale jednocześnie coraz częściej pojęcie architektury stosowane jest w odniesieniu do innych dziedzin, w tym do określania sieci produktów (Sanchez i Mahoney, 2003), przemysłu (Jacobides, 2005) i organizacji (Ethiraj i Levinthal, 2004). Zastosowanie słowa „architektura" w kontekście gospodarki, sektora działalności czy sieci i/lub pojedynczych organizacji jest nieco prowokujące, chociaż zasadne, jeśli podążymy sposobem rozumowania zaproponowanym przez Morgana (1997), który pisze, że „(…) bada i rozwija sztukę »odczytywania« i rozumienia organizacji i po pierwsze, stara się pokazać, jak wiele naszych tradycyjnych poglądów na temat organizacji i zarządzania opiera się na niewielkiej liczbie przyjętych za oczywiste obrazów, zawłaszcza zaczerpniętych z mechaniki i biologii. Po drugie, przez odkrywanie tych i pewnie innych alternatywnych obrazów pragnie wykazać, w jaki sposób możemy tworzyć nowe sposoby myślenia o organizacji. Po trzecie, jego zamiarem jest zademonstrowanie, jak tą ogólną metodą analizy można się posługiwać jako praktycznym narzędziem służącym do diagnozowania problemów organizacyjnych oraz – ogólniej – do zarządzania organizacjami i projektowania ich. Po czwarte, chce wyjaśnić, jakie są konsekwencje stosowania tego typu analizy". Autor cytowanych

powyżej słów zachęca do tego, aby odchodzić od bardzo mechanistycznego widzenia świata w kierunku postrzegania holistycznego, a w celu tłumaczenia obserwowanych prawideł wykorzystywać metaforę, którą często niesłusznie traktujemy tylko jako upiększenie dyskursu, aczkolwiek jej znaczenie jest o wiele większe. Łatwo dostrzec, jakie znaczenie ma zaproponowane myślenie dla pojmowania nowych założeń funkcjonowania organizacji i dokonujących się w nich procesów zarządzania. Organizacje są bowiem złożonymi i pełnymi paradoksów zjawiskami, które można rozumieć na wiele różnych sposobów, co oznacza, że metafora jest uprawnionym sposobem wyjaśniania złożonych związków między cechami obiektu. Jednak jeżeli weźmiemy pod uwagę stwierdzenie, że architektura jest syntezą formy w odpowiedzi na funkcję, to przy rozciągnięciu pojęcia na złożone systemy i organizacje, architekturę definiować można jako podstawową strukturę systemu, obejmującą jej elementy, ich wzajemne związki oraz zasady rządzące jej projektem, zatem organizacja jest systemem zorientowanym na cel.

W odniesieniu do Przemysłu 4.0 podstawowymi elementami tworzącymi architekturę systemu są: Internet rzeczy (*Internet of Things*, IoT), galanteria elektroniczna/elektronika noszona (*wearable devices*), big data (BD), aplikacje mobilne (*mobile apps*), blockchain i sztuczna inteligencja (*artifcial intelligence*) (Maier i in., 2001). Co ważne, technologie te integruje się, jednocześnie zapewniając ich interoperacyjność (*interoperability*), decentralizację (*decentralization*), wirtualizację (*virtualization*), modułowość *(modularity*), zorientowanie na usługi (*services orientation*) i działanie w czasie rzeczywistym *(real-time capabilities*). Kluczowe technologie i zasady Przemysłu 4.0 przedstawia tabela 3.2.

Podczas procesu adaptacyjnego skuteczne organizacje zachowują wewnętrzne dopasowanie (strategii i struktury), zewnętrzne dopasowanie (strategii i środowiska), a także dynamiczne dopasowanie (utrzymywanie i udoskonalanie dopasowania wewnętrznego oraz zewnętrznego w miarę upływu czasu). Organizowanie niesie za sobą podział i integrację zasobów w strukturach oraz procesach, dzięki którym możliwe jest kontrolowanie i koordynowanie działań. Organizacje tworzą i łączą poszczególne jednostki i procesy, aby móc odpowiadać na nowe możliwości, a także na pojawiające się zakłócenia. Ponadto zmieniają swoją orientację wobec otoczenia, w miarę jak w tym otoczeniu zachodzą określone przeobrażenia. Integracja natomiast polega na współpracy zachodzącej pomiędzy jednostkami organizacyjnymi,

która niezbędna jest dla uzyskania skoordynowanego wysiłku. Dynamizm, wrogość i złożoność zarówno wewnętrznego, jak i zewnętrznego otoczenia to główne czynniki, do których dopasowany zostać musi projekt organizacji (Burns i Stalker, 1961). W przypadku organizacji złożonych, takich jak duże przedsiębiorstwa oraz sieci przedsiębiorstw, aksjomat różnorodności (Ashby, 1956) zakłada, że różnorodność środowiska wewnętrznego stać musi w zgodzie z różnorodnością otoczenia. Co więcej, zdolność organizacji do adaptacji wymaga takiego projektu, który pozwoliłby na dotrzymanie kroku zmianom w otoczeniu. Co za tym idzie, z im bardziej dynamicznym środowiskiem mamy do czynienia, tym częstsze powinny być przekonfigurowania relacji wewnętrznych i zewnętrznych. Wysoki poziom dynamizmu w połączeniu z wysokim poziomem złożoności stanowi wyzwanie dla tradycyjnych projektów organizacyjnych. W reakcji na to wyzwanie wiodące przedsiębiorstwa działające w złożonych i dynamicznych otoczeniach/środowiskach podejmują eksperymenty dotyczące struktur organizacyjnych podatnych na przekonfigurowania (Galbraith, 2010), czemu sprzyja dominacja sieci wzajemnie połączonych technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT), co znalazło swoje odzwierciedlenie w koncepcji czy, może bardziej adekwatnie określając, architekturze funkcjonalnej, zbiorczo nazywanej Przemysłem 4.0.

Tabela 3.2. ICT wspierające Industry 4.0

Kluczowe technologie/zasady Przemysłu 4.0.	**IoT/ elektroniczna galanteria**	**BD/ aplikacje mobilne**	**Blockchain**	**AI**
Interoperacyjność	x		x	
Decentralizacja	x		x	
Wirtualizacja		x		x
Modułowość		x		x
Zorientowanie na usługi			x	
Działanie w czasie rzeczywistym	x	x		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Chanchaichujit i in., 2019).

Przemysł 4.0 to nazwa określająca idee i zaprojektowane funkcjonalności wykorzystujące logikę łańcucha wartości (Kim i in., 2017). Pierwotnie termin ten został użyty w środowisku języka niemieckiego – Industri 4.0 – dla nazwania przygotowanej przez rząd Republiki Federalnej Niemiec nowej narodowej strategii przemysłowej (Kagermann i in., 2013; Kagermann, 2015). W tym samym czasie pojawiły się także jego odpowiedniki w innych państwach świata, na przykład: Industrial Internet Connected Enterprise, Integrated Industry, Advanced Manufacturing Partnership, Smart Industry lub Smart Manufacturing, Smart Factory lub Internet of Things for Manufacturing. Wkrótce nazwa Przemysł 4.0 stała się pojemną architekturą dla nowej koncepcji opisującej zasady produkcji dóbr i usług, którą charakteryzuje podążanie w kierunku cyfryzacji i automatyzacji środowisk produkcyjnych i usługowych (Lee i in., 2014; Oesterreich i Teuteberg, 2016; Sreedharan i Unnikrishnan, 2017). Zauważono, że systemy automatyki przemysłowej umożliwiają kreowanie nowych, innowacyjnych funkcji poprzez dostęp do sieci i cyberprzestrzeni w celu stworzenia zupełnie nowych ram biznesowych, procesów i metod wdrażania, wpływają także na efektywność działania organizacji. Ponadto technologie, takie jak IoT, chmura, blockchain i BD, mogą być zintegrowane z organizacjami działającymi zgodnie z architekturą Przemysłu 4.0 w celu dostarczania inteligentnych usług (Schaffers i in., 2011; Witkowski, 2017; Schuh i in., 2014; Trappey i in., 2017; Wang i in., 2016). Idea Przemysłu 4.0 pozwala produktom, maszynom, komponentom, osobom i systemom tworzyć inteligentną sieć (Mrugalska i Wyrwicka, 2017; Sreedharan i Unnikrishnan, 2017; Kamble, Gunasekaran i Gawankar, 2018; Kamble, Gunasekaran i Sharma, 2018), która może integrować systemy cyberfizyczne, aby działać szybko poprzez łączenie informacji i pamięci fizycznej z inteligentną siecią w celu szybszej i efektywnej obsługi klientów (Erol i in., 2016; Saldivar i in., 2015; Shafiq i in., 2016). Przemysł 4.0 może dostarczyć inteligentniejsze usługi i sprawić, że procesy będą bezbłędne w różnych sektorach, takich jak produkcja, opieka zdrowotna, rolnictwo, logistyka, instytucje rządowe, instytucje szkolnictwa wyższego itp. Ponadto organizacje mogą wzmocnić pozycję swoich klientów, odpowiadając na ich potrzeby za pomocą technologii, takich jak druk 3D, aplikacje chmurowe, urządzenia mobilne i big data, tworząc zupełnie nowe, inteligentne środowisko (Almada-Lobo, 2015; Hofmann i Rüsch, 2017).

Na Przemysł 4.0 należy zatem patrzeć jak na nowy etap przemysłowy w rozwoju cywilizacji. Jego podstawowym wyróżnikiem jest architektura dążąca do holistycznej integracji pomiędzy konwencjonalnym zarządzaniem operacyjnym a technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, których zadaniem jest położenie podwalin pod cyberfizyczną artykulację struktur organizacyjnych zintegrowanych z praktykami menedżerskimi (Dalenogare i in., 2018). W konsekwencji wdrożenia koncepcji Przemysłu 4.0 dynamicznie konwertują się między innymi praktyki zarządzania, struktura i charakterystyka tworzonych miejsc pracy oraz pojawiają się nowe modele biznesowe, zmieniając oblicze przemysłu i rynków konsumpcyjnych (konsumpcja w najszerszym tego słowa znaczeniu, szczególnie ważny jest rynek konsumpcji usług publicznych i społecznych), ostatecznie wpływając na cały cykl życia produktu, zapewniając nowy sposób produkcji dóbr i usług oraz prowadzenia działalności gospodarczej, a nade wszystko umożliwiając poprawę procesów i zwiększenie konkurencyjności organizacji (Jazdi, 2014). Zdynamizowanie usieciowienia, technologiczna zmiana w obszarze produkcji, integracji i obsługi systemów informacyjnych wprowadzone wraz ze stopniowym przenikaniem koncepcji Przemysł 4.0 do społeczno-gospodarczej rzeczywistości mają głęboki wpływ na relacje ujawniające się w społeczeństwie i zachowania ludzi.

Presja na podnoszenie jakości i standardu życia oraz poszukiwanie efektywnych sposobów świadczenia usług wpłynęła na rozszerzenie obszarów emanacji koncepcji Przemysłu 4.0, a obserwowana praktyka ujawnia wiele zastosowań poza kontekstem przemysłu wytwórczego, np. w zarządzaniu miastami, usługach publicznych i społecznych oraz systemach opieki społecznej i opieki zdrowotnej (Chute i French 2019; Manogaran i in., 2018).

Dla opieki zdrowotnej czwarta rewolucja przemysłowa oznacza fundamentalną modernizację założeń architektury funkcjonalności od jednostkowych rozproszonych działań i procesów, do szerokiego wykorzystania technologii cyfrowych w celu stworzenia bardziej wydajnego systemu gwarantującego nową jakość i wartość dla społeczeństwa. Koncepcja Healthcare 4.0 rozwija się stopniowo od początku XX wieku w odpowiedzi na rosnące zapotrzebowanie na efektywne i mniej kosztowne usługi zdrowotne. Rozwój ten zobrazowano w tabeli 3.3.

Tabela 3.3. Transformacja od Healthcare 1.0 do Healthcare 4.0

Cecha	Healthcare 1.0	Healthcare 2.0	Healthcare 3.0	Healthcare 4.0
Główny cel	Zwiększenie efektywności i redukcja wykorzystania papierowej dokumentacji	Poprawienie wydajności i usprawnienie wymiany danych	Przygotowanie i wykorzystywanie rozwiązań zorientowanych na pacjenta	Przygotowanie i wykorzystywanie rozwiązań umożliwiających reagowanie w czasie rzeczywistym
Orientacja/skupienie	Prosta automatyzacja	Łączność z innymi organizacjami	Interaktywność z pacjentami	Zintegrowane w czasie rzeczywistym, monitorowanie procedur diagnostycznych wspierane przez AI
Współdzielenie informacji	W obrębie organizacji	W ramach klastra świadczeniodawców	W obrębie kraju	Globalny łańcuch dostaw opieki zdrowotnej
Wykorzystywane kluczowe technologie	LIMS (system zarządzania przyrządami laboratoryjnymi) i systemy administracyjne	EDI (elektroniczna wymiana danych) i chmura obliczeniowa z zachowaniem standardów HL7[1]	EMR (elektroniczna dokumentacja medyczna), big data, galanteria elektroniczna, optymalizacja systemów	IoT, blockchain, AI, wielowymiarowa analiza danych
Ograniczenia	Samodzielnie działające systemy z ograniczoną funkcjonalnością	Współdzielenie krytycznych informacji bez interakcji z pacjentem	Różne standardy stosowane w ramach społeczności z ograniczoną interoperacyjnością	Nowe i niesprawdzone technologie nakierowane na zachowanie prywatności danych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Chanchaichujit i in., 2019).

[1] Health Level 7 (HL7) jest organizacją międzynarodową, która opracowuje standardy wykorzystywane w rozwiązaniach informatycznych obsługujących różne obszary ochrony zdrowia. Przedmiotem tych standardów jest wymiana, integracja, współużytkowanie i wyszukiwanie elektronicznych informacji medycznych.

Healthcare 4.0 – „określenie parasolowe" (*umbrella concept*) dla cyfrowych technologii zdrowotnych opartych na takich rozwiązaniach, jak między innymi Smart Health, mHealth (zdrowie mobilne), Wireless Health, eHealth, Online Health, Medical IT, Telehealth/Telemedicine, Digital Medicine, Health Informatics, Pervasive Health oraz Health Information System – to termin, który pojawił się niedawno i wywodzi się z koncepcji Przemysłu 4.0 (Jayaraman i in., 2019). Na powstanie i rozwój Healthcare 4.0 miało wpływ wiele czynników. Pierwszym z nich było dążenie rządów wysoko rozwiniętych państw do bardziej efektywnego osiągania celów społecznych w zakresie zwiększenia dostępu do opieki zdrowotnej i poprawy wyników leczenia pacjentów w konsekwencji tworzenie krajowych systemów informatycznych, umożliwiających integrację i wymianę danych w obrębie elektronicznej dokumentacji medycznej (*electronic medical record*, EMR) (Qin i in., 2016; Sligo i in., 2017). Drugim czynnikiem był dynamiczny wzrost liczby osób korzystających z udogodnień w realizacji świadczeń medycznych zapewnianych w konsekwencji zastosowania różnorodnych technologii informatycznych w celu uzyskiwania wyższej efektywności z podejmowanych działań (Eysenbach i in., 2013). Następnym znaczącym czynnikiem rozwoju Healthcare 4.0 była możliwość tworzenia dużych repozytoriów danych zawierających wyniki różnorodnych badań diagnostycznych, w tym laboratoryjnych. Łatwe i stosunkowo niedrogie wykorzystanie ICT do gromadzenia i przesyłania danych, połączone z niespotykaną dotychczas skalą wykorzystywania tanich i szybkich połączeń (internetowych komunikatorów) do kontaktowania się profesjonalistów medycznych z pacjentami i profesjonalistów medycznych między sobą, umożliwiło szybki rozwój spersonalizowanych form opieki zintegrowanej. W efekcie wykorzystania tego typu rozwiązań możliwe jest postawienie szybkiej i wiarygodnej diagnozy bazującej na ocenie wielu parametrów diagnostycznych (Eysenbach i in., 2013), przy minimalnej konieczności zaangażowania w fizyczny kontakt stron biorących udział w opisywanym procesie.

Analiza literatury pozwoliła na wskazanie głównych wartości dla pacjenta i systemu ochrony zdrowia z wprowadzenia kluczowych elementów tworzących architekturę Healthcare 4.0 jako (Chanchaichujit i in., 2019):

- IoT i galanteria elektroniczna – umożliwienie pacjentom samodzielnego kontrolowania stanu zdrowia i tym samym lepsze zarządzanie własnym zdrowiem. Nie bez znaczenia jest także możliwość szybkiego

kontaktu z profesjonalistami medycznymi w momencie pojawienia się stanu zdrowia wymagającego interwencji z zewnątrz;
- Blockchain – umożliwienie w czasie rzeczywistym tworzenia i wymiany informacji na temat danych klinicznych pacjenta i wykorzystanie ich do diagnozowania i ustalania interwencji medycznej;
- Sztuczna inteligencja – dostarczanie szczegółowych modeli predykcyjnych dotyczących stanu zdrowia pacjenta;
- Big data i aplikacje mobilne – maksymalizacja efektywnego wykorzystania zasobów opieki zdrowotnej, zwiększenie prewencyjnych i predykcyjnych aspektów planowanych i realizowanych procedur zdrowotnych w celu dostarczenia jak najlepszej opieki zdrowotnej wszystkim uprawnionym.

O funkcjonalności i możliwościach Healthcare 4.0 decydują trzy główne komponenty Healthcare 4.0, a mianowicie: Internet rzeczy, systemy cyberfizyczne oraz chmury obliczeniowe.

Internet rzeczy to technologie umożliwiające podłączenie do internetu dowolnych urządzeń, zdalny dostęp do tych urządzeń i zarządzanie nimi z każdego miejsca posiadającego dostęp do internetu. Przykładowym zastosowaniem IoT jest monitorowanie stanu zdrowia na odległość i wykonywanie w warunkach domowych procedur medycznych, które są możliwe do zrealizowania właśnie w ten sposób. Dane pozyskane z bioczujników oraz elektronicznej galanterii, oprócz tego, że są wykorzystywane do zdalnej kontroli stanu zdrowia pacjenta, mogą być także pomocne w badaniach naukowych.

Systemy cyberfizyczne to inteligentne systemy obejmujące maszyny, urządzenia i oprogramowanie, pracujące autonomicznie lub w sieci, komunikujące się za pomocą internetu i korzystające z usług internetowych oraz podejmujące decyzje w sposób zdecentralizowany lub we współpracy z ludźmi. Systemy te służą do monitorowania i sterowania urządzeniami w świecie fizycznym oraz procesami, w których urządzenia te są stosowane. Głównym zastosowaniem systemów cyberfizycznych w sektorze ochrony zdrowia jest modelowanie rzeczywistości leczniczej. Przykładowo, można opracować model będący cyfrowym bliźniakiem serca, który reprezentuje (Corral-Acero i in., 2020):
- zachowanie elektryczne serca i może służyć do skonfigurowania rozrusznika serca;

- chemiczny aspekt serca i może służyć do opracowywania leków;
- mechaniczną odpowiedź serca i może służyć do symulacji operacji;
- wielofizyczne aspekty serca i może być ukierunkowany na monitorowanie konkretnej choroby/zdarzenia, np. przewidywanie ataku serca;
- wielofizyczne aspekty serca i może być przeznaczony do projektowania konkretnego urządzenia medycznego, np. optymalizacji filtra żyły głównej.

Trzecim z wymienionych komponentów Healthcare 4.0 są chmury obliczeniowe. Technologia ta pozwala na zdalne przechowywanie i przetwarzanie danych w ramach bezpiecznych serwerów. Źródłem danych może być dokumentacja medyczna, wyniki badań laboratoryjnych, dane o receptach, dane dotyczące samopoczucia, dane generowane przez elektroniczną galanterię oraz czynniki demograficzne, takie jak kod pocztowy, lokalna pogoda, zwyczaje zakupowe. Do przetwarzania danych w chmurze obliczeniowej wykorzystuje się systemy analityczne i kalkulacyjne.

Architekturę Healthcare 4.0 bardzo dobrze oddaje rysunek 3.1.

Rysunek 3.1. Architektura Healthcare 4.0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Estrela i in., 2018).

Healthcare 4.0, a w szczególności rozwiązania obejmujące technologie cyfrowych bliźniaków, mogą mieć różne zastosowania, mające duży potencjał poprawy opieki zdrowotnej (Orcajo, 2021). Na uwagę zasługują:

1. Wspomaganie decyzji diagnostycznych i terapeutycznych – oprogramowanie jako urządzenie medyczne. Cyfrowe dane pacjenta pochodzące z różnych źródeł danych zdrowotnych, takich jak zapisy badań obrazowych, pomiary osobiste, wyniki laboratoryjne i genetyczne, będą pomocne podczas diagnozy. Model pacjenta będzie symulował stan zdrowia pacjenta uzyskany na podstawie dostępnych danych klinicznych i wnioskował o nieprawidłowych parametrach i zaburzeniach funkcjonowania różnych organów na podstawie modeli statystycznych (Corral-Acero i in., 2020).
2. Monitorowanie pacjenta – elektroniczna galanteria. Małe i wygodne czujniki elektroniczne będą używane do zasilania danymi w czasie rzeczywistym cyfrowego bliźniaka w chmurze obliczeniowej. Przy wystarczającym zrozumieniu postępu choroby i ciągłym gromadzeniu danych o pacjencie za pomocą urządzeń śledzących stan zdrowia (biometrycznych, behawioralnych, emocjonalnych, poznawczych, psychospołecznych) można opracować modele, które wykrywają objawy choroby we wczesnych stadiach, dając lekarzom możliwość zdiagnozowania pacjenta zanim zachoruje. Ponadto podczas leczenia będzie możliwa ocena, czy leczenie jest skuteczne. Istnieje już wiele źródeł danych, które mogą zasilić cyfrowego bliźniaka, aby zidentyfikować czynniki ryzyka choroby, takie jak dokumentacja medyczna, wyniki badań laboratoryjnych, dane dotyczące odnowy biologicznej i zarządzania chorobami, dane generowane przez elektroniczną galanterię oraz czynniki społeczne, takie jak kod pocztowy, lokalna pogoda czy zwyczaje zakupowe (Schwartz i in., 2020).
3. Symulacja operacji – ocena ryzyka operacji. Operacja jest dostosowana do potrzeb pacjenta, co ma kluczowe znaczenie dla zwiększenia jej powodzenia i zmniejszenia ryzyka pacjenta. Cyfrowe bliźnięta mogą w tym pomóc poprzez symulację inwazyjnej procedury klinicznej w celu przewidzenia wyniku przed wyborem terapii i wykonaniem operacji. Symulacja obejmuje miedzy innymi urządzenia medyczne (pozycja, orientacja, wymiar) oraz zmienne chirurgiczne (wielkość, kąt, kształt) (Morrison i in., 2018).

4. Projektowanie i optymalizacja urządzeń medycznych – MedTech. W tym zastosowaniu zbiegają się cyfrowy bliźniak pacjenta, który posiada specyficzne cechy pacjenta oraz cyfrowy bliźniak urządzenia medycznego. Możliwe jest skorelowanie obu modeli i zidentyfikowanie skutków zainstalowania konkretnego urządzenia u pacjenta. Tego typu symulacje są szczególnie istotne dla populacji, które nie mogą być badane klinicznie bez szkody, np. pacjentów z rzadkimi chorobami. Cyfrowe bliźniaki są również bardzo przydatne w zadaniach optymalizacyjnych, takich jak poprawa działania urządzenia poprzez przeprowadzenie wielu symulacji w różnych warunkach z różnymi pacjentami. Ponadto wraz z pojawieniem się technologii druku 3D cyfrowe bliźniaki pacjentów mogą prowadzić do personalizacji urządzeń medycznych poprzez tworzenie unikalnych projektów dla każdego pacjenta (Morrison i in., 2018).
5. Rozwój leków i optymalizacja dawkowania – badania kliniczne *in silico*[2]. Można poddać analizie reakcje cyfrowego bliźniaka pacjenta na leki, aby zidentyfikować najlepszy lek lub leki dla danego przypadku. Można stworzyć cyfrową kohortę pacjentów z różnymi fenotypami, którzy mają wspólne objawy i testować nowe potencjalne leki, aby przewidzieć, który z nich ma większe szanse na sukces, a także optymalną dawkę. Ułatwi to badanie skuteczności leków i wprowadzanie nowych leków, co w praktyce wymagałoby tysięcy pacjentów i długotrwałych badań klinicznych (Pappalardo i in., 2019).
6. Podejmowanie decyzji regulacyjnych. Od 2016 r. zarówno Kongres USA, jak i parlamenty krajów europejskich zaczęły zaliczać modelowanie i symulacje do źródeł dowodów w procesie regulacyjnym produktów biomedycznych (Pappalardo i in., 2019). W szczególności amerykańska Agencja Żywności i Leków (Food and Drug Administration, FDA) zobowiązała się do przekształcenia dowodów cyfrowych w wartościowe narzędzie regulacyjne ze względu na ich potencjał oszczędnościowy w ocenie urządzeń medycznych i produktów farmaceutycznych. Ponadto niektóre firmy stwierdziły, że koszty badań klinicznych mogą wkrótce przewyższyć przychody, co przyspieszy

[2] *In silico* jest wyrażeniem, które stosują naukowcy do opisywania modelowania, symulacji i wizualizacji procesów biologicznych i medycznych przy użyciu komputerów.

przesunięcie branży w kierunku innych istotnych i wiarygodnych źródeł danych w celu wykazania bezpieczeństwa i skuteczności urządzeń medycznych i produktów farmaceutycznych (Morrison i in., 2018).

Reasumując, wprowadzenie rozwiązań Healthcare 4.0 oznacza uruchomienie przełomowych innowacji w sektorze opieki zdrowotnej, które napędzają nowe modele leczenia i opieki zdrowotnej, nowe podejścia do zarządzania sektorem ochrony zdrowia i podmiotami świadczącymi usługi zdrowotne, a także nowe sieci wartości (Hennemann i in., 2017). Zastosowania nowych ICT w sektorze opieki zdrowotnej mogą różnić się w zależności od zakresu wsparcia dwóch dominujących obszarów sektora ochrony zdrowia (Oueida i in., 2018):

- zabiegów zdrowotnych (leczniczych), którym pacjenci mogą być poddawani zgodnie z ich konkretnymi potrzebami, np. chemioterapia, diagnostyka i terapia przewodu pokarmowego wewnętrznego (Ciuti i in., 2016) oraz praktyki chirurgiczne (Malik i in., 2015);
- procesów zarządczych sektora ochrony zdrowia, które mają wspierać opiekę nad pacjentami i do których zalicza się np. zarządzanie medycznymi materiałami eksploatacyjnymi i urządzeniami (Ali i in., 2018), transakcjami finansowymi (Alharbi i in., 2016), konserwacją sprzętu (Gomez i Carnero, 2011) oraz lekami (Agha, 2014).

Healthcare 4.0 ma duży potencjał we wdrożeniu i doskonaleniu koncepcji ochrony zdrowia nakierowanej na wartość (Value Based Healthcare, VBHC) (Teisberg i in., 2020), która wpisuje się w zrównoważony rozwój i stanowi jedno z ważniejszych wyzwań krajów Unii Europejskiej (Kapferer, 2016). W koncepcji tej wartość jest definiowana jako osiągane dla pacjenta wyniki leczenia w stosunku do poniesionych kosztów. Determinują ją zatem z jednej strony efekty leczenia, ale z drugiej – koszty leczenia. Ponadto analiza wyników badań podmiotów działających w sektorze ochrony zdrowia wskazuje, że zastosowanie ICT w leczeniu pacjentów może pozytywnie wpłynąć na ich wyniki finansowe, organizację pracy i obsługę pacjentów w krótkim okresie, podczas gdy zastosowanie ICT w obszarze administracji i zarządzania przyczynia się do poprawy wyników finansowych, organizacji pracy i obsługi pacjentów w długim okresie (Das i in., 2011; Sanal, 2019). W związku z tym wykorzystanie Healthcare 4.0 do wsparcia zabiegów zdrowotnych musi dopełniać jego wdrożenie w celu zwiększenie efektywności kosztowej, poprawy

procesów obsługi pacjentów oraz doskonalenia koordynacji w sektorze ochrony zdrowia i podmiotach świadczących usługi zdrowotne.

To wszystko prowadzi nas ku konieczności rozważania kultury organizacyjnej i charakterystyki praktyk menedżerskich, w tym zarządzania zasobami ludzkimi i finansami jako istotnych dla kreowania rezultatów działalności podmiotów leczniczych (Buchelt i in., 2020). Powszechne wykorzystanie technologii komunikacyjnych umożliwia rozwój nowych usług opieki zdrowotnej 4.0, które mogą pomóc zarówno dostawcom (np. lekarzom, szpitalom i klinikom), jak i użytkownikom (pacjentom i ich rodzinom) w przejściu w kierunku wymagających i eksplorujących, spersonalizowanych, proaktywnych i predykcyjnych modeli opieki zdrowotnej. Projektowanie i wdrażanie coraz to bardziej wyrafinowanych ICT oraz gotowość profesjonalistów medycznych do ich wykorzystania w świadczeniu usług zdrowotnych zaczyna odgrywać kluczową rolę w skutecznym zaspokajaniu potrzeb pacjentów i poprawie jakości opieki zdrowotnej (Gellerstedt, 2016). Kompleksowe wykorzystanie ICT rozszerzyło zastosowanie sztucznej inteligencji i cyfryzacji w różnych obszarach zdrowia (Sultan, 2014; Yang i in., 2015; Kobayashi i in., 2019), tworząc warunki do fundamentalnej zmiany struktury i funkcjonowania opieki zdrowotnej (Emanuel i Wachter, 2019). Zwieńczeniem tego procesu jest to, co obecnie znamy pod nazwą e-Zdrowie.

Podsumowanie

Analizując – pod kątem wspierania wdrożenia koncepcji Healthcare 4.0 w systemach ochrony zdrowia krajów Unii Europejskiej – cele obecnie obowiązującego EU4Health Programme 2021–2027, podkreślić należy znaczenie przewidywanej alokacji dla wspierania (KE, 2020):

- wdrażania, eksploatacji i utrzymania dojrzałych interoperacyjnych infrastruktur usług cyfrowych i procesów zapewniania jakości danych w odniesieniu do wymiany danych, dostępu do nich, ich wykorzystywania i ponownego wykorzystywania; tworzenia transgranicznych sieci kontaktów, w tym poprzez wykorzystanie elektronicznych kart zdrowia, rejestrów i innych baz danych;
- transformacji cyfrowej opieki zdrowotnej i systemów opieki zdrowotnej, w tym za pomocą analizy porównawczej i budowania potencjału

w zakresie wdrażania innowacyjnych narzędzi i technologii; poprawy umiejętności cyfrowych pracowników służby zdrowia;
- wdrażania i interoperacyjności narzędzi i infrastruktur cyfrowych w obrębie państw członkowskich i między nimi oraz z instytucjami i organami Unii; rozwój odpowiednich struktur zarządzania oraz zrównoważonych, interoperacyjnych unijnych systemów informacji w dziedzinie zdrowia w ramach europejskiej przestrzeni danych dotyczących zdrowia oraz wzmocnienia dostępu obywateli do swoich danych dotyczących zdrowia i kontroli nad nimi;
- optymalnego wykorzystania telemedycyny/telezdrowia, w tym poprzez łączność satelitarną w regionach oddalonych, wspieranie cyfrowych innowacji organizacyjnych w placówkach opieki zdrowotnej oraz promowanie narzędzi cyfrowych wspierających wzmocnienie pozycji obywateli i opiekę skoncentrowaną na jednostce.

Dalszy rozwój wykorzystania ICT w działaniach związanych z ochroną zdrowia jest mocno uzależniony od przebiegu i finalnych rezultatów pandemii COVID-19. Obecna sytuacja pandemiczna jest wyzwaniem dla kreowania nowych zastosowań ICT w ochronie zdrowia. Tak jak każde globalne zagrożenie, tak i pandemia COVID-19 na pewno przyczyni się do zmiany indywidualnych i zbiorowych zachowań. Wystarczy wspomnieć, iż trzy ostatnie największe zagrożenia epidemiczne znacząco wpłynęły na sposób funkcjonowania ochrony zdrowia. Po epidemii grypy hiszpanki w 1918 r., która według szacunków zabiła co najmniej 50 mln ludzi, wiele rządów na całym świecie wprowadziło systemy publicznej opieki zdrowotnej i utworzyło ministerstwa zdrowia, a rozwinięte państwa świata zapoczątkowały działania, które doprowadziły do powstania Światowej Organizacji Zdrowia (Spinney, 2020). Epidemie SARS w 2003 r. i eboli w 2014 r. przyczyniły się do powstania Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI), instytucji, która na poziomie międzynarodowym wspiera rozwój szczepionek w celu poprawy gotowości świata na przyszłe choroby zakaźne.

Obecna epidemia także wpłynęła już znacząco na redefiniowanie roli i znaczenia technologii cyfrowych, rozwiązań big data i sztucznej inteligencji w gospodarce i społeczeństwie, a w konsekwencji przyczynia się do dynamicznego postępu technologicznego, także w ochronie zdrowia. Jako główne lewary wzrostu wykorzystania ICT w ochronie zdrowia autorzy

raportu *What future for science, technology and innovation after Covid-19* (OECD, 2021) wskazali:

1. Konieczność przygotowania państw i społeczeństw na dłuższe zakłócenia, w tym możliwy trend odwrotny wobec globalizacji. Seric i Winkler (2020) uważają, że długotrwały kryzys COVID-19 lub inne przyszłe wstrząsy mogą prowadzić do przyspieszenia automatyzacji i szerszego zastosowania narzędzi cyfrowych. Obawa przed ewentualnymi barierami handlowymi i ewentualne tendencje do przenoszenia produkcji z powrotem do miejsc, gdzie siła robocza jest droga, mogą dodatkowo przyczynić się – w konsekwencji poszukiwania efektywności kosztowej – do zwiększenia wysiłków na rzecz automatyzacji w przedsiębiorstwach. Najlepszym potwierdzeniem postawionej tezy jest zauważony na początku pandemii skokowy wzrost wykorzystania druku 3D do produkowania środków ochrony osobistej personelu medycznego czy prostych instrumentów medycznych przydatnych w opiece nad chorymi na koronawirusa.
2. Wzmocnienie łańcuchów dostaw w konsekwencji głębszej niż dotychczasowa digitalizacji systemów logistycznych, a szczególnie narzędzi monitorujących drożność, elastyczność i spójność dostaw.
3. Wzrost inwestycji w Internet rzeczy i technologie blockchain, które pomogą zwiększyć przejrzystość i bezpieczeństwo łańcuchów dostaw oraz zaufanie do nich (Khurshid, 2020). IBM, amerykański producent sprzętu i oprogramowania, rozszerzył swoje istniejące rozwiązania blockchain do weryfikacji łańcucha dostaw, aby sparować dostawców z rządami i szpitalami na wczesnym etapie kryzysu. W marcu 2021 r. ogłosił partnerstwo z Moderną, firmą farmaceutyczną współprodukującą szczepionki COVID-19, w celu zastosowania swojej platformy śledzenia opartej na blockchainie do dystrybucji dawek szczepionek. Jak się podkreśla (McGrail, 2021), obecne pozytywne efekty wykorzystania blockchain do śledzenia i monitorowania dystrybucji materiałów medycznych, w tym szczepionek, mogą w systemach ochrony zdrowia zachęcić do szerszego przyjęcia tego rozwiązania w przyszłości.
4. Obowiązek podejmowania prac nad zapewnieniem bezpieczeństwa cyfrowego i prywatności. Analiza treści raportów (Interpol, 2020; OECD, 2020b, 2020c) jednoznacznie prowadzi ku konstatacji, że akceptacja szerokiej cyfryzacji będzie zależała od gwarancji bezpieczeństwa

pracy przy wykorzystaniu ICT, a szczególnie odporności systemów na cyberataki. W powołanych raportach czytamy, że „w szczególności w dziedzinie zdrowia gotowość konsumentów do digitalizacji wrażliwych danych zdrowotnych może w dalszym ciągu umożliwiać innowacje w zakresie cyfrowych usług zdrowotnych, ale obawy dotyczące prywatności i bezpieczeństwa danych mogą hamować ten rozwój". Zatem należy sądzić, że zidentyfikowane zagrożenia skłaniają ku intensyfikowaniu wdrażania praktyk w zakresie bezpieczeństwa cybernetycznego w organizacjach oraz zachęcają do inwestowania w rozwój technologii przeciwdziałających rozprzestrzenianiu się oszustw internetowych i wiadomości phishingowych dokonywanych przez cyberprzestępców wykorzystujących oprogramowanie ransomware.

5. Konsekwencje zdolności i szybkości przyjmowania technologii, jak również poziom zasobów finansowych (zwłaszcza w obliczu postpandemicznego kryzysu gospodarczego, którego symptomy już są zauważalne) skutkujące ograniczeniami w dostępie do infrastruktury i umiejętności jako barierę przyjmowania technologii cyfrowych w badaniach naukowych i biznesie. W powołanym wcześniej raporcie czytamy, że jak wskazuje Agrawal i in. (2020) wyzwania złożoności zastosowań technologii cyfrowych wpływa na szybkość ich przyjmowania. Na przykład narzędzia do planowania zasobów przedsiębiorstwa i zarządzania relacjami z klientami można wdrożyć szybko, natomiast zaawansowana automatyzacja robotów lub wykorzystanie blockchain do śledzenia łańcuchów dostaw może zająć dużo czasu. Zolas (2020), powołując się na badania Annual Business Survey 2018 w USA, obejmujące reprezentatywną w skali kraju próbę ponad 850 tys. firm, wskazuje, że podczas gdy cyfryzacja i wykorzystanie niektórych chmur obliczeniowych jest dość powszechne, przyjęcie zaawansowanych technologii (np. AI, robotyka, rzeczywistość rozszerzona) jest rzadkie i ogólnie skłania się ku większym i starszym firmom.

Podsumowując prowadzone rozważania, przychylamy się do stwierdzenia, że innowacje technologiczne, a dokładniej rewolucja cyfrowa z jednej strony oraz wyzwania zrównoważonego rozwoju z drugiej, głęboko zmieniają sposób zarządzania procesami opieki zdrowotnej, promując współpracę pomiędzy podmiotami opieki zdrowotnej. Nie ma wątpliwości, że zastosowanie koncepcji Przemysłu 4.0 w opiece zdrowotnej obejmuje wiele zróżnicowanych

procesów, w tym proces zarządzania strategicznego, tworzenie strategii, projektowanie organizacyjne i działania zarządcze (Sanal i in., 2019). Z tego punktu widzenia nie jest zaskakujące, że badacze i praktycy zauważają, że zwrot cyfrowy i rewolucja postcyfrowa szybko przekształcają przyszłość opieki zdrowotnej, torując drogę strategicznym możliwościom i wyzwaniom w zakresie zarządzania (Noorbakhsh-Sabet i in., 2019). Może to prowadzić do mądrzejszego zarządzania zasobami systemów ochrony zdrowia, a tym samym do osiągnięcia większej efektywności w świadczeniu opieki, lepszej jakości usług zdrowotnych i lepszych wyników zdrowotnych (Abidi i Abidi, 2019), co wpłynie także na modyfikację propozycji wartości podmiotów leczniczych i sposobów interakcji z pacjentami, co powinno być ostrożnie traktowane w celu uniknięcia niedociągnięć w zakresie jakości opieki zdrowotnej.

Procesy w opiece zdrowotnej oraz wyniki organizacji opieki zdrowotnej są silnie uzależnione od wymiany informacji i wiedzy (Lenz i in., 2012; Lenz i Reichert, 2007). Jednocześnie organizacje opieki zdrowotnej muszą stawiać czoła rosnącej złożoności opieki, ograniczonym zasobom i zwiększonym ramom regulacyjnym. Świadczeniodawcy starają się podnosić jakość i jednocześnie redukować koszty, aby zmaksymalizować wartość. Zapewnienie opieki nad pacjentem często wymaga wielu obszarów wiedzy specjalistycznej i wielu interwencji. Wartość dla pacjenta jest tworzona przez połączone wysiłki świadczeniodawców w całym cyklu opieki (Porter, 2010). Zarządzanie procesami może uprościć usługi i procesy, czyniąc je bardziej efektywnymi, zapewniając jednocześnie lepszą jakość i skracając czas reakcji. Dlatego też ogromne zmiany w środowisku opieki zdrowotnej kładą podwaliny pod nowy model biznesowy, a to przejście od organizacji zorientowanych na wolumen do organizacji zorientowanych na wartość wiąże się z zarządzaniem wydajnością w opiece zdrowotnej, które przechodzi od podejścia opartego na wynikach do podejścia systemowego (Buttigieget i in., 2016). Mówiąc dokładniej, klinicyści i menedżerowie zwracają większą uwagę na procesy, aby uzyskać lepszą wydajność systemu opieki zdrowotnej. Niezależnie od usprawnień wynikających z wprowadzenia nowoczesnych technologii – ze względu na cel i charakter działalności – podstawowym zasobem decydującym o sukcesie organizacji świadczących usługi zdrowotne są pracownicy. To oni projektują i wykorzystują rozwiązania technologiczne, tworzą organizacje i aktywnie uczestniczą w ich funkcjonowaniu (Battaglio, 2015).

Cyfrowe rozwiązania zdrowotne dotyczące zdrowia systematycznie zmieniają sposób świadczenia opieki zdrowotnej w XXI wieku. Wychodzą one naprzeciw złożoności opieki zdrowotnej, uwzględniając wydajność i skuteczność działania oraz zrównoważony rozwój (Spohrer i in., 2007), a także wspierając długoterminową stabilność opieki zdrowotnej (Faggini i in., 2019). Bardzo ważne jest, aby liderzy, projektanci i stratedzy w cyfrowej przestrzeni zdrowia włączali cele zrównoważonego rozwoju w długoterminowe strategie biznesowe i poważnie potraktowali aspekt zrównoważonego rozwoju, kierując się podejściem w triadzie zrównoważony rozwój – ochrona zdrowia – ICT (Gerlach, 2019).

Źródła

Abidi S.S.R., Abidi S.R. (2019), *Intelligent health data analytics: a convergence of artificial intelligence and big data*, „Healthcare Management Forum", Vol. 32, No. 4, https://doi.org/10.1177%2F0840470419846134.

Acsente D. (2010), *Literature review: a representation of how future knowledge worker is shaping the twenty-first century workplace*, „On the Horizon", Vol. 18, No. 3, https://doi.org/10.1108/10748121011072726.

Aftab W., Siddiqui F.J., Tasic H., Perveen S., Siddiqi S., Bhutta Z.A. (2020), *Implementation of health and health-related sustainable development goals: progress, challenges and opportunities – a systematic literature review*, „BMJ Global", No. 5, https://doi.org/doi:10.1136/bmjgh-2019-002273.

Agha L. (2014), *The Effects of Health Information Technology on the Costs and Quality of Medical Care*, „Journal of Health Economics", No. 34, https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2013.12.005.

Agrawal M., Mancini M., Patel A. (2020), *Industry 4.0: Reimagining manufacturing operations after COVID-19*, McKinsey. https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-40-reimagining-manufacturing-operations-after-covid-19.

Alamda-Lobo F. (2015), *The Industry 4.0 revolution and the future of manufacturing execution systems (MES)*, „Journal of Innovation Management", Vol. 3, No. 4.

Alharbi F., Atkins A., Stanier C., Al-Buti H.A. (2016), *Strategic Value of Cloud Computing in Healthcare Organisations Using the Balanced Scorecard Approach: A Case Study from a Saudi Hospital*, „Procedia Computer Science", No. 98, https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.050.

Ali O., Shrestha A., Soar J., Wamba S. (2018), *Cloud Computing-Enabled Healthcare Opportunities, Issues, and Applications: A Systematic Review*, „International Journal of Information Management", No. 43, https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.07.009.

Andrews R., Guarneros-Meza V., Down J. (2016), *Public Management Reforms and Social Cohesion in Europe: The view from the top*, „Public Management Review", Vol. 18, No. 4, https://doi.org/10.1080/14719037.2015.1014399.

Ashby W.R. (1956), *Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall, London.

Axelsson R., Angelstam P., Elbakidze M., Stryamets N., Johansson K.E. (2011), *Sustainable development and sustainability: landscape approach as a practical interpretation of principles and implementation concepts*, „Journal of Landscape Ecology", Vol. 4, No. 3, https://doi.org/10.2478/v10285-012-0040-1.

Baines D., Nørgaard L.S., Babar Z.U.D., Rossing C. (2020), *The Fourth Industrial Revolution: Will it change pharmacy practice?*, „Research in Social and Administrative Pharmacy", Vol. 16, No. 9, https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2019.04.003.

Bali J., Bali R.T. (2020), *India and the fourth industrial revolution: How we should approach artificial intelligence in healthcare and biomedical research?*, „The Journal of the Association of Physicians of India", Vol. 68, No. 3.

Battaglio Jr. R.P. (2015), *Public Human Resource Management: Strategies and practices in the 21st century*, Sage, Los Angeles.

Bennett S., Jessani N., Glandon D., Qiu M., Scott K., Meghani A., El-Jardali F., Maceira D., Javadi D., Ghaffar A. (2020), *Understanding the implications of the Sustainable Development Goals for health policy and systems research: results of a research priority setting exercise*, „Globalization and Health", Vol. 16, No. 5, https://doi.org/10.1186/s12992-019-0534-2.

Borys T. (2012), *Sustainable development – how to recognize integrated order*, „Problems of Sustainable Development", Vol. 6, No. 2.

Borys T. (red.) (2005), *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Warszawa-Białystok.

Boyer R.H.W., Peterson N.D., Arora P., Caldwell K. (2016), *Five approaches to social sustainability and an integrated way forward*, „Sustainability", No. 8, https://doi.org/10.3390/su8090878.

Buchelt B., Frączkiewicz-Wronka A., Dobrowolska M. (2020), *The organizational aspect of human resource management as a determinant of the potential of Polish hospitals to manage medical professionals in Healthcare 4.0.,* „Sustainability", No. 12, https://doi.org/10.3390/su12125118.

Burns T., Stalker G.M. (1961), *The Management of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.

Buttigieg S.C., Dey P.K., Gauci D. (2016), *Business process management in health care: current challenges and future prospects*, „Innovation and Entrepreneurship in Health", Vol. 3, No. 1, https://doi.org/10.2147/IEH.S68183.

Cavallone M., Palumbo R. (2020), *Debunking the myth of industry 4.0 in health care: insights from a systematic literature review*, „The TQM Journal", Vol. 32, No. 4, https://doi.org/10.1108/TQM-10-2019-0245.

Chanchaichujit J., Tan A., Meng F., Eaimkhong S. (2019), *Healthcare 4.0. Next Generation Processes with the Latest Technologies*, Palgrave Macmillan.

Chotchoungchatchai S., Marshall A.I., Witthayapipopsakul W., Panichkriangkrai W., Patcharanarumola W., Tangcharoensathien V. (2020), *Primary health care and sustainable development goals*, Bull World Health Organ, No. 98, http://dx.doi.org/10.2471/BLT.19.245613.

Choudhury N. (2014), *World Wide Web and its journey from Web 1.0 to Web 4.0*, „International Journal of Computer Science and Information Technologies", Vol. 5, No. 6.

Chung K.J., Kim J., Whangbo T.K., Kim K.H. (2019), *The prospect of a new smart healthcare system: A wearable device-based complex structure of position detecting and location recognition system*, „International Neurourology Journal", Vol. 23, No. 3, https://doi.org/10.5213/inj.19381534.077.

Chute C., French T. (2019), *Introducing care 4.0: an integrated care paradigm Built on industry 4.0 capabilities*, „International Journal of Environmental Research and Public Health", Vol. 16, No. 12, https://doi.org/10.3390/ijerph16122247.

Ciuti G., Calio R., Camboni D., Neri L., Bianchi F., Arezzo A., Koulaouzidis A., Dario P. (2016), *Frontiers of robotic endoscopic capsules: a review*, „Journal of Micro--Bio Robotics", No. 11, https://doi.org/10.1007/s12213-016-0087-x

Corral-Acero J. (2020), *The 'Digital Twin' to enable the vision of precision cardiology*, „European Heart Journal", Vol. 41, No. 48, https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa159.

Ćwiklicki M., Klich J., Chen J. (2020), *The adaptiveness of the healthcare system to the fourth industrial revolution: A preliminary analysis*, „Futures", No. 122, https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102602.

Dalenogare L.S., Benitez G.B., Ayala N.F., Frank A.G. (2018), *The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance*, „International Journal of Production Economics", Vol. 204, No. 11, https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019.

Das S., Yaylacicegi U., Menon N. (2011), *The Effect of Information Technology Investments in Healthcare: A Longitudinal Study of Its Lag, Duration, and Economic Value*, „IEEE Transactions on Engineering Management", Vol. 58, No. 1, https://doi.org/10.1109/TEM.2010.2048906.

Diño M.J.S., Ong I.L. (2019), *Research, technology, education & scholarship in the fourth industrial revolution [4IR]: Influences in nursing and the health sciences*, „The Journal of Medical Investigation", Vol. 66, No. 1.2, https://doi.org/10.2152/jmi.66.3.

Drexhage J., Murphy D. (2010), *Sustainable development: from Brundtland to Rio 2012, Back-ground paper for the high level panel on global sustainability*, United Nations, New York, http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/06/Background_on_Sustainable_Development.pdf.

EC (2011), *Open data: An engine for innovation, growth and transparent governance. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, Brussels, 12.12.2011, COM(2011) 882 final.

Emanuel E.J., Wachter R.M. (2019), *Artificial intelligence in health care. Will the value match the hype?*, „Journal of the American Medical Association", Vol. 321, No. 23, https://doi.org/10.1001/jama.2019.4914.

Erol S., Jäger A., Hold P., Ott K., Sihn W. (2016), *Tangible Industry 4.0: a scenario-based approach to learning for the future of production*, „Procedia CIRP", No. 54, https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.162.

Estrela V.V., Monteiro A.C.B., França R.P., Iano Y., Khelassi A., Razmjooy N. (2018), *Health 4.0: Applications, Management, Technologies and Review*, „Medical Technologies Journal", Vol. 2, No. 4, https://doi.org/10.26415/2572-004X-vol2iss4p262-276.

Ethiraj S.K., Levinthal D.A. (2004), *Bounded rationality and the search for organizational architecture: an evolutionary perspective on the design of organizations and their evolvability*, „Administrative Science Quarterly", Vol. 49, No. 3, http://dx.doi.org/10.2307/4131441.

Eysenbach G., Siadat H., Solvoll T., Keeling D., Li J., Talaei-Khoei A., MacIntyre C.R. (2013), *Health care provider adoption of eHealth: Systematic literature review*, „Interactive Journal of Medical Research", Vol. 2, No. 1, https://doi.org/10.2196/ijmr.2468.

Faggini M., Cosimato S., Nota F.D., Nota G. (2019), *Pursuing Sustainability for Healthcare through Digital Platforms*, „Sustainability", Vol. 11, No. 1, https://doi.org/10.3390/su11010165.

Galbraith J.R. (2010), *The multidimensional and reconfigurable organization*, „Organizational Dynamics", Vol. 39, No. 2, http://dx.doi.org/10.1016/j.orgdyn.2010.02.001.

Gellerstedt M. (2016). *The digitalization of health care paves the way for improved quality of life?*, „Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics", Vol. 14, No. 5.

Gerlach R. (2019), *Why Should Sustainability Be an Issue in Digital Healthcare? 4 ways digital health companies can help achieve the sustainable development goals*, https://www.tbd.community/en/a/why-should-sustainability-be-issue-digital-healthcare.

Gomez A., Carnero M. (2011), *Selection of a Computerised Maintenance Management System: A Case Study in a Regional Health Service*, „Production Planning & Control", Vol. 22, No. 4, https://doi.org/10.1080/09537287.2010.500455.

Gotz M., Gracel J. (2017), *Przemysł czwartej generacji (Industry 4.0) – wyzwania dla badań w kontekście międzynarodowym*, „Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula", Vol. 1, No. 51.

Grunwald A. (2017), *Technology Assessment and Policy Advice in the Field of Sustainable Development* w: *Technology, Society and Sustainability*, ed. L. Zacher, Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-47164-8_14.

Hennemann S., Beutel M.E., Zwerenz R. (2017), *Ready for eHealth? Health professionals' acceptance and adoption of eHealth interventions in inpatient routine care*, „Journal of Health Communication", Vol. 22, No. 3, https://doi.org/10.1080/10810730.2017.1284286.

Hofmann E., Rüsch M. (2017), *Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics*, „Computers in Industry", No. 89, https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002.

Interpol (2020), COVID-19: Cybercrime Analysis Report – August 2020. https://www.sgeconomia.gov.pt/ficheiros-externos-sg/noticias/covid-19-cybercrime--analysis-report-august-2020.aspx.

Jacobides M.G. (2005), *Industry change through vertical disintegration: how and why markets emerged in mortgage banking*, „Academy of Management Journal", Vol. 48, No. 3, https://doi.org/10.2307/20159671.

Jayaraman P.P., Forkan A.R.M., Morshed A., Haghighi P.D., Kang Y-B. (2019), *Healthcare 4.0: A review of frontiers in digital health*, „WIREs Data Mining Knowledge Discovery", Vol. 10, No. 2, https://doi.org/10.1002/widm.1350.

Jazdi N. (2014), *Cyber physical systems in the context of Industry 4.0.* IEEE International Conference on Automation „Quality and Testing, Robotics", https://doi.org/10.1109/AQTR.2014.6857843.

Kagermann H. (2015), *Change through digitization – value creation in the age of industry 4.0*, w: *Management of Permanent Change*, eds. H. Albach, H. Meffert, A. Pinkwart, R. Reichwald, Springer, Wiesbaden, https://doi.org/10.1007/978-3-658-05014-6_2.

Kagermann H., Wahlster W., Helbig J. (2013), *Securing the future of German manufacturing industry: recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0.,* Final Report of the Industry 4.0 Working Group, Forschungsunion im Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e.V. Berlin.

Kamble S.S., Gunasekaran A., Gawankar S.A. (2018), *Sustainable Industry 4.0 framework: a systematic literature review identifying the current trends and future perspectives*, „Process Safety and Environmental Protection", No. 117, https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.009.

Kamble S.S., Gunasekaran A., Sharma R. (2018), *Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt Industry 4.0 in Indian manufacturing industry*, „Computers in Industry", No. 101, https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.06.004.

Kapferer S. (2016), *Value based healthcare in Europe. Collaborating for a healthy future*, OECD, https://www.oecd.org/health/health-systems/Value-based-health-care-in-Europe-Kapferer-The-Economist-March2016.pdf.

KE (2016), *Kolejne kroki w kierunku zrównoważonej przyszłości Europy*, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM(2016) 739 final. Strasburg: Komisja Europejska, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0739&from=pl.

KE (2020), Załączniki do wniosku dotyczącego Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej w sprawie ustanowienia Programu działań Unii w dziedzinie zdrowia na lata 2021–2027 oraz uchylenia rozporządzenia (UE) nr 282/2014 „Program UE dla zdrowia". Bruksela, 28.5.2020 r. COM(2020) 405 final ANNEXES 1 to 2.

Khan R. (2016), *How frugal innovation promotes social sustainability*, „Sustainability", No. 8, https://doi.org/10.3390/su8101034.

Kim Y., Park Y., Choi J. (2017), *A study on the adoption of IoT smart home service: using value-based adoption model*, „Total Quality Management & Business Excellence", Vol. 28, No. 9–10, https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1310708.

Kobayashi, Y., Ishibashi M., Kobayashi H. (2019), *How will „democratization of artificial intelligence" change the future of radiologists?*, „Japanese Journal of Radiology", Vol. 37, No. 1, https://doi.org/10.1007/s11604-018-0793-5.

Kożuch B., Sienkiewicz-Małyjurek K. (2016), *Inter-organisational coordination for sustainable local governance: Public safety management in Poland*, „Sustainability", Vol. 8, No. 2, https://doi.org/10.3390/su8020123.

Lasi H., Fettke P., Kemper H.-G., Feld T., Hoffmann M. (2014), *Industry 4.0,* „Business and Information Systems Engineering", Vol. 6, No. 4, https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4.

Lee J., Kao H.A., Yang S. (2014), *Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and Big Data environment*, „Procedia CIRP", No. 16, https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.02.001.

Lenz R., Reichert M. (2007), *IT support for healthcare processes—premises, challenges, perspectives*, „Data & Knowledge Engineering", Vol. 61, No. 1, https://doi.org/10.1016/j.datak.2006.04.007.

Lenz R., Peleg M., Reichert M. (2012), *Healthcare process support: achievements, challenges, current research*, „International Journal of Knowledge-Based Organizations", Vol. 2, No. 4.

Liao Y., Deschamps F., Loures E.D.F.R., Ramos L.F.P. (2017), *Past, present and future of Industry 4.0 – a systematic literature review and research agenda proposal*, „International Journal of Production Research", Vol. 55, No. 12, https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1308576.

Lindgren S. (2017), *Digital Media and Society*, Sage Publishing, London.

Loach K., Rowley J., Griffiths J. (2017), *Cultural sustainability as a strategy for the survival of museums and libraries*, „International Journal of Cultural Policy", Vol. 23, No. 2, https://doi.org/10.1080/10286632.2016.1184657.

Maier M.W., Emery D., Hilliard R. (2001), *Software architecture: introducing IEEE standard 1471*, „Computer", Vol. 34, No. 4, https://doi.org/10.1109/2.917550.

Malik H., Darwood A., Shaunak S., Kulatilake P., Abdulrahman A., Mulki O., Baskaradas A. (2015), *Three-Dimensional Printing in Surgery: A Review of Current Surgical Applications*, „Journal of Surgical Research", Vol. 19, No. 2, https://doi.org10.1016/j.jss.2015.06.051.

Mani V., Agarwal R., Gunasekaran A., Papadopoulos T., Dubey R., Childe S.J. (2016), *Social sustainability in the supply chain: Construct development and measurement validation*, „Ecological Indicators", No. 71, https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.07.007.

Manogaran G., Thota C., Lopez D., Sundarasekar R. (2017), *Big Data Security Intelligence for Healthcare Industry 4.0*, w: *Cybersecurity for Industry 4.0: Analysis for design and manufacturing*, eds. L. Thames, D. Schaefer, Springer International Publishing, Cham.

McGrail S. (2021), *IBM, Moderna Explore AI, Blockchain for COVID-19 Vaccine Management*, https://hitinfrastructure.com/news/ibm-moderna-explore-ai--blockchain-for-covid-19-vaccine-management.

Morgan G. (1997), *Obrazy organizacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Morrison T.M., Pathmanathan P., Adwan M., Margerrison E. (2018), *Advancing Regulatory Science With Computational Modeling for Medical Devices at the FDA›s Office of Science and Engineering Laboratories*, „Frontiers in Medicine", No. 5, https://doi.org/10.3389/fmed.2018.00241.

Mrugalska B., Wyrwicka M.K. (2017), *Towards lean production in Industry 4.0*, „Procedia Engineering", No. 182, https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.135.

Neugebauer S., Forin S., Finkbeiner M. (2016), *From life cycle costing to economic life cycle assessment – Introducing an economic impact pathway*, „Sustainability", No. 8, https://doi.org/10.3390/su8050428.

Ngwenya B. (2015), *Realigning governance: From e-government to e-democracy for social and economic development*, w: *Digital solutions for contemporary democracy and government*, eds. K.J. Bwalya, S. Mutula, IGI Global, Hershey.

Nicolette J., Burr S., Rockel M. (2013), *A practical approach for demonstrating environmental sustainability and stewardship through a net ecosystem service analysis*, „Sustainability", No. 5, https://doi.org/10.3390/su5052152.

Noorbakhsh-Sabet N., Zand R., Zhang Y., Abedi V. (2019), *Artificial intelligence transformsthe future of health care*, „The American Journal of Medicine", Vol. 132, No. 7, https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.01.017.

OECD (2020a), *The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies*, https://www.oecd.org/science/inno/the-digitalisation-of-science-technology-and-innovation-b9e4a2c0-en.htm.

OECD (2020b), *Dealing with digital security risk during the Coronavirus (COVID-19) crisis. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19)*, OECD Publishing, Paris, http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/dealing-with-digital--security-risk-during-thecoronavirus-covid-19-crisis-c9d3fe8e/.

OECD (2020c), *Seven lessons learned about digital security during the COVID-19 crisis. OECD Tackling Coronavirus (COVID-19)*, OECD Publishing, Paris, https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/seven-lessons-learned-about-digital-security-during-the-covid-19-crisis-e55a6b9a/.

OECD (2021), *What future for science, technology and innovation after Covid-19*, OECD Sciences, Technology and Industry Policy Papers, https://doi.org/10.1787/23074957.

Oesterreich T.D., Teuteberg F. (2016), *Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: a triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry*, „Computers in Industry", No. 83, https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006.

Olawumi T.O., Chan D.W.M. (2018), *A scientometric review of global research on sustainability and sustainable development*, „Journal of Cleaner Production", No. 183, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.162.

Önder G., Önder E., Özdemir M. (2019), *New professions in healthcare as a result of emerging technologies*, „Electronic Journal of the Institute of Social Science", No. 10, https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumus/issue/49769/607424.

ONZ (2015a), *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1*, United Nations, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf.

ONZ (2015b), Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r. A/RES/70/1, Organizacja Narodów Zjednoczonych. http://www.unic.un.org.pl/files/164/Agenda%202030_pl_2016_ostateczna.pdf.

Orcajo E.M. (2021), *6 Digital Twin Applications in Healthcare – The Revolution of the Next Decade*, https://www.linkedin.com/pulse/6-digital-twin-applications-healthcare-revolution-enrique/.

Oueida S., Kotb Y., Aloqaily M., Jararweh Y., Baker T. (2018), *An Edge Computing Based Smart Healthcare Framework for Resource Management*, „Sensors", Vol. 18, No. 12, https://doi.org/10.3390/s18124307.

Pappalardo F., Russo G., Tshinanu F.M., Viceconti M. (2019), *In silico clinical trials: concepts and early adoptions*, „Briefings in Bioinformatics", Vol. 20, No. 5, https://doi.org/10.1093/bib/bby043.

Partridge H. (2007), *Establishing the human perspective of the information society*, Queensland University of Technology, Brisbane.

Philbeck T., Davis, N. (2019), *The fourth industrial revolution: Shaping a new era*, „Journal of International Affairs", Vol. 72, No. 1.

Piontek F., Piontek B. (2005), *Alternatywne koncepcje wdrażania rozwoju i ich skutki dla kategorii kapitał*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy", nr 6.

Porter M.E. (2010), *What is value in health care?*, „New England Journal of Medicine", Vol. 363, No. 26, https://doi.org/10.1056/NEJMp1011024.

Qin J., Liu Y., Grosvenor R. (2016), *A categorical framework of manufacturing for Industry 4.0 and beyond*, „Procedia CIRP", No. 52, https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.08.005.

Raport (2019), *Indeksy Future Proofing Healthcare: Zrównoważonego Rozwoju Systemów Ochrony Zdrowia 2019*, Komentarz Polskiego Panelu Ekspertów, https://futureproofinghealthcare.com/sites/default/files/wersja_finalna_raportu_2019_0.pdf.

Realpe A., Wallace L.M. (2010), *What Is Co-Production*, The Health Foundation, London, https://qi.elft.nhs.uk/wp-content/uploads/2017/01/what_is_co-production.pdf.

Rejikumar V., Raja Sreedharan V., Arunprasad P., Persis J., Sreeraj K.M. (2019), *Industry 4.0: key findings and analysis from the literature arena*, „Benchmarking: An International Journal", Vol. 26, No. 8.

Romanelli M. (2016), *New Technologies for Sustainable Health Care*, w: *Exploring Services Science. IESS 2016. Lecture Notes in Business Information Processing*, eds. T. Borangiu, M. Dragoicea, H. Nóvoa, Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-32689-4_51.

Rutkowski W. (2016), *Nierówności ekonomiczne a rozwój gospodarczy i dobrobyt społeczny*, „Ekonomista", nr 2.

Saldivar A.A.F., Li Y., Chen W.N., Zhan Z.H., Zhang J., Chen L.Y. (2015), *Industry 4.0 with cyber-physical integration: A design and manufacture perspective*, 21st International Conference on Automation and Computing (ICAC), https://doi.org/10.1109/IConAC.2015.7313954.

Sanal M.G., Paul K., Kumar S., Ganguly N.K. (2019), *Artificial intelligence and deep learning: the future of medicine and medical practice*, „Journal of Association of Physicians of India", Vol. 67, No. 4.

Sanchez R., Mahoney J.T. (2003), *Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organization design*, w: *Managing in the Modular Age: Architectures, Networks, and Organizations*, eds. R. Garud, A. Kumaraswamy, R.N. Langlois, Malden, Blackwell.

Schaffers H., Sällström A., Pallot M., Hernández-Muñoz J.M., Santoro R., Trousse B. (2011), *Integrating living labs with future internet experimental platforms for co-creating services within smart cities*, 17th International Conference on Concurrent Enterprising, https://ieeexplore.ieee.org/document/6041259.

Schuh G., Potente T., Wesch-Potente C., Weber A.R., Prote J.P. (2014), *Collaboration mechanisms to increase productivity in the context of Industry 4.0*, „Procedia CIRP", No. 19, https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.05.016.

Schwartz S.M., Wildenhaus K., Bucher A., Byrd B. (2020), *Digital Twins and the Emerging Science of Self: Implications for Digital Health Experience Design and „Small" Data*, „Frontiers in Computer Science", No. 2, https://doi.org/10.3389/fcomp.2020.00031.

Seric A., Winkler D. (2020), *Managing COVID-19: Could the coronavirus spur automation and reverse globalization?* Industrial Analytics Platform – Unido.org., https://iap.unido.org/articles/could-coronavirus-spur-automation-and--reverse-globalization.

Shafiq S.I., Sanin C., Toro C., Szczerbicki E. (2015), *Virtual engineering object (VEO): toward experience-based design and manufacturing for Industry 4.0*, „Cybernetics and Systems", Vol. 46, No. 1–2, https://doi.org/10.1080/01969722.2015.1007734.

Shaker R.R. (2015), *The spatial distribution of development in Europe and its underlying sustainability correlations*, „Applied Geography", No. 63, https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.07.009.

Skinner R.I. (2003), *The value of information technology in healthcare*, „Frontiers of Health Services Management", No. 19.

Sligo J., Gauld R., Roberts V., Villa L. (2017), *A literature review for large-scale health information system project planning, implementation and evaluation*, „International Journal of Medical Informatics", No. 97, https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.09.007.

Soini K., Birkeland I. (2014), *Exploring the scientific discourse of cultural sustainability*, „Geoforum", No. 51, https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.12.001.

Soini K., Dessein J. (2016), *Culture-sustainability relation: Towards a conceptual framework*, „Sustainability", Vol. 8, No. 2, https://doi.org/10.3390/su8020167.

Spinney L. (2020), *The World Changed Its Approach to Health After the 1918 Flu*, „Time", https://time.com/5797629/health-1918-flu-epidemic/.

Spohrer J., Maglio P.P., Bailey J., Gruhl D. (2007), *Steps toward a science of service systems*, „Computer", Vol. 40, No. 1, https://doi.org/10.1109/MC.2007.33.

Sreedharan V.R., Unnikrishnan A. (2017), *Moving towards industry 4.0: a systematic review*, „International Journal of Pure and Applied Mathematics", Vol. 117, No. 20.

Sultan N. (2014), *Making Use of Cloud Computing for Healthcare Provision: Opportunities and Challenges*, „International Journal of Information Management", Vol. 34, No. 2, https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.12.011.

Ślusarczyk B. (2019), *Potencjalne rezultaty wprowadzania koncepcji przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwach*, „Przegląd Organizacji", Vol. 1, No. 948, https://doi.org/10.33141/po.2019.01.01.

Teisberg E., Wallace S., O'Hara S. (2020), *Defining and Implementing Value-Based Health Care: A Strategic Framework*, „Journal of the Association of American Medical Colleges", Vol. 95, No. 5, https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003122.

Trappey A.J., Trappey C.V., Fan C.Y., Hsu A.P., Li X.K., Lee I.J. (2017), *IoT patent roadmap for smart logistic service provision in the context of Industry 4.0*, „Journal of the Chinese Institute of Engineers", Vol. 40, No. 7, https://doi.org/10.1080/02533839.2017.1362325.

Wang S., Wan J., Zhang D., Li D., Zhang C. (2016), *Towards smart factory for Industry 4.0: a self-organized multi-agent system with Big Data based feedback and coordination*, „Computer Networks", No. 101, https://doi.org/10.1016/j.comnet.2015.12.017.

WCED (1987), *Development and international economic co-operation: Environment. Report of the World Commission on Environment and Development*, United Nations, https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/UN%20WCED%201987%20Brundtland%20Report.pdf.

Webb D., Small R., Gregor E. (2019), *Universal health coverage for sustainable development. Health and Development Group (HHD) of the UNDP Bureau for Policy and Programme Support (BPPS)*, https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/hiv-aids/universal-health-coverage-for-sustainable-development---issue-br.html.

Witkowski K. (2017), *Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – innovative solutions in logistics and supply chains management*, „Procedia Engineering", No. 182, https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.197.

WSIS (2013), *Report on the World Summit on the Information Society Stocktaking*, International Telecommunication, Geneva, https://www.itu.int/net/wsis/.

Xu L.D., Xu E.L., Li L. (2018), *Industry 4.0: state of the art and future trends*, „International Journal of Production Research", Vol. 56, No. 8, https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806.

Yang C., Delcher C., Shenkman E., Ranka S. (2018), *Machine learning approaches for predicting high cost high need patient expenditures in health care*, „BioMedical Engineering Online", No. 17, https://doi.org/10.1186/s12938-018-0568-3.

Zemigala M. (2019), *Tendencies in research on sustainable development in management sciences*, „Journal of Cleaner Production", No. 218, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.009.

Ziemba E. (2021), *The Contribution of ICT Adoption by Local Governments to Sustainability – Empirical Evidence from Poland*, „Information Systems Management", Vol. 38, No. 2, https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1738600.

Ziemba E. (2017), *Zrównoważone społeczeństwo informacyjne*, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice.

Zolas N., Kroff Z., Brynjolfsson E., McElheran K., Beede D.N., Buffington C., Dinlersoz E. (2020), *Advanced Technologies Adoption and Use by U.S. Firms: Evidence from the Annual Business Survey*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, http://dx.doi.org/10.3386/w28290.

4. Informatyczne narzędzia wsparcia użytkowników w serwisach internetowych podmiotów medycznych

Jacek Winiarski

4.1. Narzędzia weryfikacji tożsamości użytkowników

Spersonalizowana informatyczna obsługa pacjenta w serwisach internetowych podmiotów świadczących usługi medyczne wymaga weryfikacji tożsamości. Do cyfrowej identyfikacji wykorzystywana jest możliwość logowania poprzez podanie adresu poczty elektronicznej czy nazwy użytkownika oraz hasła. Rozwiązanie to dominuje w wielu portalach podmiotów medycznych, udostępniających stosunkowo wąski zakres funkcjonalności, do których należą: możliwość wyboru lekarza, sprawdzenie terminów dostępności wskazanego lekarza, rezerwacja terminu wizyty/zabiegu czy też odbiór wyników badań w formie cyfrowej. W serwisach zarządzanych przez publiczną administrację logowanie odbywa się poprzez wykorzystanie profilu zaufanego, e-tożsamości lub e-dowodu. Portale te dostarczają pacjentom najczęściej rozbudowany zbiór informacji, pozwalają na dostęp do m.in. zwolnień lekarskich, recept, skierowań, ewidencji wpłaconych składek na ubezpieczenia zdrowotne itd.

Serwisów internetowych podmiotów świadczących usługi medyczne, w których stosowana jest autoryzacja użytkownika przy użyciu loginu i hasła, jest wiele. Przykładem jest portal internetowy firmy Rehasport Clinic Sp. z o.o. (rys. 4.1).

Rysunek 4.1. Okno kreacji konta pacjenta w serwisie firmy Rehasport Clinic Sp. z o.o. Źródło: (https://www.rehasport.pl/konto-uzytkownika/g,4307).

W procesie uzyskiwania przez pacjenta dostępu do serwisu https://www.rehasport.pl/ wymagane jest podanie adresu poczty elektronicznej, numeru PESEL (opcjonalnie), dwukrotne wprowadzenie propozycji hasła, akceptacja regulaminu serwisu oraz opcjonalnie wyrażenie trzech zgód marketingowych.

Każda instytucja gromadząca dane użytkowników poprzez zastosowanie narzędzi cyfrowych jest zobowiązana do przestrzegania określonych uwarunkowań prawnych skodyfikowanych m.in. w następujących dokumentach:

- ustawie z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 344),
- ogólnym rozporządzeniu o ochronie danych – RODO (General Data Protection Regulation)[1], rozporządzenie unijne kodyfikujące przepisy

[1] 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, https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=PL (dostęp: 20.07.2021).

o ochronie osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych oraz przepisy o swobodnym przepływie danych osobowych (CELEX: 32016R0679), obowiązujące w Polsce od 25 maja 2018 r.,
- ustawie z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. 2019 r., poz. 1781).

Wymienione regulacje obligują dostawców usług internetowych gromadzących dane klientów do realizowania wielu czynności, do których należy m.in. udostępnianie w serwisie dokumentów będących[2]:
- regulaminem świadczenia usług elektronicznych (zasady korzystania z platformy elektronicznej),
- klauzulą informacyjną dla klientów systemu internetowego.

Regulaminy świadczenia usług cyfrowych w jednostkach medycznych składają się z kilkudziesięciu sekcji (paragrafów) zawierających szczegółowe przepisy (akapity). Paragrafy najczęściej połączone są w zbiory grupujące następujące obszary tematyczne:
- postanowienia ogólne – definicje podstawowych pojęć, takich jak np. użytkownik, system, hasło, rezerwacja wizyty, specjalista,
- zawarcie umowy, odstąpienie od umowy, procedura rezerwacji wizyty – określa zasady zakładania, użytkowania oraz usunięcia indywidualnego konta użytkownika w systemie oraz zasady rezerwacji i anulowania wizyt,
- reklamacje – wyszczególnienie zasad składania reklamacji związanych wyłącznie z funkcjonowaniem udostępnionego klientom systemu informatycznego,
- wymagania techniczne – określenie minimalnych wymagań sprzętowo-programowych, jakie musi zapewnić użytkownik, aby udostępniony system funkcjonował poprawnie,
- polityka prywatności i ochrona danych osobowych[3] – zawiera ewidencję podstaw prawnych regulujących zasady funkcjonowania systemu informatycznego oraz wymienia dodatkowo obowiązujące dokumenty, np. klauzurę informacyjną użytkownika systemu,

[2] Opisany podział dokumentów jest umowny. Istotą nie jest liczba udostępnionych klientowi regulaminów, ale fakt zamieszczenia w nich wszystkich wymaganych prawem informacji.

[3] Istnieją również serwisy, w których polityka prywatności i ochrony danych jest zdefiniowana w oddzielnych dokumentach.

- postanowienia końcowe – obejmuje pozostałe regulacje prawne.

Dokument klauzula informacyjna użytkownika systemu składa się z następujących elementów (przykład):

- określenia podmiotu będącego administratorem gromadzonych danych osobowych,
- wskazania jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za ochronę danych osobowych oraz wyszczególnienia kanałów kontaktowych,
- zdefiniowania celu przetwarzania danych osobowych klienta oraz podania podstaw prawnych regulujących zasady ich gromadzenia,
- zdefiniowania okresu przechowywania zgromadzonych danych osobowych,
- wyszczególnienia, komu dane osobowe będą przekazywane,
- ewidencji wyrażonych przez klienta zgód,
- określenia zasad przekazywania danych poza Europejski Obszar Gospodarczy,
- wyszczególnienia praw klienta związanych z przetwarzaniem danych osobowych; są to: prawo dostępu do danych oraz otrzymania ich kopii, prawo do sprostowania (poprawiania) danych, warunkowe prawo do usunięcia danych osobowych, prawo do ograniczenia przetwarzania danych, prawo do wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania danych, prawo wniesienia skargi do organu nadzorczego.

W procesie zakładania konta klienta w serwisach świadczących usługi informacyjne z obszaru medycyny użytkownikowi często składana jest propozycja wyrażenia szeregu zgód na prezentację działań marketingowych. Do standardowego zestawu takich deklaracji należy zgoda na:

- przetwarzanie danych w celu prezentacji ofert produktów i usług własnych podmiotu,
- kontakt marketingowy poprzez wiadomości głosowe,
- kontakt marketingowy poprzez wiadomości elektroniczne (pocztę elektroniczną, SMS-y).

Jak widać z zaprezentowanych analiz, proces założenia konta użytkownika w serwisie internetowym podmiotu świadczącego usługi medyczne nie jest zadaniem trudnym i czasochłonnym. Jednak każdy system informatyczny obsługujący klientów musi spełniać szereg uwarunkowań prawnych i organizacyjnych.

4.2. Narzędzia autoryzacji w serwisach internetowych

Profil zaufany (eGo lub eGO) to informatyczne narzędzie dostępne bezpłatnie, służące do potwierdzenia tożsamości obywatela Polski w elektronicznych systemach administracji publicznej. Funkcjonalność eGo można porównać do osobistego klucza, który umożliwia autoryzowane korzystanie z udostępnionego w internetowych serwisach instytucji publicznych, zbioru usług (tzw. e-usług). Podstawę prawną funkcjonowania profilu zaufanego stanowi ustawa z 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2070 z późn. zm.).

Pierwszym historycznie cyfrowym narzędziem weryfikacji tożsamości dopuszczonym do publicznego użytkowania był podpis elektroniczny (kwalifikowany) funkcjonujący w Polsce od 2001 r. Zastosowanie profilu zaufanego w niektórych aplikacjach jest rozwiązaniem alternatywnym i pociąga za sobą takie same skutki prawne. Główna różnica polega na tym, że profil zaufany jest instrumentem niekomercyjnym i służy wyłącznie do kontaktów z podmiotami publicznymi, natomiast użytkowanie podpisu elektronicznego jest płatne, a jego możliwości zastosowania są znacząco szersze. Może być wykorzystywany m.in. w relacjach biznesowych i prywatnych, np. do podpisywania listów poczty elektronicznej.

W celu założenia profilu zaufanego użytkownik musi wypełnić wniosek w formie elektronicznej w serwisie ePUAP (Elektroniczna Platforma Usług Administracji Publicznej) (https://www.gov.pl/web/gov/zaloz-profil-zaufany). Jest to serwis internetowy świadczący usługi komunikacji pomiędzy obywatelami a jednostkami administracji publicznej. Serwis ePUAP udostępnia usługodawcom (podmiotom publicznym) infrastrukturę informatyczną umożliwiającą świadczenie usług obywatelom. Pośród podmiotów realizujących usługi za pośrednictwem ePUAP są nie tylko jednostki administracji centralnej, ale też samorządy i urzędy gminne. Platforma ePUAP oferuje m.in. usługi profilu zaufanego oraz mechanizmu pojedynczego logowania.

Po wypełnieniu wniosku o założenie profilu zaufanego w serwisie ePUAP użytkownik ma dwie możliwości dalszego postępowania. Pierwszą z nich jest osobiste udanie się z dokumentem tożsamości do tzw. punktu potwierdzającego, funkcjonującego w urzędach, takich jak np.: ZUS, US, NFZ czy UM.

Drugą jest skorzystanie z usług internetowych wybranych banków, e-dowodu czy też podpisu kwalifikowanego.

Jak widać na rysunku 4.2, do grona serwisów bankowych świadczących usługi weryfikacji tożsamości w mechanizmie profilu zaufanego należą: PKO Bank Polski, Inteligo, Santander Bank Polska, Bank Pekao S.A., mBank, Bank Spółdzielczy w Brodnicy, ING Bank Śląski, Bank Millennium SA, BNP Paribas Bank Polska S.A., Bank Ochrony Środowiska SA, Alior Bank SA (wraz z firmą T-Mobile) oraz platforma Envelo Grupa Poczty Polskiej[4].

Rysunek 4.2. Okno logowania do profilu zaufanego w serwisie gov.pl
Źródło: (https://pz.gov.pl/dt/login/login?ssot=28hck7v5n6iwg5pakn1n).

Do grona serwisów internetowych świadczących e-usługi w administracji publicznej i stosujących profil zaufany jako metodę uwierzytelnienia klienta należą m.in.:

- Elektroniczna Platforma Usług Administracji Publicznej (ePUAP) wraz z Mój Gov,
- Internetowe Konto Pacjenta (IKP) wraz z Europejską Kartą Ubezpieczenia Zdrowotnego (EKUZ),

[4] Stan na dzień 20.07.2021.

- Centralna Ewidencja i Informacja o Działalności Gospodarczej (CEiDG),
- Platforma Usług Elektronicznych Zakładu Ubezpieczeń Społecznych.

Na temat bezpieczeństwa użytkowania profilu zaufanego toczy się pośród specjalistów dyskusja. Autor rozwiązania Michał Tabor deklarował w 2012 r., iż nie będzie korzystał z narzędzia własnego autorstwa udostępnionego przez platformę ePUAP, gdyż jak twierdził – zrealizowane wdrożenie objęło jedynie fragment pierwotnej koncepcji, pominięta została implementacja zaprojektowanych mechanizmów bezpieczeństwa. Jako fundamentalną wadę profilu zaufanego dostarczanego w serwisie ePUAP autor wskazał fakt, iż kontrola i utrzymanie oprogramowania obsługującego system powierzono firmie zewnętrznej, w związku z tym bezpieczne funkcjonowanie tego narzędzia znajduje się poza bezpośrednim nadzorem organów administracji publicznej (Tabor, 2012). Według opinii specjalistów z Centralnego Ośrodka Informatyki (https://www.coi.gov.pl) zagrożenia takie nie występują.

E-tożsamość to narzędzie informatyczne służące do identyfikacji elektronicznej klienta wydane przez bank (rys. 4.3). Składa się ono z zestawu danych, które potwierdzają cyfrową tożsamość w formie on-line. E-tożsamość umożliwia logowanie do wybranych serwisów internetowych realizujących usługi administracji publicznej, jak również do serwisów świadczących usługi bankowe z pominięciem konieczności autoryzacji użytkownika przez profil zaufany. E-tożsamość to narzędzie, które w praktyce dla wybranych nielicznych zastosowań zastępuje profil zaufany w dostępie do np. Internetowego Konta Pacjenta, Platformy Usług Elektronicznych ZUS czy złożenia wniosku Rodzina 500+, jednocześnie umożliwia ono autoryzowaną korespondencję e-dokumentów w obrębie banku, w którym zostało wydane. Przy każdorazowym logowaniu użytkownika realizowanym przez e-tożsamość informatyczny system bankowy przekazuje odbiorcy zbiór danych. Są nimi np. imię, nazwisko, numer PESEL, adres poczty elektronicznej. Zastaw wysyłanych danych jest uzależniony od wymagań, jakie stawia serwis, do którego następuje logowanie, jest on komunikowany użytkownikowi (wyświetla się na ekranie komputera) podczas inicjacji połączenia.

Rysunek 4.3. E-tożsamość – ekran kreacji usług w PKO Bank Polski
Źródło: (https://www.pkobp.pl/klienci-indywidualni/e-urzad/e-tozsamosc/).

Kolejnym narzędziem umożliwiającym korzystanie z portali internetowych świadczących usługi w obszarze publicznej służby zdrowia jest e-dowód (rys. 4.4). Na mocy ustawy z 6 sierpnia 2010 r. o dowodach osobistych (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 816 z późn. zm.) wydawane są dowody z warstwą elektroniczną, tzw. e-dowody. Nowelizacja ww. ustawy zdefiniowała rozbudowaną funkcjonalność e-dowodu, a dokumenty na tej podstawie prawnej są wydawane od 2 sierpnia 2021 r.

Rysunek 4.4. E-dowód – wersja dostępna od 2 sierpnia 2021 r.
Źródło: (http://www.rokickiewiadomosci.com.pl/e-dowod-nowy-dokument-z-elektronicznym-chipem/).

E-dowód jest kartą plastikową z chipem, w pamięci którego umieszczone są m.in. dane identyfikacyjne, zdjęcie biometryczne, odwzorowanie podpisu właściciela dowodu, zaszyfrowane odciski palców wskazujących obu dłoni. Chip w e-dowodzie może być użytkowany poprzez odczyt w czytniku jak i w formie bezstykowej. E-dowód poza tradycyjnymi funkcjami służy do uwierzytelniania obywatela w e-usługach administracji publicznej oraz do podpisywania dokumentów elektronicznych. W e-dowodzie użytkownik może włączyć usługi potwierdzenia tożsamości (certyfikat identyfikacji i uwierzytelnienia – funkcja umożliwiająca logowanie do usług e-administracji) oraz podpisu (certyfikat kwalifikowany – równoznaczny z podpisem tradycyjnym). Elektroniczny dowód osobisty umożliwia również potwierdzenie obecności (tzw. certyfikat obecności – funkcjonalność dostępna bez podania kodu PIN).

Z wybranych elementów zbioru danych zapisanych w układzie scalonym mogą korzystać m.in. urzędy, banki, placówki medyczne oraz inne upoważnione instytucje. Do autoryzacji dostępu w usługach on-line realizowanego za pośrednictwem e-dowodu konieczne jest wprowadzenie tzw. numeru CAN, natomiast korzystanie z potwierdzenia tożsamości wymaga dodatkowo podania kodu PIN1 (cztery cyfry), natomiast wykonanie podpisu kwalifikowanego PIN2 (sześć cyfr).

E-dowód posiada możliwość zawieszenia ważności maksymalnie do 14 dni, jest ona dostępna np. w serwisie Mój Gov[5]. Funkcjonalność ta jest przydatna w sytuacji, gdy obywatel obawia się o bezpieczeństwo dokumentu. Jeśli zawieszenie e-dowodu nie zostanie odblokowane przez właściciela do końca tego okresu, dokument automatycznie zostanie unieważniony. Cofnięcie zawieszenia skutkuje natychmiastowym przywróceniem ważności e-dowodu.

Wykorzystanie e-dowodu w procesie logowania klienta do portalu Internetowego Konta Pacjenta może być realizowane alternatywnie na dwa sposoby (rys. 4.5). Użytkownik ma możliwość wykorzystania telefonu komórkowego klasy smartfon wyposażonego w moduł NFC[6] (przez aplikację eDO App) lub czytnika NFC podłączonego do komputera.

---

[5] Dostęp przez portal pod adresem https://obywatel.gov.pl/.

[6] NFC (Near-Field Communication) – radiowy standard komunikacji umożliwiający bezprzewodową wymianę danych na odległość do 0,2 m.

W układ NFC wyposażony jest niemal każdy typ smartfona. Możliwości wykorzystania urządzania są szerokie, służyć może ono do np. realizacji płatności zbliżeniowych, transmisji danych pomiędzy telefonami (m.in. przesyłania zdjęć) czy też weryfikacji tożsamości. Ta ostatnia opcja jest wykorzystywana jako jeden ze sposobów autoryzacji w serwisie Internetowe Konto Pacjenta.

Rysunek 4.5. Ekran logowania do serwisu Internetowe Konto Pacjenta przy użyciu e-dowodu

Źródło: (https://login.e-dowod.gov.pl/sie-frontend/#/).

Urządzenie realizujące funkcję NFC może mieć zróżnicowaną postać techniczną. Najczęściej jest to czytnik podłączony do komputera za pośrednictwem gniazda USB (rys. 4.6), ale może mieć również formę urządzenia pendrive czy też modułu wbudowanego bezpośrednio w obudowę komputera (laptopa).

Logowanie do portalu Internetowe Konto Pacjenta przy wykorzystaniu dowodu z warstwą cyfrową z opcją użycia NFC wymaga uruchomienia na komputerze oprogramowania do obsługi e-dowodu[7], następnie umieszczenia e-dowodu na czytniku oraz wpisania do uruchomionego oprogramowania numeru CAN i podania kodu PIN1 (rys. 4.7).

[7] Oprogramowanie dostępne na stronie https://www.gov.pl/web/e-dowod w sekcji *Pliki do pobrania* (dostęp: 20.07.2021).

Rysunek 4.6. Czytnik NFC z możliwością podłączenia do komputera za pośrednictwem gniazda USB

Źródło: (https://allegro.pl/oferta/czytnik-zblizeniowy-e-dowodu-acr1252u-8441834132).

Rysunek 4.7. Ekran logowania do serwisu Internetowe Konto Pacjenta przy użyciu e-dowodu, opcja z czytnikiem NFC

Źródło: (https://login.e-dowod.gov.pl/sie-frontend/#/logininfc).

Weryfikacja tożsamości przy użyciu NFC w smartfonie to opcja znajdująca się po lewej stronie rysunku 4.7. Po jej wybraniu zostanie wyświetlony na ekranie komputera kod QR (rys. 4.8), należy go zeskanować[8] (lub wpisać ręcznie do aplikacji), po czym potwierdzić zbiór informacji (imię, nazwisko, PESEL itp.), wyrazić zgodę na przekazanie tego zbioru do serwisu internetowego, którego nazwa ukazała się na ekranie telefonu, wprowadzić 6-cyfrowy numer CAN znajdujący się w prawym dolnym rogu dowodu osobistego[9], zbliżyć chip e-dowodu do telefonu w celu jego odczytania przez czytnik NFC i ostatecznie podać 4-cyfrowy kod (PIN1).

Analizując proces weryfikacji tożsamości użytkownika wykonany przy użyciu e-dowodu i aplikacji eDO App z wykorzystaniem smartfona, należy uznać go za dość skomplikowany w porównaniu do procesu logowania wykonanego za pośrednictwem profilu zaufanego przy użyciu adresu poczty elektronicznej i hasła (rys. 4.2) oraz potwierdzenia kodu otrzymanego SMS-em.

Rysunek 4.8. Ekran przykładowego logowania do serwisu Internetowe Konto Pacjenta przy wykorzystaniu e-dowodu, opcja użycia smartfona wyposażonego w moduł NFC i aplikację eDO App

Źródło: (https://login.e-dowod.gov.pl/sie-frontend/#/loginqr/login).

[8] Aby skorzystać z opisywanej możliwości, konieczne jest posiadanie zainstalowanej i uruchomionej na smartfonie aplikacji eDO App.

[9] Opcjonalnie tylko potwierdzić, gdy aplikacja ma już CAN zapisany.

Aplikacja eDO App[10] jest to bezpłatnie dystrybuowane oprogramowanie[11], wytworzone pod nadzorem Polskiej Wytwórni Papierów Wartościowych S.A., umożliwiające bezpieczne potwierdzenie tożsamości użytkownika (logowanie do wybranych serwisów administracji państwowej) czy też złożenie podpisu elektronicznego, przy wykorzystaniu warstwy elektronicznej e-dowodu osobistego (rys. 4.9).

Rysunek 4.9. Wybrane okna aplikacji eDO App

Źródło: (https://applemobile.pl/jak-uzywac-aplikacji-edo-app-dla-iphone/).

4.3. Wybrane uwarunkowania prawne budowy i użytkowania serwisów internetowych przez osoby z niepełnosprawnościami

Osoby z niepełnosprawnościami w szczególny sposób narażone są na dyskryminację czy też społeczne wykluczenie. Dotyczy to wielu obszarów, w tym również korzystania z udogodnień, jakie niesie z sobą Internet. Konieczność wyrównywania szans każdego obywatela w dostępie do cyfrowego świata jest

[10] Internetowy serwis aplikacji znajduje się pod adresem https://www.edoapp.pl/.

[11] Aplikacja jest do pobrania w serwisie Google Play pod adresem https://play.google.com/store/apps/ details?id=pl.pwpw.edohub&hl=pl. Dostępna jest również wersja oprogramowania na iOS.

konsekwencją nie tylko praw człowieka, ale również jednym z podstawowych obowiązków władz. Takie inicjatywy mogą być podejmowane w formie m.in. ustawodawstwa krajowego, międzynarodowego[12], jak i projektowania standardów technicznych.

Konwencja ONZ z dnia 13 grudnia 2006 r.o prawach osób niepełnosprawnych (Dz. U. z 2012 r., poz. 1169) została ratyfikowana przez władze polskie w dniu 25 października 2012 r. Jednym z celów dokumentu jest sformułowanie wytycznych dotyczących dostosowania przestrzeni do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Dokument zobowiązuje sygnatariuszy do zapewnienia równości wszystkich osób w dostępie do informacji i komunikacji (technologii, systemów informacyjnych). Aby osoby z niepełnosprawnościami mogły w pełni uczestniczyć w życiu społecznym, informacje publiczne muszą być przekazywane w przystępnych dla nich formach, dostosowanych do różnych rodzajów niepełnosprawności.

Regulacją dotyczącą bezpośrednio usług internetowych jest przyjęta dnia 26 października 2016 r. przez Parlament Europejski dyrektywa w sprawie dostępności stron internetowych i aplikacji mobilnych organów sektora publicznego[13]. Dokument ten zobowiązuje władze państw członkowskich UE do sformułowania i wdrożenia przepisów obligujących funkcjonujące w internecie serwisy i aplikacje mobilne instytucji publicznych, by były one dostępne dla osób z niepełnosprawnościami. Sformułowane w dokumencie wytyczne nie dotyczą organizacji pozarządowych.

W Polsce obowiązuje ustawa z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz. U. poz. 848). Zgodnie z zawartymi w dokumencie wytycznymi podmioty realizujące zadania publiczne[14] i udostępniające serwisy WWW mają obowiązek spełnienia wymagań dostępności dla osób z niepełnosprawnością, np. wzroku, słuchu, ruchu, intelektualną czy też z zaburzeniami poznawczymi,

---

[12] Regulacje prawne związane z zapewnieniem dostępności stron internetowych dla osób z niepełnosprawnością, https://stronawcag.pl/dostepnosc/regulacje-prawne-stron-internetowych-on/ (dostęp: 20.07.2021).

[13] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2102&from=PL (dostęp: 20.07.2021).

[14] Omówienie wymogów dostępności cyfrowej dla podmiotów publicznych zob. https://www.gov.pl/web/dostepnosc-cyfrowa/omowienie-wymogow-dostepnosci-cyfrowej-dla-podmiotow-publicznych (dostęp: 20.07.2021).

w takiej postaci technicznej, aby osoby te nie były zmuszone do używania dodatkowych urządzeń czy też aplikacji.

Specyfikacja WCAG[15] (Web Content Accessibility Guidelines)[16] opracowana przez organizację W3C[17] (World Wide Web Consortium) jest dokumentem zawierającym zalecenia i wskazówki dotyczące dostępności serwisów internetowych dla osób z niepełnosprawnościami. Adresatami jej są głównie projektanci, programiści, webmasterzy i graficy (Paszkiewicz, Dębski, 2013). Zasadnicza część standardu ma objętość 30 stron, jednak wraz z kilkoma towarzyszącymi dokumentami jego objętość zajmuje około tysiąc stron.

Idea dostępności w dokumencie WCAG opiera się na zapewnieniu: postrzegalności, funkcjonalności, zrozumiałości i kompatybilności dostarczanych treści. Zakłada się, że użytkownicy z niepełnosprawnościami chcą wiedzieć, co jest na zdjęciu, choć nie widzą, nie mogą korzystać z myszy, używają jedynie klawiatury, powiększają widok strony lub zmieniają kolory czy też konfigurują ustawienia przeglądarki internetowej w celu zwiększenia czytelności wyświetlanych treści.

Zasady WCAG w wersji 2.1 są pogrupowane w tzw. filary. Każdy z filarów zawiera określone wymagania nazywane kategoriami sukcesu. Filarami tymi są (Dębski, 2021):

- postrzegalność – zapewnienie możliwości korzystania ze strony internetowej lub aplikacji za pomocą dostępnych dla użytkownika zmysłów,
- funkcjonalność – umożliwienie znajdowania treści i używania funkcji, niezależnie od wykorzystywanego sposobu nawigacji (np. wyłącznie za pomocą klawiatury lub myszy),
- zrozumiałość – zagwarantowanie łatwości zrozumienia sposobu funkcjonowania serwisu internetowego lub aplikacji,
- kompatybilność (solidność) – zapewnienie, by treści i funkcje działały poprawnie, np. w przeglądarkach internetowych czy też czytnikach ekranów osób niewidomych.

Wdrożenie zaleceń sformułowanych w standardzie WCAG ma na celu zapewnienie, by korzyści będące konsekwencją rozwoju internetu były dostępne także dla osób z niepełnosprawnościami, osób starszych czy też

[15] Wersją aktualną jest WCAG 2.1 – stan na dzień 20.07.2021.

[16] Dokument dostępny nieodpłatnie na stronie https://www.w3.org/Translations/WCAG21-pl/.

[17] Internetowy adres organizacji W3C: https://www.w3.org/.

mających inne trudności ograniczające możliwości korzystania z sieci. Stosowanie standardów sformułowanych w WCAG w procesach budowy oprogramowania zapewnia wszystkim odbiorcom równe szanse w dostępie do serwisów internetowych i innych aplikacji.

Źródła

Dębski J. (2021), *WCAG 2.1 w skrócie*, https://www.gov.pl/web/dostepnosc-cyfrowa/wcag-21-w-skrocie.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2102 z dnia 26 października 2016 r. w sprawie dostępności stron internetowych i mobilnych aplikacji organów sektora publicznego, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2102&from=PL.

https://allegro.pl/oferta/czytnik-zblizeniowy-e-dowodu-acr1252u-8441834132, dostęp: 20.07.2021.

https://applemobile.pl/jak-uzywac-aplikacji-edo-app-dla-iphone/, dostęp: 20.07.2021.

https://login.e-dowod.gov.pl/sie-frontend/#/, dostęp: 20.07.2021.

https://login.e-dowod.gov.pl/sie-frontend/#/loginnfc, dostęp: 20.07.2021.

https://login.e-dowod.gov.pl/sie-frontend/#/loginqr/login, dostęp: 20.07.2021.

https://pz.gov.pl/dt/login/login?ssot=28hck7v5n6iwg5pakn1n, dostęp: 20.07.2021.

https://www.pkobp.pl/klienci-indywidualni/e-urzad/e-tozsamosc/, dostęp: 20.07.2021.

https://www.rehasport.pl/konto-uzytkownika/g,4307, dostęp: 20.07.2021.

http://www.rokickiewiadomosci.com.pl/e-dowod-nowy-dokument-z-elektronicznym-chipem/, dostęp: 20.07.2021.

Konwencja o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzona w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (Dz. U. z 2012 r., poz. 1169).

Omówienie wymogów dostępności cyfrowej dla podmiotów publicznych, https://www.gov.pl/web/dostepnosc-cyfrowa/omowienie-wymogow-dostepnosci-cyfrowej--dla-podmiotow-publicznych (dostęp: 22.07.2021).

Paszkiewicz D., Dębski J. (2021), *Dostępność serwisów internetowych. Dobre praktyki w projektowaniu serwisów internetowych dostępnych dla osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności*, https://www.power.gov.pl/media/13588/Dostepnosc-serwisow-internetowych- Dominik-Paszkiewicz-Jakub-Debski.pdf.

Regulacje prawne związane z zapewnieniem dostępności stron internetowych dla osób z niepełnosprawnością (2021), https://stronawcag.pl/dostepnosc/regulacje-prawne-stron-internetowych-on/ (dostęp: 22.07.2021).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 roku w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679& from=PL.

Tabor M. (2021), *Nie używam profilu zaufanego na ePUAP*, „Computerworld" [on-line], IDG Poland S.A.

Ustawa z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 344).

Ustawa z 17 lutego 2005 r. o informatyzacji dzsiałalności podmiotów realizujących zadania publiczne (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2070 z późn. zm.).

Ustawa z 6 sierpnia 2010 r. o dowodach osobistych (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 816 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. 2019 r., poz. 1781).

Ustawa z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz. U. poz. 848).

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) (2021), https://www.w3.org/Translations/WCAG21-pl.

Załóż profil zaufany (2021), https://www.gov.pl/web/gov/zaloz-profil-zaufany (dostęp: 22.07.2021).

5. Systemy informatyczne w opiece medycznej

Dariusz Kralewski

Wprowadzenie

Niniejszy rozdział prezentuje rolę informatyki w służbie zdrowia. Dzięki zastosowaniu informatyki możliwe są: połączenie informacji klinicznych, administracyjnych i finansowych, co pozwala podjąć optymalne decyzje diagnostyczne, lecznicze oraz dotyczące polityki zdrowotnej państwa, usprawnienie gospodarki materiałowej i wykorzystania środków trwałych, optymalizacja zarządzania zasobami ludzkimi i prowadzenie długofalowej polityki kadrowej, bieżąca analiza kosztów, powiązanie przepływów pieniężnych z usługą medyczną dla danego pacjenta, kontrola jakości usług, bieżąca ocena stanu zdrowia populacji, ułatwienie przepływu informacji pomiędzy pacjentem i lekarzem, monitorowanie stanu zdrowia pacjenta w domu, poprawienie jakości usług medycznych, aktywna i ukierunkowana na określonego pacjenta promocja zdrowia, automatyzacja działań administracyjnych i zmniejszenie kosztów z tym związanych.

Sektor ochrony zdrowia różni się od innych sektorów, tak samo jak ludzkie zdrowie różni się od innych dóbr. Zdrowie nie posiada ceny oraz nie istnieje rynek, na którym można je nabyć. Przedmiotem obrotu na rynku są natomiast usługi zdrowotne, które mają określoną cenę (Rudowski, 2003). Ważną cechą, która wpływa na specyfikę sektora ochrony zdrowia, jest wyraźny podział

na zarządzanie na poziomie klinicznym i operacyjnym. Ponadto sektor ten charakteryzuje wyjątkowo duża liczba różnorodnych interesariuszy, o odmiennych wymaganiach i preferencjach. Można tu wyróżnić następujące kategorie podmiotów:

- świadczeniobiorcy, czyli pacjenci;
- płatnik, czyli Narodowy Fundusz Zdrowia, będący instytucją ubezpieczenia zdrowotnego;
- świadczeniodawcy (dostawcy dóbr i usług medycznych): publiczne zakłady opieki zdrowotnej (SPZOZ) oraz niepubliczne (NZOZ), praktyki lekarskie, praktyki lekarsko-dentystyczne, pielęgniarskie oraz położnicze, apteki, jak też inni świadczeniodawcy; świadczeniodawcy mogą być reprezentowani przez ambulatoryjne ośrodki opieki zdrowotnej, stacjonarne ośrodki opieki zdrowotnej oraz jednostki opieki doraźnej;
- organy kontroli i nadzoru, np. Państwowa Inspekcja Sanitarna, Państwowa Inspekcja Farmaceutyczna, wojewódzkie centra zdrowia publicznego oraz konsultanci wojewódzcy w poszczególnych specjalnościach medycznych;
- Ministerstwo Zdrowia, które wytycza kierunki polityki zdrowotnej kraju oraz posiada uprawnienia kontrolne, a także działający przy nim konsultanci krajowi w poszczególnych specjalnościach medycznych (Haczyński, Rycia, Skrzypczak, 2018).

Charakterystyczną cechą sektora ochrony zdrowia jest jego duże zróżnicowanie pod względem sposobu, miejsca i czasu świadczenia usług pacjentowi. Skutkuje to wprowadzeniem podziału na:

- opiekę zdrowotną podstawową i specjalistyczną,
- opiekę ambulatoryjną (otwartą),
- opiekę stacjonarną (zamkniętą) i doraźną,
- opiekę krótko- i długoterminową.

Informatyka medyczna to tworzenie i rozwijanie metod i systemów pozyskiwania, przetwarzania i interpretowania danych o pacjentach zgodnie z wiedzą pochodzącą z badań naukowych (Wrycza, Maślankowski, 2019). Z powyższej definicji wynika, że informatyka zdrowotna nie jest związana jedynie z zastosowaniem komputerów, ale bardziej ogólnie – z całym zarządzaniem informacją w opiece zdrowotnej. W centrum uwagi znajduje się pacjent i proces opieki. Widoczne w jednostkach zdrowia zjawisko

przeciążenia informacyjnego oraz niedoskonałość procesu podejmowania decyzji medycznych skłaniają do stosowania systemów informatycznych wspomagających decyzje medyczne. Informatyka medyczna oferuje narzędzia do kontroli wszelkich procesów w opiece zdrowotnej, zdobywania wiedzy medycznej i przekazywania informacji pomiędzy wszystkimi osobami i organizacjami zaangażowanymi w opiekę zdrowotną. Informatyka w ochronie zdrowia powinna pomóc pracownikom służby zdrowia w zapewnieniu lepszej i tańszej opieki oraz umożliwić podmiotom opieki zdrowotnej większą skuteczność i lepsze dostosowanie się do potrzeb pacjentów. Informatyka w ochronie zdrowia zmienia sposób świadczenia opieki medycznej w celu sprostania wymogom przyszłości.

5.1. Rola informatyki w opiece zdrowotnej

Informatyka medyczna stała się jednym z popularnych haseł w opiece zdrowotnej. W swojej codziennej pracy pracownicy służby zdrowia stykają się z coraz większą liczbą komputerów i aplikacji komputerowych. Informatyka medyczna i technologia informacyjna dostarczają narzędzi do pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji danych i wiedzy medycznej. Niestety, technologia informatyki medycznej nie zawsze nadążała za postępami informatyki. Stan technologiczny obecnych systemów informacji medycznej jest jednak lepszy niż się powszechnie uważa (Shortliffe i in., 2013).

Jak na początku wspomniano, informatyka medyczna to tworzenie i rozwijanie metod oraz systemów pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych o pacjentach przy pomocy wiedzy pochodzącej z badań naukowych. Zgodnie z tą definicją informatyka medyczna jest dyscypliną zajmującą się systematycznym przetwarzaniem danych, informacji i wiedzy w medycynie i opiece zdrowotnej. Dziedzina informatyki medycznej obejmuje informatyczne i informacyjne aspekty procesów i struktur w medycynie i opiece zdrowotnej (Hovenga, Kidd, Garde, 2010).

Informatyka medyczna to nie tylko zastosowanie technologii komputerowej do rozwiązywania problemów w opiece zdrowotnej, ale obejmuje ona wszystkie aspekty tworzenia, obsługi, przekazywania, przechowywania, wyszukiwania, zarządzania, analizy, odkrywania i syntezy danych, informacji i wiedzy w całym zakresie opieki zdrowotnej. Pod tym względem informatyka

medyczna jest tak stara jak sama medycyna. Chociaż informatyka medyczna jest dyscypliną o długiej tradycji, obecnie obserwujemy nasilone i szybko rosnące skoncentrowanie się technologii i koncepcji informatycznych w procesie ochrony zdrowia. Coiera (2015) stwierdził, że „jeśli fizjologia jest logiką życia, to informatyka zdrowotna jest logiką opieki zdrowotnej". Na podstawie tej tezy można zidentyfikować cztery podstawowe zakresy stosowania informatyki zdrowotnej:

- sposób, w jaki pracownicy służby zdrowia myślą o pacjentach,
- sposób stawiania i interpretowania diagnoz oraz definiowania, wybierania i rozwijania metod leczenia,
- w jaki sposób tworzona, kształtowana, rozpowszechniana i stosowana jest wiedza medyczna,
- w jaki sposób pracownicy służby zdrowia organizują się w celu budowania i zarządzania systemami opieki zdrowotnej.

Można wyróżnić dwa zasadnicze cele informatyki medycznej:

- dostarczanie rozwiązań związanych z przetwarzaniem danych, informacji i wiedzy,
- opracowywanie generalnych zasad przetwarzania danych, informacji i wiedzy w medycynie i opiece zdrowotnej (Gupta, Patel, Greenes, 2015).

Informatyka medyczna przede wszystkim ma za zadanie odpowiadać na nowe wyzwania stojące przed opieką zdrowotną, tj.:

- dostarczać infrastrukturę dla gromadzenia, przekazywania i wykorzystywania wyników badań klinicznych,
- organizować procesy minimalizujące wykorzystanie zasobów przy jednoczesnym zapewnieniu maksymalnych korzyści,
- rozwijać narzędzia i metody służące osiągnięciu tych celów.

Pacjent znajduje się w centrum uwagi opieki zdrowotnej. Musi być zatem również w centrum zainteresowania informatyki zdrowotnej. Bez pacjentów nie byłoby zapotrzebowania na informatykę zdrowotną.

Pacjent generuje dane i informacje:

- zdecydowana większość szpitalnej komunikacji jest zorientowana na pacjenta,
- administracyjne i finansowe zarządzanie danymi koncentruje się na rozliczaniu opieki zdrowotnej świadczonej pacjentom,

- zarządzanie danymi medycznymi koncentruje się na skoncentrowanych na pacjencie procedurach diagnostycznych i terapeutycznych,
- zarządzanie danymi dla celów opieki pielęgniarskiej skupia się na działaniach pielęgniarskich skoncentrowanych na pacjencie,
- działy informacji medycznej koncentrują się na obsłudze dokumentacji pacjentów i baz danych pacjentów,
- medycyna oparta na dowodach (EBM) koncentruje się na analizie badań klinicznych z udziałem pacjentów.

Wszyscy pracownicy służby zdrowia i działy pomocnicze muszą koncentrować się na pacjencie. Wymiana danych i informacji odbywa się między wszystkimi zaangażowanymi stronami oraz między nimi a pacjentem. Informacje dotyczące pacjenta muszą być dostępne w każdej chwili, w każdym miejscu i w pełnym zakresie. Oprócz wymiany informacji medycznych coraz więcej informacji musi być przekazywanych instytucjom, takim jak organizacje opieki zdrowotnej, ubezpieczyciele, organy regulacyjne itp. Ponadto instytucje te wywierają coraz większy wpływ na procesy medyczne i niemedyczne w ramach zapewnienia ciągłości opieki.

System opieki zdrowotnej obejmuje cały proces terapii i opieki nad pacjentem. Opieka szpitalna obejmuje różne jednostki lecznicze i opiekuńcze, takie jak izba przyjęć, sala operacyjna i oddział ogólny. Dostępne są zróżnicowane metody diagnostyki (laboratoryjne, obrazowe, itp.) i leczenia. Dokumentacja medyczna i ostatecznie informatyka medyczna zapewniają dostępność informacji i komunikacji przez cały czas i są formalnym odzwierciedleniem ciągłości opieki w szpitalu. Informatyka medyczna powinna stanowić reprezentację ciągłości opieki w systemie opieki zdrowotnej jako całości.

Zastosowań technicznych informatyki w ochronie zdrowia jest wiele. Spotykamy je wszędzie w procesie opieki, gdzie służą m.in. do następujących celów:

- administracja szpitalna, rozliczenia i księgowość,
- zarządzanie zasobami,
- dokumentacja medyczna,
- diagnostyka i terapia,
- obrazowanie,
- komunikacja,
- zarządzanie informacją,
- wsparcie decyzji medycznych.

Aplikacje te, a raczej front-end dedykowany dla użytkownika, mogą być zlokalizowane na różnych poziomach organizacji zdrowotnej:

- na poziomie oprzyrządowania (monitory pacjenta, respiratory, sprzęt do obrazowania itp.),
- na poziomie łóżka lub punktu opieki (system informacji klinicznej z elektronicznym rekordem pacjenta),
- na poziomie oddziału lub jednostki opieki zdrowotnej (systemy przyjmowania, wypisywania, przenoszenia i kodowania),
- na poziomie szpitala (szpitalne systemy informacyjne),
- na poziomie środowiska badawczego (EBM),
- na poziomie całego społeczeństwa (np. e-recepta, e-skierowanie).

Jest to jedynie uproszczona klasyfikacja i bardzo trudno jest wyznaczyć wyraźną granicę pomiędzy poszczególnymi poziomami. Chociaż informatyka zdrowotna obejmuje wszystkie obszary opieki zdrowotnej, nie wszędzie można zaobserwować jej techniczne wdrożenie w postaci systemów informacyjnych. Obecnie bardziej zaawansowane, nowocześniejsze, zinformatyzowane urządzenia zastępują te starsze, wysłużone. Zarządzanie informacją na poziomie szpitala i/lub jednostki/oddziału jest niezbędne do prowadzenia szpitali lub innych instytucji zdrowotnych pod względem technicznym i z punktu widzenia zarządzania biznesem. Większość instytucji wdrożyła systemy administracyjne wiele lat temu.

Ilość informacji generowanych w procesie standardowej opieki szpitalnej jest zawrotna: Haux oszacował, że w dużym niemieckim szpitalu uniwersyteckim leczącym 50 tys. pacjentów hospitalizowanych i 200 tys. pacjentów ambulatoryjnych rocznie, każdego roku otwieranych jest około 300 tys. nowych dokumentacji medycznych zawierających około 6 mln dokumentów. Gdyby informacje te były przechowywane w formie cyfrowej, generowałyby szacunkowo 2 terabajty danych.

W opiece zdrowotnej, a w szczególności w intensywnej terapii, mamy do czynienia z przeciążeniem danymi i informacjami, co ilustrują liczne przykłady:

- W trakcie procesu opieki krytycznej generowana jest ogromna ilość informacji. Wiele z tych informacji może być obecnie zbieranych i przechowywanych za pomocą systemów informacji klinicznej (CIS), które oferują pełną dokumentację medyczną przy łóżku pacjenta. Przydatność kliniczna i efektywność systemów informacji klinicznej jest

niezaprzeczalna. Takie bazy danych zawierają często ponad 2000 osobnych parametrów dotyczących stanu zdrowia pacjenta. Mnogość zmiennych prezentowanych przy łóżku chorego nawet bez CIS wyklucza możliwość oceny medycznej przez człowieka. Lekarz może być skonfrontowany z ponad 200 zmiennymi dotyczącymi ciężko chorego pacjenta podczas typowego porannego obchodu. Jednak nawet doświadczony lekarz często nie jest w stanie postawić diagnozy, interpretując każdy czynnik obejmujący więcej niż siedem zmiennych. Co więcej, człowiek jest ograniczony w swojej zdolności do oszacowania stopnia pokrewieństwa pomiędzy tylko dwiema zmiennymi. Problem ten jest najbardziej widoczny w ocenie mierzalnego efektu interwencji terapeutycznej. Osobiste cechy, doświadczenie i oczekiwania w stosunku do danej interwencji mogą zniekształcić obiektywną ocenę.

- Na poziomie szpitala problemem jest przeładowanie informacjami. Oprócz zarządzania tak złożonym przedsiębiorstwem nowe i coraz bardziej skomplikowane zasady refundacji i prowadzenia księgowości prowadzą do coraz większej złożoności danych i informacji.
- Objętość literatury naukowej rośnie w postępie geometrycznym. Pojedynczy pracownik służby zdrowia nie jest w stanie śledzić postępu całej istotnej wiedzy medycznej, nawet w bardzo wąskich podspecjalizacjach.

Widoczne przeciążenie informacyjne oraz niedoskonałość procesu podejmowania decyzji medycznych motywują do stosowania systemów wspomagania decyzji. Wsparcie decyzji medycznych ma na celu dostarczenie pracownikom służby zdrowia wytycznych dotyczących terapii bezpośrednio w miejscu świadczenia opieki. Celem wspomagania decyzji jest dostarczenie najlepszej rekomendacji w każdych okolicznościach.

Szpitalny system informacyjny stał się integralną częścią opieki zdrowotnej. Jest on związany z informatyką zdrowotną, która koncentruje się głównie na administracyjnym funkcjonowaniu szpitali i klinik/domów opieki. Ma on różne implementacje i jest zintegrowanym i kompleksowym systemem informacyjnym zaprojektowanym w celu dostarczenia każdej operacji administracyjnej w branży opieki zdrowotnej.

Szpitalne systemy informacyjne w ostatnich latach zostały przekształcone w systemy cyfrowe z wykorzystaniem komputerów. Tradycyjne szafki na akta

i prace papierowe schodzą na dalszy plan. Systemy informacji o zdrowiu mogą być albo podmiotowe, albo zadaniowe. Podmiotowy system informacji zdrowotnej jest związany z każdym rodzajem organizacji opieki zdrowotnej (pacjent lub pracownicy służby zdrowia), podczas gdy zadaniowy system informacji zdrowotnej jest związany z konkretnymi zadaniami (system przyjęć/wypisów lub sala operacyjna).

Według Jamesa Martina (1981) systemy informacyjne oparte na podmiotach działają lepiej niż systemy oparte na zadaniach, ponieważ zmniejszają możliwość powielania danych. Wynika to z faktu, że w systemie informacyjnym opartym na zadaniach ten sam podmiot jest poddawany różnym zadaniom. Podstawowe dane (takie jak nazwisko lub adres) byłyby zbierane za każdym razem. Natomiast w systemie informacji opartym na podmiocie podstawowe dane są zbierane tylko raz i przepływają do różnych zadań. Elektroniczny rekord zdrowia/pacjenta (EHR/EPR) może być uważany za przykład systemu informacyjnego opartego na podmiocie (Sinha i in., 2013). Technologia informacyjna dla służby zdrowia może zapewnić bezproblemowe doświadczenie dla wszystkich pacjentów, jak również lekarzy.

W ochronie zdrowia można wyróżnić cztery podstawowe obszary informatyzacji:

- rejestrowanie autoryzowanych przez pacjenta i przypisanych mu zdarzeń medycznych i archiwizacja, z zachowaniem bezpieczeństwa i poufności – jest to tzw. Rejestr Usług Medycznych (RUM), który zapewnia: wymianę informacji między płatnikiem publicznych świadczeń medycznych (NFZ) a usługodawcami (placówkami medycznymi) służby zdrowia, a także umożliwia statystykę jednostek rozliczeniowych, sprawozdawczość i rozliczenia okresowe; pozwala także na wymianę informacji pomiędzy świadczeniodawcami usług medycznych;
- wspomaganie funkcjonowania gabinetów lekarskich, laboratoriów, aptek itp.;
- wspomaganie zarządzania zakładami opieki zdrowotnej traktowanymi jako przedsiębiorstwa, z uwzględnieniem procesów finansowo-księgowych, logistycznych itp.;
- bezpośrednie wspieranie procesów medycznych, czyli wspomaganie procesów diagnostycznych, wymiany naukowych informacji medycznych oraz procesów dydaktycznych.

Korzystanie z oprogramowania dla służby zdrowia może pomóc poprawić jakość leczenia pacjentów. Istnieją różne rodzaje systemów informatycznych dla służby zdrowia, które zajmują się między innymi aspektami administracyjnymi i danymi medycznymi pacjentów. Poniżej wymieniono i opisano najważniejsze rodzaje systemów informacyjnych w ochronie zdrowia.

5.2. Systemy zarządzania praktyką medyczną

System zarządzania praktyką medyczną stanowi integralną część systemu opieki zdrowotnej. Zajmuje się różnymi administracyjnymi i klinicznymi aspektami praktyki lekarskiej. Jest on nastawiony na pracę biurową obiektu, zarządzanie różnego rodzaju dokumentami, planowanie terminów itp. Automatyzuje i usprawnia wiele działań, co ułatwia sprawne funkcjonowanie placówki. Oprogramowanie do zarządzania praktyką medyczną zazwyczaj nie zawiera danych medycznych pacjentów, zajmuje się jednak rozliczeniami z NFZ i firmami ubezpieczeniowymi. Automatycznie przetwarza i obsługuje rozliczenia i płatności, a także generuje raporty (Williamson i in., 2002).

Oprogramowanie do zarządzania praktyką medyczną (PMS) to kategoria oprogramowania dla służby zdrowia, która zajmuje się codziennymi operacjami praktyki medycznej. Takie oprogramowanie często pozwala użytkownikom przetwarzać dane pacjentów, planować wizyty, realizować zadania rozliczeniowe i generować raporty.

PMS jest często dzielony na oprogramowanie typu desktop, oprogramowanie klient-serwer lub oprogramowanie internetowe. Odmiana desktopowa jest przeznaczona do użytku tylko na jednym komputerze, przez jednego lub kilku użytkowników dzielących się dostępem do komputera. Oprogramowanie klient-serwer zazwyczaj wymaga, aby jednostka nabyła lub wydzierżawiła sprzęt serwerowy i obsługiwała oprogramowanie serwerowe na tym sprzęcie, podczas gdy stacje robocze poszczególnych użytkowników zawierają oprogramowanie klienckie, które uzyskuje dostęp do serwera. Zaletą oprogramowania klient-serwer jest umożliwienie wielu użytkownikom współdzielenia danych i obciążenia pracą. Główną wadą jest koszt eksploatacji serwera. Oprogramowanie oparte na internecie jest stosunkowo najnowszą odmianą systemu PMS. Takie oprogramowanie zmniejsza potrzebę prowadzenia przez jednostkę własnego serwera i martwienia się o bezpieczeństwo

i niezawodność. Jednakże takie oprogramowanie przesyła i gromadzi dane pacjentów poza siedzibą, co może być postrzegane jako zagrożenie bezpieczeństwa (Gawkowski, 2018).

PMS jest często połączony z systemami elektronicznej dokumentacji medycznej (EMR). Podczas gdy niektóre informacje w PMS i EMR pokrywają się, na przykład dane pacjenta i lekarza, system EMR jest używany do wspomagania praktyki w sprawach klinicznych, podczas gdy PMS jest używany do spraw administracyjnych i finansowych. Integracja oprogramowania EMR i PMS jest uważana za jeden z najtrudniejszych aspektów wdrożenia oprogramowania do zarządzania praktyką medyczną.

Większość oprogramowania do zarządzania praktyką zawiera mechanizmy, które pozwalają użytkownikom na wprowadzanie i wyszukiwanie danych pacjentów, planowanie i śledzenie wizyt pacjentów, wysyłanie rozliczeń ubezpieczeniowych i oświadczeń pacjentów w ramach procesu zbierania, przetwarzanie płatności z tytułu ubezpieczeń oraz generowanie raportów dla personelu administracyjnego i klinicznego podmiotu medycznego. Zazwyczaj korzystanie z systemu PMS wiąże się również z utrzymywaniem aktualnych dużych zbiorów danych, w tym list diagnoz i procedur, list firm ubezpieczeniowych, lekarzy kierujących, dostawców, placówek i wielu innych.

Systemy zarządzania praktyką zawierają zazwyczaj komponent kalendarza lub harmonogramu, który pozwala personelowi tworzyć i śledzić nadchodzące wizyty pacjentów. Oprogramowanie to często pozwala na rezerwację wizyt/zabiegów. Harmonogramy są zwykle oznaczone kolorami, aby umożliwić dostawcom usług medycznych (tj. lekarzom, pielęgniarkom, asystentom) łatwo zidentyfikować bloki czasu lub zbiory pacjentów.

Proces prowadzenia praktyki medycznej wymaga najczęściej pewnej introspekcji, a oprogramowanie do zarządzania praktyką zwykle zawiera funkcje raportowania pozwalające użytkownikom na wyodrębnienie szczegółowych danych na temat wyników finansowych i historii pacjentów. PMS często posiada zarówno wstępnie ustawione raporty, jak i pozwala użytkownikom na projektowanie własnych raportów *ad hoc*. W niektórych przypadkach funkcje raportowania systemu PMS łączą się z systemami wspomagania decyzji lub mają wbudowane podobne funkcje.

Elektroniczna dokumentacja zdrowotna (elektroniczny rekord pacjenta – *electronic health record*, EHR) jest usystematyzowanym zbiorem informacji zdrowotnych pacjenta przechowywanym elektronicznie w formacie

cyfrowym, który może być współdzielony w różnych placówkach opieki zdrowotnej. Zapisy są udostępniane za pośrednictwem połączonych sieciowo systemów informacyjnych. EHR może zawierać szereg danych, w tym dane kontaktowe, historie chorób, przypisane leki, leczone alergie, szczepienia, wyniki badań laboratoryjnych, obrazy radiologiczne, parametry, takie jak wiek i waga itp., oraz dane rozliczeniowe.

Od kilku dekad elektroniczne rejestry medyczne są postrzegane jako remedium zwiększające jakość opieki zdrowotnej. Elektroniczne rejestry medyczne nie są wykorzystywane jedynie do tworzenia kart pacjentów. Obecnie świadczeniodawcy wykorzystują dane z rejestrów pacjentów do poprawy wyników jakości poprzez programy zarządzania opieką. EHR łączy dane demograficzne wszystkich pacjentów w jedną dużą pulę i wykorzystuje te informacje do pomocy w tworzeniu nowych metod leczenia lub innowacji w świadczeniu opieki zdrowotnej, co ogólnie poprawia wyznaczanie celów w opiece zdrowotnej. Łączenie wielu rodzajów danych klinicznych z rejestrów pomaga lekarzom na identyfikację i diagnozę chorych pacjentów.

Systemy EHR zostały zaprojektowane do przechowywania danych i udostępniania obecnego i historycznego stanu pacjenta. Eliminuje to potrzebę śledzenia papierowej dokumentacji medycznej pacjenta i zapewnienia, że dane są aktualne, dokładne i czytelne. Umożliwia również otwartą komunikację między pacjentem a świadczeniodawcą, zapewniając jednocześnie prywatność i bezpieczeństwo. Może zmniejszyć ryzyko powielania danych, ponieważ istnieje tylko jeden modyfikowalny zbiór, co oznacza, że jest on z większym prawdopodobieństwem aktualny i zmniejsza ryzyko zagubienia dokumentacji papierowej oraz jest efektywny kosztowo. Ze względu na możliwość wyszukiwania informacji cyfrowych w jednym zbiorze elektroniczna dokumentacja medyczna (EMR) jest bardziej skuteczna przy pozyskiwaniu danych medycznych w celu analizy postępów leczenia i długoterminowych zmian u pacjenta. Powszechne zaimplementowanie EHR i EMR może również ułatwić populacyjne badania dokumentacji medycznej. Dostęp do danych można uzyskać w każdym czasie za pomocą telefonu komórkowego, tabletu lub komputera. Umożliwia on lekarzom łatwe współdzielenie danych pomiędzy różnymi działami, co pozwala im na szybkie i dokładne leczenie (Hoyt i Yoshihashi, 2014).

Rysunek 5.1. Przykład elektronicznego rekordu pacjenta

Źródło: (Electronic health record, https://www.wikiwand.com/en/Electronic_health_record).

Większa przejrzystość i dostępność do danych medycznych uzyskana dzięki stosowaniu elektronicznej dokumentacji medycznej może ułatwić dostęp do nich przez pracowników służby zdrowia, ale jest również pokusą kradzieży przez osoby nieupoważnione. Powoduje to zwiększone wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektronicznej dokumentacji medycznej.

Odręcznie pisana papierowa dokumentacja medyczna bywa czasami mało czytelna, co może przyczyniać się do błędów medycznych. W celu poprawy wiarygodności papierowej dokumentacji medycznej zachęcano do stosowania wstępnie wydrukowanych formularzy, standaryzacji skrótów i standardów pisma. Przykładem możliwych błędów medycznych jest podawanie leków. Leki są czynnikiem, który może bardzo szybko zmienić stan osoby ze stabilnego na niestabilny. W przypadku dokumentacji papierowej bardzo łatwo jest „pomylić" prawidłowe podanie leku, czas, dawki, co może mieć negatywny

wpływ na pacjenta. Wprowadzenie rejestrów online zredukowało te błędy o 55–83% (Drozdowska, 2011).

Podsumowując, elektroniczna dokumentacja zdrowotna umożliwia:

- wprowadzanie i współdzielenie informacji medycznych w bezpiecznych sieciach,
- śledzenie aspektów opieki zdrowotnej (np. recepty) i wyników badań (np. ciśnienie krwi),
- automatyczne uruchamianie ostrzeżeń i przypomnień,
- wysyłanie i odbieranie zleceń, raportów i wyników,
- skrócenie czasu przetwarzania rozliczeń i stworzenie bardziej dokładnego systemu rozliczeń,
- utworzenie technicznych i społecznych ram, które umożliwiają elektroniczny przepływ informacji pomiędzy organizacjami (Joos, Wolf, Nelson, 2019).

Korzystanie z systemu EMR w celu odczytania i zapisania rekordu pacjenta jest możliwe nie tylko za pośrednictwem stacji roboczej, ale może być również możliwe za pośrednictwem urządzeń mobilnych, tabletów i smartfonów.

Znaczący wpływ na wdrożenie systemu EHR ma jego wysoka cena oraz niepewność świadczeniodawców co do wartości, jaką uzyskają z ich przyjęcia w formie zwrotu z inwestycji. Badania wskazują, że administratorzy szpitali i lekarze, którzy przyjęli EHR, zauważyli zwiększenie efektywności, jak również potrzebę poszerzenia personelu informatycznego w celu utrzymania systemu (Pasternak i in., 2011). Systemy EMR mogą ostatecznie pomóc w poprawie koordynacji opieki. Ponieważ każdy specjalista korzystający z systemu EMR może przeglądać pełną kartę pacjenta, zmniejsza to liczbę nieznanych historii chorób, wizyt u wielu specjalistów, ułatwia przechodzenie między różnymi placówkami opieki i może umożliwić lepszą opiekę w nagłych przypadkach. Systemy EHR mogą również poprawić profilaktykę, zapewniając lekarzom i pacjentom lepszy dostęp do wyników badań, identyfikując brakujące informacje o pacjencie i oferując oparte na dowodach naukowych zalecenia dotyczące usług profilaktycznych.

Rodzaje i zakres dokumentacji medycznej (która może występować zarówno w postaci elektronicznej, jak i papierowej) został opisany w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 6 kwietnia 2020 r. w sprawie rodzajów, zakresu i wzorów dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania.

Przepisy te regulują również sposób wytwarzania, przechowywania i udostępniania tej dokumentacji. Możliwość stosowania zamiennie dokumentacji papierowej, jak i elektronicznej dopuszcza ww. rozporządzenie, co dodatkowo potwierdzone jest w art. 56 ust. 1 ustawy z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia: „Do dnia 31 lipca 2014 r. dokumentacja medyczna może być prowadzona w postaci papierowej lub elektronicznej". Po tym terminie dokumentacja medyczna wszystkich rodzajów oraz w całym zakresie będzie musiała być prowadzona wyłącznie w postaci elektronicznej. Ustawodawca poszerzył od 2019 r. krąg podmiotów zobowiązanych do prowadzenia dokumentacji medycznej o grupę fizjoterapeutów.

Jedną z istotnych zmian dla pacjentów było w 2018 r. wprowadzenie obowiązkowych elektronicznych zwolnień lekarskich (eZLA). Od 1 stycznia 2020 r. weszła w życie obowiązkowa e-recepta, która niemal całkowicie zniosła obieg recept papierowych. E-recepta jest częścią rozbudowanego systemu informatycznego, który łączy pacjenta, lekarza i farmaceutę. W skład tego systemu wchodzą takie narzędzia, jak e-zwolnienie, e-recepta czy e-skierowanie. Jest to ogromne ułatwienie dla pacjenta. Otrzymuje on wiadomość SMS lub maila z czterocyfrowym kodem odbioru leku i może wykorzystać go (razem z numerem PESEL) w dowolnej aptece. Nie trzeba pamiętać o zabraniu recepty – wystarczy podanie powyższych dwóch numerów.

Z drugiej strony to duża automatyzacja całego procesu wydawania przepisanych leków – zarówno z perspektywy przepisującego je lekarza, jak i farmaceutów. Nie ma już miejsca na pomyłkę, która może wynikać z niewyraźnego charakteru pisma lekarza, dawkowanie jest jasne, a informacje o dodatkowych zaleceniach każdy pacjent znajdzie na swoim Internetowym Koncie Pacjenta na Portalu Pacjenta. Zmniejsza się ryzyko błędu lub tego, że kolejny lekarz przepisze leki, które mogą wejść w interakcję z tymi, które już przyjmuje pacjent, albo przepisze leki, które nie działają.

Wprowadzenie e-recepty wzmacnia pozycję telemedycyny w Polsce, bo umożliwia lekarzom utrzymanie bliższego kontaktu ze swoimi pacjentami bez konieczności spotkania twarzą w twarz. Oznacza to, że lekarz może wystawić e-receptę na podstawie konsultacji telemedycznej – czy to za pośrednictwem telefonu, zestandaryzowanego formularza medycznego czy komunikatora internetowego.

Dodatkowe korzyści, które oferuje e-recepta, to:

- opcja wykupienia różnych leków zapisanych na recepcie w kilku aptekach, bez konieczności brania odpisu;
- zwiększenie czytelności recept, ograniczające liczbę pomyłek przy wydawaniu leków;
- zapisanie danych dotyczących recepty, a także informacji odnośnie do dawkowania, przeciwwskazań itd. na indywidualnym internetowym koncie pacjenta;
- możliwość wglądu lekarza w historię leczenia farmakologicznego.

Zdalne monitorowanie pacjentów (RPM) jest technologią umożliwiającą monitorowanie pacjentów poza konwencjonalnymi ośrodkami klinicznymi, np. w domu, co może zwiększyć dostęp do opieki zdrowotnej i obniżyć jej koszty. Systemy zdalnego monitorowania pacjenta (Remote Patient Monitoring – RPM) zyskują ostatnio coraz większą popularność. Czujniki mogą odczytywać parametry naszego ciała i wysyłać dane z dowolnego miejsca do pracowników służby zdrowia. Dane te umożliwiają lekarzom przewidywanie i zapobieganie wszelkim zdarzeniom, które mogłyby spowodować poważne problemy zdrowotne (McCaffrey, 2020).

Włączenie RPM do leczenia chorób przewlekłych może znacząco poprawić jakość życia jednostki, umożliwiając pacjentom zachowanie niezależności, zapobieganie powikłaniom i minimalizację kosztów osobistych. Kluczowe cechy RPM, takie jak zdalne monitorowanie i analiza trendów parametrów fizjologicznych, umożliwiają wczesne wykrywanie pogorszenia stanu zdrowia, a tym samym ograniczenie wizyt na oddziale ratunkowym, hospitalizacji i czasu trwania pobytów w szpitalu.

Wraz z pandemią COVID-19 systemy opieki zdrowotnej szybko przyjęły technologię zdalnego monitorowania pacjentów. Oczekuje się, że w ciągu najbliższych 5 lat rynek RPM podwoi swoją wielkość. RPM zmniejsza ogólne koszty związane z ponownym przyjęciem do szpitala, prowadzi do lepszej jakości opieki zdrowotnej, a w szerszym kontekście gromadzone dane mogą być wykorzystane do badania zdrowia w przyszłości większej populacji.

Różnorodne zastosowania RPM prowadzą do licznych odmian architektury systemów RPM. Jednak większość systemów składa się z czterech komponentów:

- Czujniki znajdujące się w urządzeniu do pomiaru parametrów fizjologicznych. Urządzenie to ma zapewnioną komunikację bezprzewodową.

Może ono łączyć się z centralną bazą danych za pomocą Wi-Fi lub protokołów komunikacji komórkowej.
- Dane z czujników przechowywane są lokalne u pacjentów.
- Dane te są także przesyłane do scentralizowanego repozytorium przechowywania danych.
- Oprogramowanie aplikacji diagnostycznej analizuje na bieżąco te dane, opracowuje zalecenia dotyczące leczenia i alerty interwencyjne.

Dane fizjologiczne, takie jak np. ciśnienie krwi, są zbierane przez czujniki na urządzeniach. Przykładami urządzeń są: mankiet do pomiaru ciśnienia krwi, pulsoksymetr i glukometr. Dane są przesyłane do dostawców usług medycznych za pośrednictwem bezprzewodowych urządzeń telekomunikacyjnych. Dane są oceniane pod kątem potencjalnych problemów przez pracownika służby zdrowia lub za pomocą algorytmu wspomagania decyzji klinicznych, a pacjent, opiekunowie i dostawcy usług medycznych są natychmiast powiadamiani w przypadku wykrycia jakiegoś problemu. Nowsze aplikacje zapewniają również wsparcie edukacyjne, alerty przypominające o testach i lekach oraz są środkiem komunikacji między pacjentem a świadczeniodawcą.

RPM może zapewnić ciągłość opieki nad objawowymi pacjentami COVID-19 po wypisie ze szpitala oraz pacjentami z łagodnym lub umiarkowanym poziomem desaturacji tlenem, którzy nie wymagają hospitalizacji, a także pacjentami z długotrwałymi objawami COVID-19.

W przypadku pacjentów z demencją, którzy są narażeni na upadki, technologia RPM wspiera bezpieczeństwo i zapobiega upadkom poprzez ciągły nadzór. Czujniki RPM mogą być przymocowane do osoby lub jej urządzeń wspomagających poruszanie się, takich jak laski i chodziki. Czujniki monitorują położenie osoby, jej chód, przyspieszenie liniowe i prędkość kątową oraz wykorzystują algorytm matematyczny do przewidywania prawdopodobieństwa upadku, wykrywania zmian w ruchu i ostrzegania opiekunów w przypadku upadku. Ponadto możliwość śledzenia za pomocą Wi-Fi, GPS lub częstotliwości radiowych umożliwia opiekunom zlokalizowanie zagubionej starszej osoby.

Leczenie cukrzycy wymaga kontroli wielu parametrów: ciśnienia krwi, wagi i poziomu glukozy we krwi. Dostarczanie w czasie rzeczywistym odczytów stężenia glukozy we krwi i ciśnienia tętniczego umożliwia natychmiastowe ostrzeganie pacjenta i pracowników służby zdrowia, którzy mogą

w razie potrzeby interweniować. Istnieją badania wskazujące na to, że RPM jest tak samo skuteczny jak zwykła wizyta w klinice co 3 miesiące.

Główny indeks pacjenta jest kluczową częścią systemu zarządzania szpitalem, ponieważ ma na celu połączenie rekordów pacjenta z więcej niż jednej bazy danych. Jest on zazwyczaj używany przez szpitale lub duże kliniki, gdzie wprowadzane są dane dotyczące ich pacjentów. Raz zapisane dane mogą być wykorzystane w przyszłości przez dowolny instytut korzystający z tej bazy danych. MPI tworzy indeks wszystkich dokumentów medycznych dotyczących konkretnego pacjenta, który jest łatwo dostępny dla wszystkich oddziałów. Głównym celem MPI jest ograniczenie powielania dokumentacji pacjenta, a także uniknięcie niedokładności informacji, które mogą skutkować niewłaściwym leczeniem (Magnuson i Dixon, 2020).

W informatyce główny indeks pacjenta jest formą integracji danych klienta (CDI) specyficzną dla branży opieki zdrowotnej. Organizacje i grupy opieki zdrowotnej używają MPI do identyfikacji, dopasowywania, łączenia, usuwania duplikatów i oczyszczania rekordów pacjentów w celu utworzenia głównego indeksu, który może być używany do uzyskania pełnego i pojedynczego widoku pacjenta. MPI tworzy unikalny identyfikator dla każdego pacjenta i utrzymuje mapowanie do identyfikatorów używanych w poszczególnych systemach rekordów.

Innym istotnym rodzajem systemu zarządzania szpitalem/jednostką służby zdrowia jest portal pacjenta. Portale pacjentów to platforma, na której pacjenci mogą uzyskać dostęp do swoich danych związanych ze zdrowiem za pomocą dowolnego urządzenia. Obejmuje on wszystkie informacje przechowywane w EHR, takie jak historia medyczna pacjentów, leczenie i leki, które były przyjmowane.

Portale pacjentów pozwalają również użytkownikom na umawianie wizyt, przeglądanie rachunków i dokonywanie płatności online. Niektóre z portali pacjenta mogą nawet ułatwić pacjentom rozmowę z pracownikami służby zdrowia. Zamiast czekać w kolejce na wizytę pacjent może po prostu zalogować się, sprawdzić dostępność lekarza, a także spojrzeć na raporty laboratoryjne.

Rysunek 5.2. Przykład portalu pacjenta
Źródło: (https://www.luxmed.pl).

5.3. Komputerowe wspomaganie administracji szpitalnej

System zarządzania szpitalem jest systemem komputerowym, który pomaga zarządzać informacjami związanymi z opieką zdrowotną i ułatwia skuteczną realizację zadań personelu medycznego. System informatyczny szpitala dzielony jest na część administracyjną (określaną niekiedy mianem części szarej) oraz część kliniczną (część białą, lub CIS – Clinical Information System). Wspierają one zarządzanie wszystkimi działami opieki zdrowotnej, takimi jak (Drop, Furtak, Warchoł-Sławińska, 2011):

- szpitalnictwo kliniczne – systemy specjalistyczne, np. radiologia, kardiologia itp.,
- dział finansowy – zarządzanie finansami,
- rejestracja,
- rezerwacja łóżek,
- laboratorium,
- ambulatorium,

- blok operacyjny,
- dział materiałowy,
- kuchnia,
- pielęgniarstwo,
- dział farmaceutyczny (apteka szpitalna),
- patologia itp.

Szpitalny system informacyjny (HIS) jest elementem informatyki zdrowotnej, który koncentruje się głównie na potrzebach administracyjnych szpitali. W wielu wdrożeniach HIS jest kompleksowym, zintegrowanym systemem informacyjnym przeznaczonym do zarządzania wszystkimi aspektami funkcjonowania szpitala, takimi jak kwestie medyczne, administracyjne, finansowe i prawne oraz związane z nimi przetwarzanie usług. Szpitalny system informacyjny jest również znany jako oprogramowanie do zarządzania szpitalem (HMS) lub system zarządzania szpitalem (Mantas, Hasman, Househ, 2015).

Szpitalne systemy informacyjne stanowią wspólne źródło informacji o historii zdrowia pacjenta. System musi przechowywać dane w bezpiecznym miejscu i kontroluje, kto może uzyskać dostęp do danych w określonych okolicznościach. Systemy te zwiększają zdolność pracowników służby zdrowia do koordynowania opieki poprzez dostarczanie informacji o stanie zdrowia pacjenta i historii wizyt w miejscu i czasie, w którym są one potrzebne (Romaszewski, Trąbka, 2014). Informacje o badaniach laboratoryjnych pacjenta obejmują również wyniki wizualne, takie jak zdjęcia rentgenowskie, które mogą być dostępne dla specjalistów. HIS zapewnia wewnętrzną i zewnętrzną komunikację między podmiotami świadczącymi usługi opieki zdrowotnej. Przy łóżku pacjenta mogą być używane urządzenia przenośne, takie jak smartfony i tablety (Piętka, 2004).

Szpitalne systemy informacyjne składają się często z jednego lub kilku komponentów oprogramowania z rozszerzeniami specyficznymi dla danej specjalności, jak również z wielu różnych podsystemów w specjalnościach medycznych pochodzących z rynku wielu dostawców (Pilewski, Dżygadło, Łepecka-Klusek, 2011). Specjalistyczne wdrożenia noszą adekwatne nazwy, np. system informacji laboratoryjnej (LIS), system zarządzania polityką i procedurami, system informacji radiologicznej (RIS) czy system archiwizacji i komunikacji obrazów (PACS).

Potencjalne korzyści ze stosowania szpitalnych systemów informacyjnych obejmują:

- Sprawne i dokładne administrowanie finansami, dietą pacjenta, dystrybucją pomocy medycznej. Pozwala to na uzyskanie szerokiego obrazu rozwoju szpitala.
- Lepsze monitorowanie stosowania leków i badanie ich skuteczności. Prowadzi to do zmniejszenia niekorzystnych interakcji leków przy jednoczesnym promowaniu bardziej odpowiedniego wykorzystania leków.
- Zwiększenie integralności informacji, zmniejszenie błędów transkrypcji i zmniejszenie powielania wpisów informacji.
- Łatwe w użyciu oprogramowanie szpitalne, które eliminuje błędy spowodowane przez pismo ręczne. Systemy komputerowe nowej technologii posiadają dużą wydajność pobierania informacji z serwera lub serwerów w chmurze.

Systemy wspomagające zarządzanie w organizacjach medycznych (szpitalach, gabinetach lekarskich, przychodniach, laboratoriach) tworzone są, aby usprawniać wszystkie procesy dotyczące obsługi pacjenta, tworzenie dokumentacji, czynności w zakresie sprawozdawczości zewnętrznej oraz statystyki publicznej. Pozwalają one zatem zarówno na rejestrację danych związanych z ruchem pacjentów oraz wykonywanymi świadczeniami, jak i na tworzenie dokumentacji medycznej, statystycznej oraz finansowej. Wśród systemów tych na szczególną uwagę zasługują szpitalne systemy informatyczne, które ze względu na złożoność obsługiwanych jednostek charakteryzują się najwyższym stopniem skomplikowania pod względem programistycznym i technicznym, jak również obsługi procesów. Przyjmuje się, że szpitalny system informatyczny to system, który spełnia wymagania dotyczące przekazywania w czasie rzeczywistym informacji potrzebnych do opieki nad pacjentem oraz do celów zarządzania. HIS integruje systemy obsługi szpitala, narzędzia do wymiany informacji, systemy telemedyczne, a także EHR. Obejmuje on (w wąskim znaczeniu) aplikacje wspomagające głównie procesy administracyjne, organizacyjne i finansowe, takie jak np. ruch chorych, obsługa zleceń medycznych. W szerszym znaczeniu HIS oznacza zintegrowany system obsługujący kompleksowo całą działalność szpitala, w tym także podsystemy realizujące funkcje specjalistycznej diagnostyki medycznej. Jest to zatem kompletne rozwiązanie obejmujące pakiet systemów

realizujących określone funkcje i wspierających obsługę medyczną pacjenta na poszczególnych etapach realizacji procesu diagnostyczno-terapeutycznego (Kudyba, 2018).

W warstwie informatycznej HIS projektowane są na podstawie klasycznych zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania klasy ERP. Ich architektura wykazuje budowę modułową, która jest ukierunkowana na wspieranie różnych procesów zachodzących w organizacjach sektora ochrony zdrowia. Dzięki temu zapewniają one integrację wielu aplikacji, uwzględniając potrzeby różnych działów i interesariuszy organizacji medycznych. Pozwalają zatem wspomagać zarządzanie procesami w organizacji i tym samym danymi: klinicznymi, finansowymi, danymi z laboratorium, aptek, radiologii itp. W skład HIS, oprócz modułów administracyjnych (finanse, kadry i płace itp.), wchodzą zazwyczaj: moduły centralne, czyli System Kliniczny (Clinical Information System – CIS), System Informatyczny dla Lekarzy (Physician Information System – PIS), ruch chorych, Elektroniczny Rekord Zdrowotny (Electronic Health Records – EHR), oraz systemy peryferyjne, czyli obsługa laboratorium (Laboratory Information System – LIS), Farmaceutyczny System Informatyczny (Pharmacy Information System) itp. (Kudyba, 2021). HIS są systemami o otwartej architekturze, co daje możliwość integracji modułów dostarczanych przez różnych producentów oraz możliwość wymiany pojedynczych modułów, jeśli nie spełniają one oczekiwań placówki medycznej. Wspierają one zarządzanie zarówno częścią administracyjną placówki medycznej (część „szara" systemu), jak i częścią kliniczną (część „biała"). Na całym świecie, również w Polsce, jest coraz więcej dostawców oprogramowania do kompleksowego zarządzania organizacjami medycznymi. Jednym z najbardziej rozpoznawalnych na świecie jest SAP for Healthcare, a w Polsce Pakiet InfoMedica i AMMS (produkt ASSECO POLAND S.A. COIG S.A. – https://www.coig.pl/infomedica), NEXUS / ESKULAP (produkt Nexus Polska – https://www.nexuspolska.pl/home), KS-MEDIS (produkt Kamsoftu – https://kamsoft.pl/ks-medis). W celu praktycznego zobrazowania działania takiego systemu poniżej zostanie krótko opisane ostatnie z tych rozwiązań.

Rysunek 5.3. Moduły systemu KS-MEDIS
Źródło: (https://www.raven-it.pl/images/medis_graf.png).

System KS-MEDIS jest specjalistycznym systemem informatycznym, wspomagającym pracę dużej, samodzielnej jednostki medycznej, jaką jest szpital. Niepowtarzalność KS-MEDIS polega na harmonijnym zintegrowaniu w jednym systemie narzędzi (podsystemów) obsługi praktycznie wszystkich sfer działalności szpitala. Głównym zadaniem systemu KS-MEDIS jest wspomaganie pracy szpitala za pomocą informatycznych narzędzi gromadzenia oraz przetwarzania danych. System pozwala na obsługę wszystkich dziedzin działalności szpitala: zarówno tych zakwalifikowanych do szeroko rozumianego gromadzenia danych medycznych, jak i tych związanych z czynnościami o charakterze administracyjnym. W części medycznej są to: ruch chorych i statystyka medyczna (zlecenia, rejestrowanie zasobów wykorzystywanych podczas wykonywania usług, dietetyka, blok operacyjny, oddziały, stacja dializ, gabinety zabiegowe, SOR), zakłady diagnostyczne (laboratorium analityczne, mikrobiologiczne, serologiczne, bank krwi, diagnostyka obrazowa – USG oraz RTG), zakażenia szpitalne oraz apteka szpitalna. W ramach systemów administracyjnych na KS-MEDIS składają się: system finansowo-księgowy, system kadry-płace, system środki trwałe, system wspomagający zarządzanie gospodarką materiałową. Dzięki mechanizmom wewnętrznej komunikacji następuje automatyczna wymiana danych pomiędzy poszczególnymi jednostkami strukturalnymi szpitala, w tym: izbą przyjęć, oddziałami, laboratorium, magazynem, apteką, stanowiskiem monitoringu zakażeń szpitalnych itd.

System został zbudowany z elementów, które mogą funkcjonować jako indywidualne podsystemy, a jednocześnie są w pełni ze sobą kompatybilne, tworząc uporządkowany wewnętrznie system KS-MEDIS. Wskazane moduły obejmują:

KS-MEDIS – Ruch chorych / Statystyka medyczna
- izba przyjęć, oddziały, gabinety zabiegowe,
- szpitalny oddział ratunkowy, blok operacyjny,
- stacja dializ,
- statystyka, rozliczenie z NFZ,
- zlecenia, dokumentacja medyczna,
- koszty jednostkowe, użyte zasoby,
- planowanie wykorzystania zasobów,
- gospodarka żywieniowa, diety, kuchnia;

KS-MEDIS – Zakażenia szpitalne
- rejestracja zakażeń, statystyka zakażeń,
- mikrobiologia szpitalna, dochodzenie mikrobiologiczne,
- dochodzenie epidemiologiczne;

KS-MEDIS – Przychodnia przyszpitalna
- rejestracja, kasa, zestawienia, raporty,
- dokumentacja medyczna;

KS-MEDIS – Diagnostyka laboratoryjna
- rejestracja, statystyka, kasa, kontrola jakości,
- pracownia analityczna / współpraca z analizatorami,
- pracownia mikrobiologiczna,
- pracownia serologiczna,
- inne pracownie,
- zdalny dostęp do bazy danych (obsługa kontrahentów);

KS-MEDIS – Diagnostyka medyczna
- diagnostyka obrazowa (USG, RTG);

KS-MEDIS – Apteka;

KS-MEDIS – Programy administracyjne
- kalkulacja kosztów,
- finanse i księgowość,
- kadry i płace,
- środki trwałe.

Rysunek 5.4. Ekran początkowy zintegrowanego systemu informatycznego KS-MEDIS
Źródło: (https://www.kamsoft.warmia.pl/images/medycyna/kratownica.png).

5.4. Elektroniczna dokumentacja medyczna

Podstawowym aktem prawnym regulującym kwestie dokumentacji medycznej jest ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta. Ustawa ta w art. 30 ust. 1 odwołuje się do rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. w sprawie rodzajów, zakresu i wzorów dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania określającego, co stanowi dokumentację medyczną, w jaki sposób powinna być przetwarzana i udostępniana. Pojęcie elektronicznej dokumentacji medycznej wprowadza ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia. Ustawa ta w art. 2 pkt 6 wskazuje, że elektroniczną dokumentacją medyczną są dokumenty wytworzone w postaci elektronicznej, opatrzone kwalifikowanym podpisem elektronicznym, podpisem zaufanym, podpisem osobistym lub podpisane z wykorzystaniem sposobu potwierdzania pochodzenia oraz

integralności danych dostępnego w systemie teleinformatycznym udostępnionym bezpłatnie przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych:

- recepty,
- określone w przepisach wydanych na podstawie art. 13a,
- skierowania określone w przepisach wydanych na podstawie art. 59aa ust. 2 ustawy z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych.

Jednocześnie na mocy art. 13a wydano rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 8 maja 2018 r. w sprawie rodzajów elektronicznej dokumentacji medycznej. Na mocy tego rozporządzenia wskazano, że elektroniczną dokumentację medyczną (oprócz e-recepty i e-skierowania) stanowią:

1) informacja o rozpoznaniu choroby, problemu zdrowotnego lub urazu, wynikach przeprowadzonych badań, przyczynie odmowy przyjęcia do szpitala, udzielonych świadczeniach zdrowotnych oraz ewentualnych zaleceniach – w przypadku odmowy przyjęcia pacjenta do szpitala, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 30 ustawy z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta;
2) informacja dla lekarza kierującego świadczeniobiorcę do poradni specjalistycznej lub leczenia szpitalnego o rozpoznaniu, sposobie leczenia, rokowaniu, ordynowanych lekach, środkach spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego i wyrobach medycznych, w tym okresie ich stosowania i sposobie dawkowania oraz wyznaczonych wizytach kontrolnych, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 137 ust. 2 ustawy z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych;
3) karta informacyjna z leczenia szpitalnego, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 30 ustawy z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta;
4) wyniki badań laboratoryjnych wraz z opisem;
5) opis badań diagnostycznych, innych niż wskazane w pkt 4.

Dzięki wymianie elektronicznej dokumentacji medycznej lekarz rodzinny mógłby kartę wypisu ze szpitala automatycznie zaciągnąć do swojego systemu wraz ze wszystkimi wynikami badań i zaleceniami, a pacjent nie musiałby jej przynosić w formie papierowej. Takie udostępnianie informacji ruszyło 1 lipca 2021 r.

10 stycznia 2022 r. ruszyła elektroniczna wymiana pomiędzy placówkami określonej elektronicznej dokumentacji medycznej (EDM). Zgodnie z art. 56 ustawy o systemie informacji w ochronie zdrowia i rozporządzeniem w sprawie rodzajów elektronicznej dokumentacji medycznej lekarze mają zyskać elektroniczny dostęp do:

- informacji o rozpoznaniu choroby, problemu zdrowotnego lub urazu, wynikach przeprowadzonych badań, przyczynie odmowy przyjęcia do szpitala, udzielonych świadczeniach zdrowotnych oraz ewentualnych zaleceniach – w przypadku odmowy przyjęcia pacjenta do szpitala;
- informacji dla lekarza kierującego świadczeniobiorcę do poradni specjalistycznej lub leczenia szpitalnego o rozpoznaniu, sposobie leczenia, rokowaniu, ordynowanych lekach, środkach spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego i wyrobach medycznych;
- karty informacyjnej z leczenia szpitalnego;
- karty badania diagnostycznego.

Obecnie wiele podmiotów medycznych prowadzi dokumentację medyczną elektroniczną, ale nie udostępnia jej elektronicznie. Na przykład pacjent po pobycie w szpitalu musi fizycznie dostarczyć do lekarza POZ wypis, a ten przepisać dane do swojej dokumentacji. Pacjenci często nie dostarczają wypisów, gubią je, a lekarzowi nie są w stanie przekazać wszystkich informacji. Gdyby funkcjonowała wymiana elektroniczna, lekarz POZ mógłby pobrać kartę informacyjną do swojego systemu wraz ze wszystkimi wynikami badań i zaleceniami.

Lekarz POZ mógłby też mieć informacje o wynikach wizyty swojego pacjenta, którego skierował do specjalisty, np. kardiologa, diabetologa, ortopedy itp. Docelowo więc dokumentacja medyczna byłaby udostępniona w systemie informatycznym, także wyniki badań diagnostycznych, co pozwoliłoby na jej zaciąganie do własnych systemów. Dziś bowiem wielu lekarzy może podejrzeć wyniki zleconych badań w systemie laboratorium, ale nie może ich automatycznie ściągnąć do swojego systemu. Ktoś musi fizycznie je przepisać. Okazuje się jednak, że wymiany dokumentacji elektronicznej szybko nie będzie i są ku temu racjonalne powody.

E-dokumentację trzeba gdzieś przechowywać, w jakimś repozytorium. Część dostawców usług umożliwia przechowywanie jej w chmurze, ale nie wszyscy. Taka usługa ponadto kosztuje. Mamy więc sytuację, w której część placówek medycznych dysponuje oprogramowaniem w postaci systemów

gabinetowych, ale zaledwie niewielki procent tych systemów zawiera w sobie repozytorium EDM, bez którego wymiana dokumentów nie istnieje. Narodowa Rada Lekarska od 2017 r. postuluje przygotowanie publicznego repozytorium, które zapewni bezpieczeństwo danych. Plany jego powstania, ale dopiero pod koniec 2026 r., są zapisane w Krajowym Planie Odbudowy. W tej sytuacji jednak nie wydaje się celowe tworzenie teraz repozytoriów na bazie usługi komercyjnej po to, aby w momencie powstania centralnego przenosić do niego zgromadzoną wcześniej dokumentację EDM. Póki co mają powstać repozytoria regionalne, które skupiałyby wszystkie jednostki ochrony zdrowia w województwie, bez względu na ich status organizacyjny (nie tylko szpitale, ale też placówki podstawowej opieki zdrowotnej) oraz własność (publiczna/prywatna). Tyle że tu pojawia się problem, że wojewódzkie platformy nie są ze sobą zintegrowane i lekarz z poznańskiego nie ma jak pobrać dokumentacji z pomorskiego.

Centrum e-Zdrowia (CeZ) jest państwową jednostką budżetową powołaną przez Ministra Zdrowia. Swoją działalność CeZ rozpoczęło 1 sierpnia 2000 r. Głównym przedmiotem działalności CeZ jest realizacja zadań z zakresu budowy społeczeństwa informacyjnego, obejmujących organizację i ochronę zdrowia oraz wspomaganie decyzji zarządczych ministra właściwego do spraw zdrowia na podstawie prowadzonych analiz. Centrum e-Zdrowia odpowiada za monitorowanie planowanych, budowanych i prowadzonych systemów teleinformatycznych za poziomie centralnym i regionalnym.

Efektami prac Centrum e-Zdrowia jest stworzenie systemów:

- Internetowe Konto Pacjenta (IKP),
- e-recepta,
- e-skierowanie.

IKP to bezpłatna aplikacja internetowa, dzięki której łatwo, szybko i bezpiecznie można sprawdzić informacje o zdrowiu: swoim, swoich dzieci lub osoby, która dała do tego upoważnienie. Z aplikacji można skorzystać na komputerze, tablecie lub smartfonie z dostępem do internetu. Dzięki IKP można:

- otrzymać e-receptę SMS-em lub e-mailem – wystarczy, że zostanie podany numer telefonu lub adres e-mail,
- wykupić leki z recepty w różnych aptekach, nie tracąc refundacji,
- udostępnić bliskiej osobie lub lekarzowi informację o stanie zdrowia i historię przepisanych leków,

- mieć dostęp do danych medycznych swoich dzieci do 18 roku życia,
- odbierać kolejną e-receptę bez wizyty w gabinecie (w przypadku choroby przewlekłej i po konsultacji, np. telefonicznej, z lekarzem).

Dzięki IKP posiada się w jednym miejscu:

- swoją dokumentację medyczną – na przykład e-recepty i e-skierowania, a wkrótce także swoje wyniki badań czy wypis ze szpitala,
- informacje o:
  - wysokości refundacji kupionych leków i innych produktów medycznych,
  - świadczeniach wykorzystanych w ramach NFZ – na przykład przebytym zabiegu lub badaniu,
  - zaleconej dawce leków,
  - zaplanowanych świadczeniach refundowanych przez NFZ, takich jak wizyta u twojego lekarza specjalisty czy planowany termin rehabilitacji.

Wkrótce w IKP będzie można sprawdzić także swoje deklaracje wyboru lekarza, pielęgniarki lub położnej publicznej służby zdrowia (POZ).

E-recepta to centralny system informatyczny udostępniony w ramach projektu „Elektroniczna Platforma Gromadzenia, Analizy i Udostępniania zasobów cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych" (System P1). Główne cele systemu e-recepty to ułatwienie procesu realizacji recept, ograniczenie błędów, optymalizacja czasu po stronie lekarzy i farmaceutów i eliminacja problemu nieczytelnych i fałszywych recept. E-recepta to cyfrowa wersja dotychczasowej papierowej recepty. Od 8 stycznia 2020 r. recepty w postaci elektronicznej są obowiązkowe.

Centrum e-Zdrowia prowadzi prace nad opracowaniem reguł biznesowych i walidacyjnych dla typów elektronicznych dokumentów medycznych; wynikiem prac jest udostępniona poniżej Polska Implementacja Krajowa HL7 CDA, która jest polską implementacją standardu HL7 CDA na potrzeby elektronicznych dokumentów medycznych przetwarzanych na Platformie P1.

E-skierowanie to centralny system informatyczny udostępniony w ramach ww. projektu. Głównym celem udostępnionej funkcjonalności e-skierowania jest ułatwienie procesu realizacji skierowań, a także ograniczenie błędów, optymalizacja czasu po stronie lekarzy i pacjentów oraz eliminacja problemu nieczytelnych skierowań. E-skierowanie stanowi cyfrową wersję

dotychczasowego papierowego skierowania. Od 8 stycznia 2021 r. skierowania obowiązkowo są wystawiane w postaci elektronicznej.

Opracowana została również instrukcja stosowania Polskiej Implementacji Krajowej HL7 CDA, mająca ułatwić wykorzystanie standardu i zapewnić jednolitą jego implementację w używanych w Polsce systemach informatycznych. Poniżej wymienione zostały jej najważniejsze części/dokumenty:

1. Grupa pierwsza – Dokumenty przetwarzane na platformie P1 – status w trakcie tworzenia
    a. e-Recepta
        i. Dokument recepty
        ii. Dokument recepty wystawionej przez farmaceutę w aptece
        iii. Dokument recepty na import docelowy
        iv. Dokument recepty spełniającej wymagania związane z refundacją
    b. e-Skierowanie
        i. Dokument skierowania
        ii. Dokument skierowania do szpitala psychiatrycznego
        iii. Dokument skierowania do uzdrowiska
        iv. Dokument skierowania do zakładu opiekuńczego
        v. Dokument skierowania na pielęgniarską opiekę długoterminową
        vi. Dokument skierowania na badania w związku z podejrzeniem choroby zawodowej
2. Grupa druga – dokumenty indeksowane na platformie P1, wytwarzane na podstawie jednostkowych danych medycznych przetwarzanych w systemach informatycznych Podmiotów Wykonujących Działalność Leczniczą – status aktywny
    a. Karta informacyjna leczenia szpitalnego,
    b. Karta odmowy przyjęcia do szpitala,
    c. Konsultację lekarską,
    d. Karta indywidualnej opieki pielęgniarskiej – zawiera szablony dokumentów:
        i. Kartę oceny stanu pacjenta,
        ii. Kartę wywiadu pielęgniarskiego,
        iii. Raport pielęgniarski,
        iv. Zalecenia pielęgniarskie przy wypisie ze szpitala,
    e. Opis badania diagnostycznego,

f. Sprawozdanie z badania laboratoryjnego,
g. Protokół operacyjny,
h. Wpis do karty uodpornienia,
i. Szablon bazowy

Źródła

Coiera E. (2015), *Guide to Health Informatics*, CRC Press.
Drozdowska D. (2011), *Dokumentacja medyczna*, Cegedim, Warszawa.
Electronic health record, https://www.wikiwand.com/en/Electronic_health_record.
Faruqi A. (2021), *Healthcare Management*, Orange Books Publication.
Gawkowski K. (2018), *Wpływ rozwoju Internetu rzeczy na bezpieczeństwo człowieka, Wykorzystanie nowoczesnych narzędzi informatycznych w identyfikacji zagrożeń*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Gospodarki Euroregionalnej im. Alcide De Gasperi.
Gołoś P. (2010), *Wdrażanie systemu informatycznego*, w: *Informatyka gospodarcza*, red. J. Zawiła Niedźwiecki, A. Gąsiorkiewicz, K. Rostek, t. 2, C.H. Beck, Warszawa.
Gupta A., Patel V., Greenes R. (2015), *Advances in Healthcare Informatics and Analytics*, Springer, Cham.
Haczyński J., Rycia K., Skrzypczak Z. (2018), *Ochrona zdrowia i gospodarka. Pacjenci, świadczeniodawcy, turystyka medyczna*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
Harlow E., Webb S. (2003),*Technologie informacyjno-komunikacyjne w pracy służb społecznych*, Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich.
Hovenga E., Kidd M., Garde S. (2010), *Health Informatics: An Overview*, IOS Press.
Hoyt R., Yoshihashi A. (2014), *Health Informatics: Practical Guide for Healthcare and Information Technology Professionals*, Lulu.com.
https://www.kamsoft.warmia.pl/images/medycyna/kratownica.png, dostęp: 10.06.2021.
https://www.luxmed.pl, dostęp: 10.06.2021.
https://www.raven-it.pl/images/medis_graf.png, dostęp: 10.06.2021.
https://www.wikiwand.com/en/Electronic_health_record, dostęp: 10.06.2021.
Joos I., Wolf D., Nelson R. (2019), *Introduction to Computers for Healthcare Professionals*, Jones & Bartlett Learning.
Książek P., Drop B., Furtak M., Warchoł-Sławińska E. (2011), *Digital Hospitals. How to Navigate Them?*, „Zdrowie Publiczne".
Kudyba S. (2018), *Healthcare Informatics: Improving Efficiency through Technology, Analytics, and Management*, CRC Press.
Kudyba S. (2021), *Healthcare Informatics: Strategies for the Digital Era*, CRC Press.

Magnuson J., Dixon B. (2020), *Public Health Informatics and Information Systems*, Springer Nature.

Mantas J., Hasman A., Househ M.S. (2015), *Enabling Health Informatics Applications*, IOS Press.

Mccaffrey P. (2020), *An Introduction to Healthcare Informatics: Building Data-Driven Tools*, Elsevier Science.

Novick L.F., Morrow C.B., Mays G.P. (2007), *Public Health Administration: Principles for Population-Based Management*, Jones & Bartlett Publishers.

Nugent C., McCullagh P.J., McAdams E.T. (2005), *Personalised Health Management Systems: The Integration of Innovative Sensing, Textile, Information and Communication Technologies*, IOS Press.

Pasternak M., Jarosz M., Włoszczak-Szubzda A., Horoch A. (2011), *Wybrane zastosowania technologii informatycznej w podstawowej opiece zdrowotnej*, „Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu", nr 17(3).

Pfannstiel M.A., Rasche C. (2016), *Service Business Model Innovation in Healthcare and Hospital Management: Models, Strategies, Tools*, Springer, Cham.

Piętka E. (2004), *Zintegrowany system informacyjny w pracy szpitala*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Pilewski B.D., Dżygadło B., Łepecka-Klusek C. (2011), *Szpitalne systemy informatyczne i czynniki warunkujące ich wdrażanie*, „Pielęgniarstwo XXI wieku", nr 4(37).

Romaszewski A., Trąbka W. (2014), *System informacyjny opieki zdrowotnej*, Zdrowie i Zarządzanie, Kraków.

Rudowski R. (2003), *Informatyka medyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Shortliffe E., Wiederhold G., Fagan L., Perreault L. (2013), *Medical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine*, Springer Science & Business Media.

Sinha P.K., Saunder G., Bendale P., Mantri M., Dande A. (2013), *Electronic Health Record*, *Standards, Coding Systems, Frameworks, and Infrastructure*, Wiley.

Smith J. (1999), *Health Management Information Systems*, McGraw-Hill Education.

Ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 666 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 849 z późn. zm.).

Williamson J., Weir C., Turner C., Lincoln M., Cofrin K. (2002), *Healthcare Informatics and Information Synthesis: Developing and Applying Clinical Knowledge to Improve Outcomes*, SAGE.

Wolper L.F.(2010), *Health Care Administration: Managing Organized Delivery Systems*, Jones & Bartlett Publisher.

Wrycza S., Maślankowski J. (2019), *Informatyka ekonomiczna, Teoria i zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

6. Informatyczne narzędzia obsługi pacjenta oferowane przez NFZ

Jacek Winiarski

6.1. Internetowe Konto Pacjenta

Internetowe Konto Pacjenta (IKP) to narzędzie informatyczne, którego podstawowym zadaniem jest udostępnienie obywatelom danych cyfrowych o stanie zdrowia w formie scentralizowanej. Serwis ten funkcjonuje na mocy ustawy z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 666). IKP jest dostępny dla każdej osoby posiadającej numer PESEL pod adresem internetowym https://pacjent.gov.pl/ (rys. 6.1). Konta osób niepełnoletnich są połączone z kontem rodzica, który zgłosił dziecko do ubezpieczenia społecznego w Zakładzie Ubezpieczeń Społecznych (ZUS)[1].

[1] Rodzic posiadający wgląd do IKP dziecka może samodzielnie nadać uprawnienia dostępu dla drugiego rodzica. Dziecko ma osobisty dostęp do IKP po 16 roku życia. Po ukończeniu 18 lat konto dziecka staje się automatycznie kontem osoby dorosłej – rodzice tracą uprawnienia.

Rysunek 6.1. Portal IKP przed zalogowaniem użytkownika
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/, dostęp: 20.07.2021).

Serwis IKP z perspektywy informatycznej funkcjonuje jako hurtownia integrująca dane pochodzące z różnych instytucji i źródeł. Do najważniejszych należy zaliczyć:

- Centrum e-Zdrowia (CeZ) – jest to instytucja administrująca ponad 40 systemami teleinformatycznymi, zadaniem których jest cyfrowa, kompleksowa obsługa opieki zdrowotnej świadczonej na terenie Polski. Do systemów tych lekarze Podstawowej Opieki Zdrowotnej (POZ), sanepid oraz laboratoria wykonujące testy na obecność koronawirusa SARS-CoV-2 wpisują aktualne informacje o stanie zdrowia każdego pacjenta. CeZ zarządza m.in. serwisami IKP oraz mojeIKP (aplikacja mobilna) oraz, w ramach Systemu Informacji Medycznej, portalami e-recepta i e-skierowanie.

- System Informacji Medycznej[2] – funkcjonuje w ramach CeZ i udostępnia dane dotyczące e-recept i e-skierowań:
  - e-recepta to system informatyczny, którego zadaniem jest ułatwienie procesu realizacji recept, ograniczenie błędów, optymalizacja czasu pracy po stronie lekarzy i farmaceutów, eliminacja problemu nieczytelnych i fałszywych recept;
  - e-skierowanie to system informatyczny, którego celem jest ułatwienie procesu realizacji skierowań, ograniczenie błędów, oszczędność czasu po stronie lekarzy i pacjentów oraz eliminacja problemu nieczytelnych skierowań.
- Zintegrowany Informator Pacjenta – dystrybuuje informacje o udzielonych indywidualnych świadczeniach medycznych oraz kwotach poniesionych na ich realizację. Gromadzi i udostępnia dane pacjentów o leczeniu, zrealizowanych świadczeniach, zrefundowanych lekach, poniesionych kosztach leczenia, odprowadzonych składkach, prawie do świadczeń zdrowotnych, złożonych deklaracjach w Podstawowej Opiece Zdrowotnej, miejscu pacjenta na liście oczekujących na poradę lekarską czy też na przyjęcie do szpitala (jedynie w zakresie wybranych świadczeń). Zintegrowany Informator Pacjenta funkcjonalnie jest połączony z Internetowym Kontem Pacjenta.
- Zakład Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) – udostępnia m.in. dane o wybranych zaświadczeniach lekarskich oraz informacje na temat relacji opiekun – podopieczny uprawniających do nadania dostępu np. rodzicom do kont dzieci.

W IKP gromadzone i udostępniane są informacje o (rys. 6.2):

- e-receptach wystawionych, częściowo jak i całkowicie zrealizowanych – istnieją również inne rozwiązania informatyczne świadczące zbliżone usługi (Brack, Franklin, Caldwell, 2013),
- historii wizyt odbytych w przychodniach (u lekarzy),
- historii udzielonych pomocy,
- kosztach realizacji skierowań (w tym i e-skierowań) na badania oraz pobyty sanatoryjne finansowane przez NFZ,

[2] Powstały w wyniku realizacji projektu Elektroniczna Platforma Gromadzenia, Analizy i Udostępniania Zasobów Cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych (P1), https://cez.gov.pl/ (dostęp: 17.07.2021).

- stanie realizacji zleconych badań i pobytów w sanatoriach,
- e-zwolnieniach oraz zaświadczeniach wystawionych w związku z chorobą czy macierzyństwem,
- historii leczenia innej osoby (po uprzednim udzieleniu przez nią upoważnienia),
- historii leczenia dziecka do 18 roku życia,
- danych o tym, kto i kiedy zgłosił właściciela IKP do ubezpieczenia zdrowotnego,
- wysokości opłaconych składek na ubezpieczenie zdrowotne i dacie zarejestrowania wpłaty ostatniej składki,
- wszystkich lekach dopuszczonych do sprzedaży w Polsce,
- indywidualnych wyrobach medycznych zrefundowanych przez NFZ.

Za pośrednictwem serwisu IKP użytkownik posiada możliwość:

- zmiany lekarza, pielęgniarki lub położnej Podstawowej Opieki Zdrowotnej,
- udzielenia upoważnienia dla innej osoby do odbioru recept oraz wglądu do prywatnej dokumentacji medycznej,
- złożenia wniosku o wydanie Europejskiej Karty Ubezpieczenia Zdrowotnego (EKUZ).

Funkcjonalność Internetowego Konta Pacjenta została rozbudowana o elementy związane z pandemią COVID-19. Są nimi:

- wyniki testu na koronawirusa SARS-CoV-2,
- informacja, do kiedy właściciel konta ma przebywać na kwarantannie lub izolacji domowej,
- możliwość pobrania dokumentu, który zaświadcza o przebytej kwarantannie lub izolacji domowej,
- link do formularza umożliwiającego kontakt z sanepidem,
- informacja o podanych kolejnych dawkach szczepienia przeciw COVID-19,
- kod QR, zaświadczający o przyjęciu drugiej dawki szczepienia (certyfikat UCC).

Rysunek 6.2. Ekran główny IKP po zalogowaniu
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/, dostęp: 20.07.2021).

W serwisie IKP użytkownik nie zakłada konta w znaczeniu dosłownym; bezpośredni dostęp do już zgromadzonych i indywidualnie udostępnionych informacji jest możliwy za pośrednictwem następujących rozwiązań informatycznych: profilu zaufanego, tymczasowego profilu zaufanego, e-dowodu, e-tożsamości, internetowych kont bankowych: BNP Paribas, iPKO, Inteligo, BOŚ, konta w Pekao SA lub konta w banku spółdzielczym[3].

Korzystanie z IKP odznacza się wysokim poziomem bezpieczeństwa informatycznego, serwis znajduje się w domenie rządowej, a zestawiane połączenie internetowe posiada identyczne zabezpieczenia jak połączenia realizowane z bankami. Dodatkowo wskazane jest, aby użytkownik każdorazowo przeprowadzał weryfikację, czy logowanie odbywa się do właściwego adresu oraz czy zestawione połączenie w przeglądarce internetowej oznaczone jest symbolem kłódki wraz z napisem „https". Serwis IKP ma zaimplementowany mechanizm automatycznego wylogowania użytkownika w sytuacji braku aktywności po określonym czasie. Z technicznego punktu widzenia dostępne są również inne rozwiązania (Aslam, 2016).

Jednym z podstawowych narzędzi dostępnych w IKP jest e-recepta. Zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Zdrowia od początku 2020 r. wszystkie osoby upoważnione do ich wystawiania są zobligowane do wykonania tego wyłącznie w formie elektronicznej (Raducha, 2019). Podobne rozwiązanie funkcjonuje w wielu krajach Unii Europejskiej. Do najważniejszych dla pacjenta zalet wykorzystania e-recepty należą możliwość nabycia leku w aptece na podstawie 4-cyfrowego kodu i numeru PESEL oraz sprawdzenie zalecanego dawkowania leku w IKP (opcjonalnie: zapoznanie się z komentarzem wystawionym przez lekarza czy też wyznaczonym terminem kolejnej wizyty). Dla lekarzy i farmaceutów do głównych korzyści należą automatyzacja procesu wydawania przypisanych leków oraz możliwość utrzymania kontaktu z pacjentem na podstawie konsultacji telemedycznej – bez konieczności spotkania twarzą w twarz.

Kolejne udogodnienia, które stwarza wykorzystanie e-recepty, to możliwość wykupienia leków przeznaczonych do zaaplikowania w różnych aptekach bez konieczności wykonywania odpisu, możliwość wykupienia ich na raty oraz możliwość wglądu lekarza w historię leczenia farmakologicznego. Elektroniczny dokument recepty może być ważny przez 7, 30, 120 lub 365 dni

[3] Stan na dzień 20.06.2021.

(jednorazowo istnieje możliwość wykupienia leków maksymalnie na 180 dni kuracji). O terminie ważności e-recepty decyduje osoba uprawniona do jej wydania.

Opis szczegółów funkcjonalnych portalu Internetowego Konta Pacjenta należy rozpocząć od opcji menu głównego zakładki *Recepty* (rys. 6.3). Zawiera ona zestawienie wszystkich wydanych recept w formie elektronicznej wraz ze statusem ich realizacji – każda recepta pojawia się natychmiast po wystawieniu i podpisaniu jej elektronicznie przez lekarza lub pielęgniarkę. System zawiera również zestawienie recept wydanych w formie papierowej do stycznia 2019 r. W sytuacji gdy użytkownik IPK zidentyfikuje błędnie opisaną bądź niewłaściwie przyporządkowaną receptę (np. od innego pacjenta), system umożliwia zgłoszenie nieprawidłowości do wyjaśnienia.

Rysunek 6.3. Okno zakładki *Recepty* serwisu IKP

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/recepty, dostęp: 20.07.2021).

Drugim elementem menu głównego IKP jest zakładka *Historia leczenia* (rys. 6.4). Udostępnia ona dane pacjenta na temat historii już zrealizowanych bądź zaplanowanych świadczeń medycznych wraz z wielkością ich finansowania z NFZ. Są to szczegółowe informacje na temat:

- historii zrealizowanych wizyt, zabiegów i hospitalizacji (od 2008 r.) – sfinansowanych w ramach NFZ, jak i przeprowadzonych w placówkach prywatnych wraz z kosztami ich realizacji[4],

[4] Funkcjonalność w praktyce wydaje się niższa niż deklaruje serwis IKP.

- zaplanowanych wizytach (oczekujących na świadczenie), które będą finansowane przez NFZ,
- endoprotezoplastyki – ewidencji endoprotez, których wstawienie pacjentowi odbyło się w ramach NFZ.

Rysunek 6.4. Okno IKP zakładka *Historia leczenia*

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/historia-leczenia, dostęp: 20.07.2021).

E-skierowania, czyli skierowania w formie elektronicznej, pełnią taką samą rolę jak skierowania wypisane w formie papierowej na badania, do lekarza specjalisty czy też do szpitala. E-skierowania wystawiane są w celu realizacji następujących usług medycznych (*E-skierowanie…*, 2019):

- leczenie szpitalne,
- ambulatoryjne świadczenia specjalistyczne,
- wybrane badania diagnostyczne: badania tomografii komputerowej, badania rezonansu magnetycznego, badania endoskopowe przewodu pokarmowego, badania echokardiograficzne płodu.

Procedura realizacji e-skierowań z punktu widzenia pacjenta przebiega w następujących etapach:

- lekarz Podstawowej Opieki Zdrowotnej wystawia skierowanie w formie elektronicznej, sygnując je cyfrowym podpisem,
- lekarz wprowadza e-skierowanie do systemu informatycznego P1[5], który generuje 4-cyfrowy kod PIN,
- kod PIN zostaje przesłany do pacjenta na adres e-mail lub numer telefonu (SMS), może być też przekazany w formie papierowej; w medycynie są stosowane również nowsze rozwiązania (Harish, 2021),
- pacjent wybiera poradnię, w której planuje zrealizować skierowanie,
- pacjent rejestruje wizytę w poradni, może to zrobić osobiście, telefonicznie, a w przyszłości poprzez IKP, podając swój kod PIN i numer PESEL,
- pracownik rejestracji zapisuje pacjenta na wizytę i zmienia status w systemie P1.

Dla pacjenta jedną z zalet wykorzystania e-skierowania jest możliwość zapisania się do lekarza specjalisty bez dodatkowej wizyty w poradni mającej na celu wyłącznie dostarczenie skierowania.

Użytkownik IKP w zakładce *Skierowania* posiada dostęp do wystawionych e-skierowań, opisu stanu ich realizacji wraz z ewentualnymi komentarzami, a także skierowań do uzdrowisk realizowanych w ramach NFZ (rys. 6.5). Jest to ewidencja:

- skierowań specjalistycznych i do szpitali – lista dokumentów wystawionych na leczenie specjalistyczne i leczenie w szpitalu, w tym również skierowania na szczepienie przeciwko COVID-19,
- skierowań do uzdrowisk – lista aktualnych i zrealizowanych skierowań na pobyt w uzdrowiskach w ramach NFZ (możliwość sprawdzenia stanu ich realizacji oraz danych, takich jak np.: data, miejsce pobytu, lista przepisanych zabiegów).

[5] Elektroniczna Platforma Gromadzenia, Analizy i Udostępniania Zasobów Cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych (P1).

Rysunek 6.5. Okno IKP zakładka *Skierowania*

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/skierowania, dostęp: 20.07.2021).

E-zwolnienie to elektroniczny dokument uprawniający pracownika do otrzymania świadczenia zdrowotnego w czasie choroby i jednocześnie będący usprawiedliwieniem jego nieobecności w pracy.

Zakładka *Zwolnienia* służy do przeglądania zwolnień lekarskich, które zostały użytkownikowi IKP wystawione przez upoważnionych pracowników medycznych (rys. 6.6). E-zwolnienie (nazywane w skrócie e-ZLA) to dokument w formie cyfrowej, który za pośrednictwem profilu Platformy Usług Elektronicznych (PUE) płatnika składek w systemie ZUS (tzw. cyfrowym ZUS) jest automatycznie przekazywany do pracodawcy (jeśli pacjent jest pracownikiem) czy też do ZUS (gdy pacjent prowadzi działalność gospodarczą). Na podstawie e-ZLA pracodawca jest zobowiązany do wypłacenia należnego zasiłku chorobowego lub opiekuńczego.

Osoby prowadzące działalność gospodarczą, jak i osoby, którym ZUS wypłaca świadczenie chorobowe, są zobligowane do złożenia dodatkowego wniosku o wypłacenie zasiłku. Mogą tę czynność wykonać za pośrednictwem osobistego profilu dostępnego w Platformie Usług Elektronicznych ZUS (rys. 6.7).

Rysunek 6.6. Okno IKP zakładka *Zwolnienia*

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/zwolnienia, dostęp: 20.07.2021).

Rysunek 6.7. Platforma Usług Elektronicznych ZUS, profil indywidualny, zakładka *Zaświadczenia lekarskie*

Źródło: (https://www.zus.pl/portal/obszar-ubezpieczonego.npi, dostęp: 20.07.2021).

Do najważniejszych zalet e-zwolnień należy zaliczyć automatyczny dostęp przez osobę wystawiającą dokument do danych pacjenta (płatnika składek) czy też członków jego rodziny oraz danych pracodawcy. Szczegóły, takie jak adres pacjenta, adres płatnika składek, osoba wystawiająca e-ZLA wybiera z listy. Istnieje również techniczna możliwość wystawienia e-zwolnienia poprzez urządzania mobilne, czyli np. podczas wizyty domowej.

Istotną cechą omawianego rozwiązania jest zwiększenie możliwości kontroli pracowników przez pracodawców. Każdy pracodawca zatrudniający powyżej pięciu osób jest zobowiązany do założenia indywidualnego firmowego profilu na Platformie Usług Elektronicznych ZUS. Na koncie tym zapisywane są między innymi informacje dotyczące zwolnień lekarskich, dzięki czemu kadra zarządzająca firmą posiada możliwość otrzymania natychmiastowej informacji o absencji chorobowej pracownika. Pozwala to na sprawniejsze zarządzanie zasobami ludzkimi, ale i skuteczniejszą walkę z nadużyciami. Pracodawca posiada elektroniczną możliwość wnioskowania do ZUS o kontrolę wybranego zwolnienia.

Tematyka działań profilaktycznych jest szeroko poruszana w treściach zamieszczonych na portalu pacjent.gov.pl. Całość prezentowanych zagadnień jest podzielona na siedem chronologicznych okresów życia człowieka.

Rysunek 6.8. Systematyka zagadnień z profilaktyki w portalu pacjent.gov.pl
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/profilaktyka, dostęp: 20.07.2021).

Każdy z wyróżnionych etapów życia człowieka (rys. 6.8) posiada od kilku do kilkunastu opisów działań profilaktycznych zalecanych do stosowania w danym okresie. Przewodnim hasłem prezentowanych informacji jest „zapobiegać zamiast leczyć" (rys. 6.9).

Strona główna » Profilaktyka

Jak prawidłowo siedzieć przy biurku

Jeśli dużo siedzisz przed komputerem, oto kilka wskazówek, które pomogą Tobie i Twojemu dziecku zachować odpowiednią postawę

Komputery i laptopy pozwalają nam pracować lub uczyć się również poza biurem czy szkołą, ale mogą powodować problemy z plecami, szyją i ramionami. Żeby do tego nie doszło, powinieneś dobrze przygotować swoje miejsce pracy, a także odpowiednio siedzieć i trzymać ręce.

Nabierz dobrych nawyków, zanim zaczną się pojawiać problemy z szyją, ramionami i plecami.

Co Ci grozi, gdy pracujesz „za biurkiem"

Najczęstsze choroby biurowe:

- zespół cieśni nadgarstka
- zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa, bóle karku i szyi
- choroby oczu
- bolące łydki, skurcze mięśni nóg, opuchnięte stopy, mogą pojawić się żylaki kończyn dolnych lub zakrzepica
- nadwaga lub otyłość.

Jak możesz temu zapobiec

Dbaj o swoje plecy

Jeśli to możliwe, zdobądź takie krzesło, w którym można łatwo regulować wysokość oparcia i siedziska.

Zmniejsz ryzyko bólu pleców, dostosowując oparcie tak, by plecy były wyprostowane i przylegały do oparcia krzesła. Najważniejsze, by podparta była dolna część kręgosłupa.

Ustaw wysokość siedzenia. Twoje kolana powinny znajdować się nieco niżej niż biodra, tak aby nie powodować ucisku i pozwalać na swobodną cyrkulację krwi.

Rysunek 6.9. Fragment okna zakładka *Profilaktyka*, opcja *Rozwijam się i uczę/ Jak prawidłowo siedzieć przy biurku* portalu pacjent.gov.pl

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/zapobiegaj/jak-prawidlowo-siedziec-przy-biurku, dostęp: 20.07.2021).

Dodatkowo w menu *Profilaktyka* dostępnym bez konieczności zalogowania się użytkownika zamieszczone są kolejne informacje o sposobach zapobiegania powstawaniu i rozwijaniu się chorób. Są one zorganizowane w postaci zakładek zatytułowanych: *Jak żyć z chorobą*, *Znajdź swoją dietę*, *Programy profilaktyczne* i *Szczepienie ratuje życie*.

Zalogowanie się użytkownika do IKP spowoduje personalizację dostępnych w zakładce *Profilaktyka* informacji (rys. 6.10). Dobór wyświetlanych treści jest zależny od wieku oraz przebytych chorób pacjenta. Dostępne są opcje:

- Szczepienia – ewidencja przyjętych przez pacjenta dawek szczepionek, z informacją o chorobie, przeciw której dokonano szczepienia. W tym miejscu znajdują się informacje o szczepieniach przeciwko COVID-19.
- Ankiety – zindywidualizowana lista ankiet przygotowanych przez specjalistów zajmujących się problematyką zdrowia. Przykładem jest ankieta programu Profilaktyka 40 PLUS przygotowana przez Narodowy Fundusz Zdrowia. Dane wprowadzone do systemu IKP za pośrednictwem ankiet stanowią podstawę do wystawienia np. e-skierowania na badania laboratoryjne.
- Kwestionariusz przed szczepieniem – elektroniczny formularz ewidencjonujący dane wprowadzone przez użytkownika, na podstawie których personel medyczny wspierany wbudowaną funkcjonalnością systemu IKP przeprowadzi ocenę, czy dane szczepienie może zostać wykonane w określonym terminie (rys. 6.11). W sytuacji pojawienia się wątpliwości, z użytkownikiem, który wypełnił ankietę, skontaktuje się osoba kwalifikująca czy też wykonująca szczepienie. W tym miejscu znajduje się ankieta, którą należy wypełnić przed szczepieniami przeciw COVID-19.

Zakładka *Apteczka* to kolejna opcja w menu głównym serwisu IKP dostępna po zalogowaniu. Zgromadzone są tam informacje o lekach wykupionych przez pacjenta na podstawie wystawionych recept (ewidencja obejmuje dane od 2019 r.) oraz narzędzie, jakim jest wyszukiwarka leków dopuszczonych do obrotu w Polsce wraz z ich ulotkami.

Każdy lek przechodzi procedurę weryfikacji, której celem jest sprawdzenie, czy spełnia on naukowo określone wymogi: jakości, skuteczności oraz bezpieczeństwa stosowania. Organem dopuszczającym lek do obrotu jest minister właściwy do spraw zdrowia, a instytucją wykonującą jest Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (URPL).

Rysunek 6.10. Okno IKP zakładka *Profilaktyka* dostępna po zalogowaniu pacjenta
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/profilaktyka, dostęp: 20.07.2021).

Rysunek 6.11. Okno IKP zakładka *Profilaktyka*, opcja *Kwestionariusz przed szczepieniem*
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/profilaktyka/kwestionariusz-przed-szczepieniem, dostęp: 20.07.2021).

Zakładka *Apteczka* składa się z trzech opcji (rys. 6.12):

- Moje leki – lista leków przypisanych na receptę i wykupionych przez pacjenta.
- Baza leków – zestawienie nazw leków, ich producentów, opisu postaci, w jakiej lek jest dopuszczony do dystrybucji, oraz opcji *Pobierz ulotkę*.
- Wyroby medyczne – lista wyrobów medycznych sfinansowanych przez NFZ dla użytkownika IKP.

Rysunek 6.12. Okno IKP zakładka *Apteczka*

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/apteczka, dostęp: 21.07.2021).

Opcja *Baza leków* w zakładce *Apteczka* to narzędzie pozwalające na wyszukiwanie informacji o każdym leku dopuszczonym do dystrybucji w Polsce. Funkcja *Pobierz ulotkę* umożliwia skopiowanie na lokalne urządzenie pliku w formacie pdf z następującymi danymi: co to jest za lek i w jakim celu się go aplikuje, informacje, z jakimi należy zapoznać się przed zastosowaniem, sposób dawkowania, możliwe działania niepożądane, sposób przechowywania oraz zawartość opakowania, inne dodatkowe informacje.

Rysunek 6.13. Okno IKP zakładka *Apteczka*, opcja *Baza leków* – wyniki wyszukiwania dla frazy *Ibubrom*

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/apteczka/baza-lekow?zapytanie=Ibuprom&postac=, dostęp: 20.07.2021).

Kolejną zakładką w menu głównym IKP są *Uprawnienia*. Funkcjonalność ta umożliwia przeglądanie danych innych osób, np. dzieci lub bliskich (do których użytkownik posiada dostęp), udzielenie upoważnień na dostęp do osobistych danych wybranemu lekarzowi, pielęgniarce lub farmaceucie czy też placówce medycznej. Wykonanie tych czynności jest możliwe poprzez funkcje (rys. 6.14):

- Upoważnij bliską osobę do przeglądania Twoich danych – opcja pozwala na wskazanie za pośrednictwem numeru PESEL innego użytkownika systemu IKP upoważnionego do wglądu w określonym przedziale czasowym do takich danych, jak e-recepty i e-skierowania. Upoważniona osoba będzie miała również możliwość sprawdzenia sposobów dawkowania leków przepisanych przez lekarza oraz terminów zaplanowanych wizyt w ramach NFZ.

- Udostępnij dane lekarzowi, pielęgniarce lub farmaceucie – funkcjonalność ta pozwala na udzielenie wglądu wskazanemu lekarzowi, pielęgniarce, położnej, placówce medycznej czy też aptece lub punktowi aptecznemu do osobistych e-recept, e-skierowań czy też informacji o innych zdarzeniach medycznych.
- Zgódź się na udzielenie informacji o Twoim zdrowiu – funkcja ta pozwala użytkownikowi IKP na upoważnienie wybranej osoby (określonej jako „bliska osoba") na dostęp do informacji o stanie zdrowia (opcja pierwsza) oraz dokumentacji medycznej zgromadzonej w wersji papierowej i elektronicznej (opcja druga). Funkcja ta umożliwia również upoważnienie wybranej placówki medycznej lub pracownika służby zdrowia do przekazania dostępu do dokumentacji medycznej innym placówkom ochrony zdrowia.

Kolejną zakładką w menu głównym IKP są *Certyfikaty*. Informacje w niej zamieszczone dotyczą Unijnego Certyfikatu COVID-19, będącego cyfrowym zaświadczeniem potwierdzającym odbycie szczepień przeciw COVID-19[6], uzyskania negatywnego czy też pozytywnego wyniku testu, jak również przebycia choroby (rys. 6.15). W zakładce *Certyfikaty* są dostępne trzy opcje:

- Certyfikat szczepienia – funkcjonalność wyświetla na ekranie kod QR wraz z datami jego ważności (dostępny jest również plik w formacie pdf). Po przyjęciu pierwszej dawki szczepionki przeciw COVID-19 istnieje możliwość uzyskania potwierdzenia w formie elektronicznej. W Polsce pełna funkcjonalność certyfikatu obowiązuje po 14 dniach od pełnego zaszczepienia.
- Certyfikat wyniku testu – możliwość pobrania potwierdzenia elektronicznego, gdy uzyskany przez użytkownika IKP wynik testu na obecność koronawirusa był negatywny. Data ważności dokumentu jest zależna od rodzaju wykonanego testu (test PCR – ważność certyfikatu to 48 godzin).
- Certyfikat ozdrowienia – potwierdzenie elektroniczne dostępne po zakończeniu izolacji będącej konsekwencją przebytej infekcji koronawirusa COVID-19. Jest ważne od 11 do 180 dni od uzyskania pozytywnego wyniku testu PCR.

[6] Dane z lipca 2021 r.

Rysunek 6.14. Okno IKP zakładka *Upoważnienia*
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/uprawnienia, dostęp: 20.07.2021).

Rysunek 6.15. Okno IKP zakładka *Certyfikaty*
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/certyfikaty, dostęp: 20.07.2021).

Ostatnią zakładką w menu głównym IKP jest *Moje konto*. Funkcjonalność tej zakładki nie dotyczy jedynie danych kontaktowych użytkownika IKP (rys. 6.16). Dostępne są następujące możliwości:

- Edytuj swoje dane – funkcja umożliwia zmianę osobistego adresu poczty elektronicznej, numeru telefonu i adresu zamieszkania właściciela konta IKP, obsługi kanałów odbieranych powiadomień. Do wyboru są opcje: e-mail, sms oraz informacje typu PUSH w aplikacji mojeIKP (rys. 6.16).

Rysunek 6.16. Okno IKP zakładka *Moje konto,* opcja *Moje dane*, sekcja *Powiadomienia z Internetowego Konta Pacjenta*

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/moje-konto/moje-dane, dostęp: 20.07.2021).

- Informacje na temat ubezpieczeń zdrowotnych właściciela konta IKP – opcja udostępnia pobrane dane z Narodowego Funduszu Zdrowia potwierdzające prawo do świadczeń wraz z listą wpłaconych składek (rys. 6.17),
- Informacje o Europejskiej Karcie Ubezpieczenia Zdrowotnego (EKUZ) – dostępna jest data ważności karty wraz z możliwością złożenia wniosku o jej wydanie.

Rysunek 6.17. Okno IKP zakładka *Moje konto,* sekcja *Twoje ubezpieczenia zdrowotne*
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/moje-konto, dostęp: 20.07.2021).

- Twoja Podstawowa Opieka Zdrowotna (POZ) – funkcja ta umożliwia właścicielowi IKP dokonanie wyboru czy też zmiany lekarza, pielęgniarki i/lub położnej w wskazanej placówce medycznej (rys. 6.18). Aby skorzystać z podstawowej opieki zdrowotnej finansowanej ze środków publicznych w ramach umowy z NFZ, konieczne jest dokonanie wyboru lekarza, pielęgniarki i/lub położnej w wybranej placówce medycznej.

Rysunek 6.18. Okno IKP zakładka *Moje konto,* sekcja *Twoja Podstawowa Opieka Zdrowotna (POZ)*
Źródło: (https://pacjent.gov.pl/ikp/moje-konto, dostęp: 20.07.2021).

6.2. Aplikacja mojeIKP

Bezpłatnie dystrybuowana aplikacja mobilna mojeIKP, wykonana na zlecenie Ministerstwa Zdrowia i Centrum e-Zdrowia, umożliwia korzystanie z wybranych funkcjonalności Internetowego Konta Pacjenta. Pliki instalacyjne udostępnione są do pobrania z serwisów Google Play (dla systemu Android) lub z App Store (dla systemu iOS).

Aby skorzystać z aplikacji mojeIKP, użytkownik musi posiadać zainstalowany na telefonie komórkowym system operacyjny określonej wersji. Dla telefonów z systemem Android jest to wersja minimum 6.0, natomiast dla telefonów z systemem iOS – wersja minimum 13.0.

Rysunek 6.19. Okna procesu logowania do mojeIKP (kolejne logowanie)

Źródło: (https://pacjent.gov.pl/aktualnosc/mojeikp-na-komorke-lub-tablet, dostęp: 20.07.2021).

Po zainstalowaniu aplikacji konieczne jest przeprowadzenie aktywacji polegającej na nadaniu kodu PIN, powiązaniu aplikacji z kontem w serwisie IKP oraz z wybraną metodą weryfikacji użytkownika (rys. 6.19). Do wyboru jest profil zaufany (dostępny również przez konta bankowe), e-tożsamość i e-dowód. Proces pierwszego uruchomienia aplikacja wydaje się być dość skomplikowany, zwłaszcza dla osób nieobeznanych z obsługą telefonu komórkowego, natomiast każde kolejne uruchomienie aplikacji jest proste, gdyż wymaga jedynie podania kodu PIN. Dzięki temu rozwiązaniu

użytkownik mojeIKP posiada szybszy dostęp do danych niż poprzez serwis Internetowe Konto Pacjenta, z którego korzystanie wymaga każdorazowo dłuższego procesu weryfikacji.

Podstawowe funkcjonalności aplikacji mojeIKP to[7]:

- dostęp do e-recept i e-skierowań bezpośrednio z otrzymanego powiadomienia typu PUSH na telefonie,
- możliwość sprawdzenia daty i miejsca zaplanowanej wizyty na podstawie zarejestrowanego e-skierowania,
- możliwość sprawdzenia sposobu dawkowania przepisanego leku,
- pobranie e-recept i e-skierowań w pliku pdf,
- e-rejestracja na szczepienia przeciw COVID-19,
- dostęp do Europejskiego Certyfikatu COVID-19,
- dostęp do kodu QR umożliwiającego wykupienie przypisanego leku w aptece bez konieczności podawania numeru PESEL.

Rysunek 6.20. Okno mojeIKP po zalogowaniu na konto użytkownika

Źródło: (https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.gov.cez.mojeikp, dostęp: 20.07.2021).

Aktualnie funkcjonalność tej aplikacji można ocenić jako stosunkowo ograniczoną[8]. Autorzy programu, czyli Ministerstwo Zdrowia i Centrum e-Zdrowia, zapowiadają, że aplikacja będzie rozbudowywana i docelowo ma

[7] Stan na dzień 23.07.2021 dla wersji 1.1.1.

[8] Stan na dzień 23.07.2021.

posiadać wszystkie możliwości Internetowego Konta Pacjenta. Użytkownik telefonu komórkowego będzie mógł przez aplikację zapisać się na leczenie, zarządzać terminami, sprawdzać historię swoich wizyt w jednostkach medycznych itd.

6.3. E-rejestracja

E-rejestracja to system administrowany przez Centrum e-Zdrowia, którego zadaniem jest umożliwienie przeprowadzenia procesu rejestracji na szczepienia przeciw COVID-19. Na stronie głównej https://pacjent.gov.pl/ znajduje się przekierowanie do serwisu e-rejestracja, do którego bezpośredni dostęp jest pod adresem https://pacjent.erejestracja.ezdrowie.gov.pl/auth. Zalogowanie na indywidualne konto użytkownika możliwe jest poprzez podanie numeru PESEL, nazwiska oraz numeru telefonu lub przy użyciu rozwiązań, jakie zostały zastosowane w celu przeprowadzenia weryfikacji w portalu IKP. Dywersyfikacja sposobów uzyskania dostępu do elektronicznej rejestracji wydaje się uzasadniona, umożliwia ona korzystanie z serwisu osobom, które nie posiadają profilu zaufanego, e-dowodu, e-tożsamości czy też konta w wybranych bankach.

Funkcjonalność serwisu w porównaniu do Internetowego Konta Pacjenta jest dość uboga. Użytkownik ma możliwość edycji danych osobistych (numer telefonu, adres e-mail) oraz przejrzenia wystawionych skierowań (rys. 6.21). W innych krajach funkcjonują rozwiązania informatyczne zdecydowanie bardziej rozbudowane funkcjonalnie (Behera i in., 2022).

Rysunek 6.21. Okno użytkownika serwisu e-rejestracja
Źródło: (https://pacjent.erejestracja.ezdrowie.gov.pl/wizyty, dostęp: 20.07.2021).

Funkcjonalność dostępna po zalogowaniu na indywidualne konto pacjenta w serwisie e-rejestracja dotyczy jedynie skierowań na szczepienia przeciw COVID-19[9].

6.4. Aplikacja mObywatel jako narzędzie udostępniające dane z IKP

Alternatywnym sposobem na dostęp do wybranych danych udostępnionych w serwisie Internetowe Konto Pacjenta jest skorzystanie z aplikacji mObywatel wytworzonej pod nadzorem Ministerstwa Cyfryzacji. Z usług aplikacji mogą korzystać osoby posiadające polskie obywatelstwo, aktualny dowód osobisty oraz potwierdzony profil zaufany. Dostęp do aplikacji jest zabezpieczony hasłem, a dany egzemplarz telefonu komórkowego zostaje przypisany do profilu zaufanego wybranego użytkownika podczas inicjacji pracy mObywatela. Ze względu na bezpieczeństwo dane zapisane w telefonie są zaszyfrowane i podpisane certyfikatem wydanym przez Ministerstwo Cyfryzacji.

Aplikacja mObywatel umożliwia wyświetlenie na ekranie telefonu wiarygodnej kopii m.in. dowodu osobistego, prawa jazdy, dowodów rejestracyjnych posiadanych pojazdów wraz z informacjami dotyczącymi przeglądów rejestracyjnych oraz ubezpieczeń (rys. 6.22). Aplikacja pozwala na wgląd do danych użytkownika z rejestru PESEL i Rejestru Dowodów Osobistych. Nie zastępuje jednak dokumentów i nie może być wykorzystywana w stosunkach z administracją publiczną, jak również nie można na jej podstawie przekraczać granic państw Unii Europejskiej i strefy Schengen. Natomiast może ona być wykorzystywana w stosunkach cywilnych.

Aplikacja pozwala na pobranie własnych danych, jak również na otrzymanie danych innego użytkownika po zeskanowaniu kodu QR. Państwo Polskie jest gwarantem wiarygodności tych informacji, gdyż udostępnia je osobie uprzednio zweryfikowanej przez państwowe mechanizmy oraz dostarcza je z administrowanych przez państwowe instytucje serwisów internetowych.

[9] Informacja z lipca 2021 r.

Rysunek 6.22. Widok menu głównego po zalogowaniu na indywidualne konto użytkownika do aplikacji mObywatel

Źródło: (https://homodigital.pl/mobywatel-czyli-tozsamosc-w-smartfonie-mtozsamosc--mpojazd/, dostęp: 20.07.2021).

Aplikacja mObywatel posiada funkcjonalność umożliwiającą dodawanie przez użytkownika sprofilowanych dokumentów, mogą nimi być m.in. mLegitymacja szkolna, mLegitymacja studencka czy też Karta Dużej Rodziny. Jak zapowiada Ministerstwo Cyfryzacji, możliwości te będą rozwijane. Po pierwszym uruchomieniu wybranych dokumentów w aplikacji mObywatel zostają one automatycznie skopiowane do pamięci telefonu w celu udostępnienia ich użytkownikowi nawet bez aktywnego połączenia z internetem.

Aplikacja mObywatel posiada zaimplementowane dwie funkcje wybrane z serwisu Internetowe Konto Pacjenta. Są nimi:

- e-recepty (rys. 6.23),
- Unijny Certyfikat COVID-19 (rys. 6.24).

Dostęp do funkcjonalności e-recepty oraz Europejskiego Certyfikatu COVID-19 jest możliwy dla każdego użytkownika aplikacji mObywatel bez konieczności aktywowania IKP. Dodatkowo zagadnienia z obszaru zdrowia publicznego dostępne są również w zakładce *Koronawirus – informator*.

Rysunek 6.23. Aplikacja mObywatel, okno e-recepta

Źródło: (https://www.antyradio.pl/News/E-recepta-Jak-ja-otrzymac-Jak-ja-zrealizowac-38213, dostęp: 20.07.2021).

Rysunek 6.24. Aplikacja mObywatel, okno certyfikat CUU

Źródło: (https://www.gov.pl/web/mobywatel/unijny-certyfikat-covid, dostęp: 20.07.2022).

Źródła

Anisia D., Basri M.H., Basri H.M., Rachmania I.N., Widjaja F.B. (2020), *Stakeholder analysis of national medicine supply system*, Advances in Business, Management and Entrepreneurship, https://doi.org/10.1201/9781003131465-37.

Aslam U.M., Derhab A., Derhab A., Saleem K., Saleem K. (2016). *A Survey of Authentication Schemes in Telecare Medicine Information Systems*, „Journal of Medical Systems", Vol. 41, No. 1, https://doi.org/10.1007/s10916-016-0658-3.

Behera B., Mehta R., Fulzele P.P., Sinha R. (2022), *Regular Self-Health Monitoring and Medicine Reminder System with Emergency Alert Messaging Using IoT*, Internet of Things and Its Applications, https://doi.org/10.1007/978-981-16-7637-6_2.

Brack G., Franklin P., Caldwell J. (2013), *Medicines management for nursing practice*, „Medicines Management: Systems and Procedures", https://doi.org/10.1093/oso/9780199697878.003.0013.

Elektroniczna Platforma Gromadzenia, Analizy i Udostępniania zasobów cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych (P1), https://cez.gov.pl/ (dostęp: 20.07.2021).

E-skierowanie. Na jakie badania elektroniczne skierowanie? (2019). https://dimedic.eu/pl/wiedza/e-skierowanie-na-jakie-badania-elektroniczne-skierowanie.

E-zwolnienie. Jak działa e-zwolnienie?, https://pacjent.gov.pl/e-zwolnienie (dostęp: 20.07.2021).

Harish M.N. (2021), *Patient Medicine Reminder System*, „Advances in Materials Research", https://doi.org/ 10.1007/978-981-15-8319-3_8.

Internetowe Konto Pacjenta – pytania i odpowiedzi, https://pacjent.gov.pl/internetowe-konto-pacjenta/pytania-i-odpowiedzi (dostęp: 20.07.2021).

Otrzymaj e-receptę online nawet w 15 minut!, https://dimedic.eu/pl/wiedza/e-recepta-jak-dzialaja-recepty-elektroniczne-online (dostęp: 20.07.2021).

Raducha B. (2019), *E-recepta, czyli recepta elektroniczna, która ułatwia życie i pracę lekarzom i farmaceutom*, https://dimedic.eu/pl/wiedza/e-recepta-jak-dzialaja--recepty-elektroniczne-online (dostęp: 20.07.2021).

7. Specjalistyczne medyczne bazy danych

Dariusz Kralewski

Wprowadzenie

Medyczne bazy danych (MBD) stanowią specyficzny zbiór informacji przygotowany i uporządkowany zgodnie z wymogami stawianymi standardom leczenia EBM (Evidence Based Medicine). W założeniu mają one na celu ułatwić dostęp do rzetelnej i szerokiej informacji personelowi medycznemu, zarówno podczas diagnostyki, jak i leczenia. MBD (oprócz tzw. bazy właściwej – bazy informacji rzeczowych) zawierają odpowiednie oprogramowanie służące do jej edycji, wyszukiwania określonych danych czy też zarządzania zgromadzonymi informacjami.

Typowe, użytkowe bazy danych medycznych wykorzystywane w medycynie to:

- proste bazy danych – zbiory plików, w skład których wchodzą poszczególne rekordy,
- klasyczne bazy danych, np. model hierarchiczny, sieciowy, relacyjny,
- semantyczne bazy danych, np. obiektowa baza danych.

We współczesnym świecie zdominowanym przez komputery, smartfony, tablety, „chmury" zastosowanie MBD stało się rzeczą oczywistą. Na dzień dzisiejszy pozwala to przede wszystkim zoptymalizować pracę całego personelu medycznego poprzez szybszy dostęp do informacji, np. historia choroby, badania, uzyskane wyniki. Tworząc tego typu bazy, umożliwiamy lekarzom prowadzącym szybki dostęp do rzetelnych informacji nt. konkretnego

schorzenia, nowoczesnych, skutecznych terapii (tzw. bazy referencyjne), dajemy możliwości porównania danego przypadku z innymi w świecie (case study), jak również określenia ryzyka powstania działań niepożądanych podczas leczenia. Ośrodki medyczne (szpitale, ZOZ-y) już od momentu przyjęcia pacjenta starają się prowadzić MBD w wersji komputerowej, które zawierają m.in. dane z podstawowego i poszerzonego wywiadu, przebieg i czas leczenia, wyniki badań ambulatoryjno-laboratoryjnych itd. Pozwala to na szybkie i dokładne porównywanie wybranych „danych" z normami czy standardami leczenia w ośrodku oraz z wcześniejszymi wynikami badań pacjenta, co znacząco wspomaga proces diagnostyczny i sam wybór metody leczenia. Dla podjęcia prawidłowej terapii niezbędna jest pełna informacja pochodząca, z jednej strony, z bezpośredniego wywiadu, a z drugiej – z szeroko pojętych MBD, od baz samych pacjentów po bazy naukowe typu MedLine, Embase czy przeglądarki medyczne, np. PubMed.

W latach 60. XX w. wysokie koszty przechowywania danych w komputerach ograniczyły wiele z najwcześniejszych medycznych baz danych do stosunkowo niewielkich zbiorów danych pacjentów. Plik zawierający identyfikatory pacjentów z ograniczoną ilością danych klinicznych i osobowych był zwykle nazywany rejestrem. Rejestry były często tworzone w celu zapewnienia dalszej opieki nad pacjentami, śledzenia pacjentów z określonymi chorobami, monitorowania trendów zapadalności na daną chorobę lub oceny stosowania określonych procedur medycznych. Rejestry kliniczne zazwyczaj zawierały wybrane i ograniczone dane, zebrane z jednej lub więcej instytucji medycznych lub z określonego regionu geograficznego. Dotyczyły one pacjentów, którzy mieli określoną chorobę i/lub byli leczeni określoną terapią w celu oceny wyników leczenia pacjentów i/lub oceny efektywności kosztowej procedury medycznej. Rejestry usług zdrowotnych powstawały w celu monitorowania trendów w wykorzystaniu i kosztach usług opieki zdrowotnej, takich jak wskaźniki hospitalizacji i/lub wizyt w gabinecie. Rejestry epidemiologiczne zakładano w celu śledzenia pacjentów z określonymi chorobami, aby monitorować trendy w zakresie częstości występowania i zapadalności na te choroby. W miarę gromadzenia coraz większej ilości danych rejestry często stawały się nie do odróżnienia od baz danych, a w miarę jak dostępne stawały się tańsze, coraz wydajniejsze komputery o większych możliwościach przechowywania danych, rejestry zaczęto potocznie nazywać bazami danych.

7.1. Charakterystyka medycznych baz danych

Medyczne bazy danych gromadzą ogólnoewidencyjne oraz specjalistyczne dane o pacjentach. Zastępują one tradycyjną kartotekę medyczną i usprawniają dostęp do informacji medycznej. Pod względem sprzętu i oprogramowania medyczne bazy danych nie różnią się w znacznym stopniu od baz danych stosowanych w innych celach, jednak posiadają pewne cechy szczególne, m.in. multimedialny charakter (oprócz wartości tekstowych i liczbowych pola rekordów bazy danych zawierają wyniki badań w postaci obrazów i sygnałów), a także dostępność danych, charakteryzujących się różnym źródłem, w formie jednego zasobu. Ponadto z medycznymi bazami danych związane są szczególne wymagania dotyczące ochrony danych osobowych i tajemnicy lekarskiej. Bazy danych mają zwykle bezpośredni związek z systemami wspomagającymi administrację szpitala oraz specjalistycznymi systemami przetwarzającymi sygnały medyczne i systemami związanymi z obrazowaniem medycznym (Joos, Wolf, Nelson, 2019).

Baza danych jest zbiorem powiązanych ze sobą danych, które są zorganizowane w taki sposób, aby można było wydobyć z nich użyteczne informacje. Efektywność baz danych wynika z faktu, że z jednej, spójnej bazy danych można pozyskać wiele informacji istotnych dla różnych celów organizacyjnych. W służbie zdrowia ta sama baza danych może być używana przez personel medyczny do rejestrowania procesu opieki nad pacjentem, do nadzorowania stanu pacjenta oraz do udzielania porad dotyczących leczenia. Może ona być używana także przez naukowców do oceny skuteczności leków i procedur klinicznych, przez personel administracyjny do księgowania kosztów, a przez kierownictwo do planowania usług.

Fakt, że dane są współdzielone wspiera spójność informacji przy podejmowaniu decyzji i redukuje duplikaty gromadzonych danych. Główne korzyści z baz danych w opiece zdrowotnej wynikają z zastosowania informacji do zarządzania usługami i alokacji zasobów potrzebnych do tych usług, ale istotne znaczenie ma również komunikacja poprzez współdzielenie informacji pomiędzy dostawcami usług zdrowotnych oraz walidacja hipotez dotyczących opieki medycznej na podstawie obserwacji pacjentów.

Zawartość i charakterystyka bazy danych muszą być odpowiednio zarządzane w celu zapewnienia tak szerokiego zakresu usług. Mówiąc o bazach

danych, zakłada się zatem istnienie pewnego stopnia formalnego zarządzania danymi. Formalizacja i duża ilość danych implikowana przez efektywne operacje na bazach danych sprawiają, że komputeryzacja funkcji baz danych jest niezbędna. W rzeczywistości wiele z czynników stymulujących wczesną i obecną technologię obliczeniową wynika z wymagań stawianych przez potrzeby przetwarzania informacji.

W związku z tym pojęcie bazy danych obejmuje zarówno same dane, sprzęt używany do przechowywania danych, jak i oprogramowanie używane do manipulowania danymi. Gdy baza danych jest wykorzystywana do wielu celów, należy nią odpowiednio administrować, tzn. kontrolować i przydzielać zasoby niezbędne do utrzymania zbioru danych i generowania informacji (Niedzielska, Perechudy, 2004).

W ramach baz danych występuje szereg pojęć, które łatwo ze sobą pomylić. Celem bazy danych jest udostępnianie informacji, ale nie wszystkie systemy dostarczające informacje są bazami danych. Na początku zostanie zdefiniowany termin „baza danych", a następnie kilka pojęć opisujących aspekty technologii baz danych. W dalszej części zostaną przedstawione rodzaje systemów, które są pokrewne lub podobne do baz danych, ale nie są nazywane bazami danych.

Baza danych jest zbiorem powiązanych ze sobą danych wraz z oprogramowaniem, które przetwarza te dane w celu pozyskania informacji. System baz danych ułatwia zbieranie, organizowanie, przechowywanie i przetwarzanie danych. Przetwarzanie danych z wielu źródeł może być podstawą do uzyskania informacji, które nie są możliwe do pozyskania przed połączeniem ich w bazę danych. W związku z tym zbiór danych nie jest sam w sobie bazą danych, system, który wspomaga przechowywanie danych, nie jest koniecznie systemem baz danych i nie wszystkie informacje dostarczane przez systemy komputerowe są pobierane z baz danych (Wrycza, Maślankowski, 2019).

Baza danych składa się więc zarówno z danych, jak i z programów lub oprogramowania służącego do wprowadzania danych i manipulowania nimi (System Zarządzania Bazą Danych – Database Management System, DBMS). Zarówno dane, jak i oprogramowanie znajdują się w komputerach obsługujących bazę danych, a ich wewnętrzna organizacja nie musi być zrozumiała dla użytkowników. Bazy danych wymagają obecności pewnych podsystemów oprogramowania. Niektóre z narzędzi, które są używane do wspierania funkcjonowania baz danych, mogą być również

używane niezależnie i stąd są one czasami mylone z samym systemem bazodanowym.

Do najważniejszych podsystemów należą:

- systemy przechowywania plików: oprogramowanie służące do przydzielania i zarządzania przestrzenią danych w urządzeniach pamięci masowej, takich jak dyski lub macierze;
- system dostępu do plików: oprogramowanie służące do szybkiego pobierania i aktualizacji danych przechowywanych na urządzeniach;
- języki opisu danych: umożliwiają opisywanie danych w taki sposób, aby użytkownicy i maszyny mogli w wygodny i jednoznaczny sposób odnosić się do elementów danych i agregatów podobnych elementów danych;
- języki manipulowania danymi: oprogramowanie pozwalające użytkownikowi na wygodne pobieranie i przetwarzanie danych.

W bazie danych podsystemy te muszą być dobrze zintegrowane. Pamięć masowa powinna być przydzielana i porządkowana wraz z dodawaniem nowych danych do bazy, a dostęp do starych i nowych danych zapewniony w miarę potrzeb. Opcjonalne komponenty oprogramowania bazy danych mogą zapewniać dostęp on-line, konwersacyjny dostęp do bazy danych, pomagać w formułowaniu zapytań statystycznych oraz dostarczać regularnie publikowane raporty.

Podstawowym zagadnieniem w pracy z bazą danych jest niezawodne działanie urządzeń służących do przechowywania danych w długim okresie. Oprogramowanie, które zapewnia takie funkcjonowanie, nazywane jest systemem zarządzania plikami (FMS). Jeśli dostęp do danych ma mieć wielu, różnych użytkowników, niezbędna może być kontrola poszczególnych użytkowników oraz ich uprawnień do konkretnych zbiorów danych, do których ci użytkownicy będą się odwoływać. Kontrola danych i ich wykorzystania jest możliwa tylko wtedy, gdy wszyscy użytkownicy mają dostęp do bazy danych jedynie poprzez programy, które chronią niezawodność, prywatność i integralność bazy danych. Niezawodność osiągana jest wtedy, gdy dane nie są tracone z powodu błędów sprzętowych i programowych. Prywatność chroniona jest wtedy, gdy jest gwarancja jedynie autoryzowanego dostępu. Integralność definiowana jest jako odporność na błędy, które mogłyby zostać wprowadzone przez jednoczesne korzystanie z bazy danych przez użytkowników, którzy mogą aktualizować jej zawartość. System zarządzania bazą danych

(DBMS) powinien zawierać wszystkie wymagane funkcje wspomagające pracę bazy danych, w tym zarządzanie plikami, planowanie pracy programów użytkownika, manipulowanie bazą danych i usuwanie błędów.

Dane są zbierane i przechowywane w bazie danych w celu późniejszej analizy, możliwości wyciągania wniosków i wykorzystania uzyskanych informacji do kształtowania przyszłych działań. Informacje są generowane z danych poprzez ich przetwarzanie i powinny one poszerzać wiedzę odbiorcy tych informacji. Osoba ta następnie powinna mieć sposobność lepszego działania na podstawie pozyskanych informacji. Generowanie informacji jest głównym celem bazy danych. Istnieją inne zautomatyzowane systemy przetwarzania informacji, które nie są uważane za bazy danych. Poniżej przedstawione zostaną dwie kategorie takich systemów.

Systemy informatyczne przechowują informacje będące często wynikiem wcześniejszej analizy danych w celu ich szybkiego, selektywnego wyszukiwania. Granica między systemami informacyjnymi a systemami baz danych nie jest łatwa do zdefiniowania. Gdy kwerendy są proste, te dwa typy systemów są w rzeczywistości nie do odróżnienia. Na przykład, wyszukiwanie informacji o wieku pacjenta może być przeprowadzone z równą łatwością w obu typach systemów. Ale gdy inna informacja, powiedzmy poziom cholesterolu, musi być porównany ze średnim poziomem cholesterolu dla wszystkich innych pacjentów w tym samym wieku, wtedy niezbędne jest złożone obliczenie w celu wygenerowania tej informacji, a system, który jest w stanie to zrobić, znajduje się bardziej po stronie bazy danych.

Systemy wspomagania decyzji to interaktywne systemy komputerowe pomagające decydentom wykorzystać modele i dane w rozwiązywaniu problemów niestrukturalnych (Belciug, Gorunescu, 2019). Są to systemy wspierające organizacyjne i biznesowe czynności decyzyjne, które powinny ułatwiać modelowanie i rozumienie świata zewnętrznego (Kwiatkowska, 2007). Podstawowe zadanie SWD to dostarczanie przetworzonych, dokładnych informacji dla analityków, które mogą zostać przez nich wykorzystane przy podejmowaniu decyzji. Do zadań SWD należy również przygotowanie wariantów decyzji, a także wspomaganie wyboru najbardziej optymalnego wariantu decyzji, gdzie towarzyszy duże ryzyko popełnienia błędu oraz poniesienia znacznie wyższych kosztów (Bojar, Rostek, Knopik, 2014). Na przykład wyspecjalizowane systemy wykorzystują wiedzę medyczną, w ocenie równowagi kwasowo-zasadowej i terapii antybakteryjnej. Systemy

te są najczęściej sprzężone z bazami danych, tak aby stały się również wiedzą o konkretnym pacjencie.

Jedną z koncepcji kluczowych dla systemów zarządzania bazami danych jest schemat. Schemat jest sformalizowanym opisem danych, które są przechowywane w bazie danych, dostępnym dla programów, które chcą korzystać z tych danych. Wszystkie dane umieszczone w takiej bazie są oznaczone nazwą, np. data_urodzenia dla daty urodzenia. Dzięki schematowi wystarczy, że programy użytkowe określą nazwę danych, które chcą pobrać (Jones, 1986).

System bazy danych wykorzystuje schemat w celu dopasowania danych do ich nazwy. Po znalezieniu odpowiedniego wpisu w schemacie system bazy danych może wykorzystać informacje związane z wpisem, aby określić, gdzie żądane dane zostały zapisane, zlokalizować wartości danych i pobrać je do obszaru programu aplikacji w celu analizy lub wyświetlenia. Podczas tego procesu możliwe jest sprawdzenie, czy osoba zgłaszająca żądanie ma odpowiednie uprawnienia dostępu do danych. DBMS (Database Management System – system zarządzania bazą danych) może być również zobligowany do zmiany reprezentacji danych na taką, którą program może obsłużyć. Podobne czynności są realizowane przez DBMS, kiedy stare dane są uaktualniane oraz kiedy nowe dane są dodawane do bazy danych (Domdouzis, Lake, Crowther, 2021).

Schemat jest projektowany zanim jakiekolwiek dane zostaną umieszczone w bazie danych i zawiera wszystkie ustalenia, które zostały podjęte w odniesieniu do zawartości i struktury bazy danych. Każde pole otrzymuje nazwę i specyfikację typu (czy dane są wartościami numerycznymi, łańcuchem znaków, datą itp.). Dodatkowo w schemacie podaje się format i długość później wprowadzanych danych, a czasami także zakres dopuszczalnych wartości. W przypadku obserwacji temperatury ciała opis taki może wyglądać następująco:

> TEMP, temperatura w stopniach C, typ numeryczny, format XX.X, zakres od 34,8 do 44,8.

Wprowadzanie dane będą musiały być zgodne z określoną strukturą. Wartości same w sobie dla bazy, powiedzmy TEMP = 41,9, są oczywiście bez znaczenia. Takie dane są częścią rekordu danych z obserwacji pacjenta. Rekord obserwacji musi zawierać inne dane, mianowicie identyfikator pacjenta (ID), datę i czas pomiaru. Te dane, używane do identyfikacji opisanego podmiotu

w rekordzie, stanowią część obowiązkową. Bez nich nie ma dostatecznego zbioru informacji zapewniającego użyteczność obserwacji pomiaru temperatury. W schemacie zatem muszą pojawić się również obowiązkowe pola { ID, DATA, DATA }.

Zapis obserwacji może zawierać, oprócz TEMP, inne zależne elementy danych, takie jak: tętno, ciśnienie krwi, puls, nazwisko obserwatora. Cały zapis obserwacji może być opisany jako lista siedmiu pól:

Obserwacja: ID, DATA, DATA, TEMP, PULS, CISNIENIE_KRWI, OBSERWATOR;

Centrum zainteresowania bazy jest pacjent, zatem rekord danych pacjenta będzie występować w większości tabel. W tym przypadku kluczowym, unikalnym, identyfikującym polem będzie pole ID. Rekord ten mógłby mieć strukturę:

Pacjenci: ID, PACJENT-NAZWISKO, ADRES, DATA_URODZENIE, PŁEĆ, ... ;

Powyższe prowadzi do ustanowienia związku między rekordami danych pacjenta a rekordami obserwacji. Związki pomiędzy tabelami powinny również być opisane w schemacie, tak aby uprościć korzystanie i interpretację ze schematu (rys. 7.1).

Rysunek 7.1. Pojęcia związane z bazą danych

Źródło: Opracowanie własne.

W celu wsparcia twórcy schematu ważne jest posiadanie odpowiednich narzędzi projektowych. Duża baza danych może zawierać wiele tabel, a jeszcze więcej relacji między nimi (Chongstitvatana, 1998). Muszą one być zrozumiałe i wykorzystywane przez różne osoby: programistów, którzy opracowują programy do wprowadzania i analizy danych, badaczy, którzy chcą eksplorować bazę danych w celu sformułowania lub zweryfikowania nowych hipotez, oraz analityków, którzy chcą wykorzystać dane do modelowania, aby móc przewidzieć przyszłe działania. Każdy poprawny model bazy danych może stanowić wspólną płaszczyznę komunikacji pomiędzy użytkownikami i wdrożeniowcami. Bez modelu może dojść do nadmiaru szczegółów lub braku niezbędnych danych.

Rysunek 7.2. Przykładowy schemat bazy danych
Źródło: Opracowanie własne.

7.2. Wykorzystanie baz danych w opiece zdrowotnej

Gdy koncepcje i kwestie operacyjne baz danych w opiece zdrowotnej zostały podsumowane, można przejść do zastosowania baz danych w placówkach opieki zdrowotnej. W pierwszej kolejności zostaną zaprezentowane zastosowania baz danych w kategorii systemów opieki zdrowotnej, a w dalszej części rozdziału omówione zostaną bardziej szczegółowo konkretne rodzaje zastosowań.

7.2.1. Opieka zdrowotna i znaczenie technologii baz danych

Oczywistym obszarem zastosowania baz danych w służbie zdrowia jest prowadzenie dokumentacji pacjentów. Dokumentacja medyczna funkcjonuje we wszystkich rodzajach opieki zdrowotnej, a skuteczność baz danych do zarządzania nią zależy w dużym stopniu od uwarunkowań (Wager i in., 2005).

7.2.1.1. Samodzielna praktyka lekarska

Pojedynczy lekarz ogólny w celu automatyzacji swoich niektórych procesów potrzebuje najczęściej stosunkowo prostych systemów zorientowanych na katalog pacjentów, katalog wizyt, katalog historii choroby, prowadzenie terminarza. Niski koszt wprowadzania danych i sprzętu komputerowego stanowi dogodną podstawę do tworzenia i użytkowania takich programów opartych na bazach danych (Wiederhold, 1981).

7.2.1.2. Praktyka grupowa

Funkcjonowanie praktyki grupowej, w której kilku lekarzy i personel medyczny współpracuje przy udzielaniu opieki zdrowotnej, stwarza pewne problemy w dostępie do dokumentacji medycznej. Dane dokumentacji są generowane w wielu miejscach, jednak cała dokumentacja powinna być kompletna i możliwa do pobrania, bez względu na to, kiedy i gdzie jest analizowana. Zapewnienie ciągłości opieki może być w znacznym stopniu wspomagane przez system komputerowy. Niezbędne staje się zatem wprowadzanie i przechowywanie podstawowych danych medycznych, diagnoz,

procedur, recept i obserwacji. W przypadku pracy wielostanowiskowej wspólna baza danych, do której dostęp mają poszczególne stanowiska służby zdrowia, zapewnia korzyści w dostępie do kartotek i zawartych w niej danych. Zespół może również chcieć zintegrować swoje usługi, a wspólny rekord medyczny może zapewnić wymaganą współpracę. W dużej praktyce grupowej lub organizacji opieki zdrowotnej korzyści z zarządzania wielodostępową bazą danych są znaczące.

7.2.1.3. Praktyka specjalistyczna

Specjalistyczna praktyka lub klinika może dodatkowo wykorzystać korzyści płynące ze wspólnego dostępu do danych. Ponieważ większość klinik specjalistycznych zajmuje się chorobami długotrwałymi lub przewlekłymi, można na bieżąco gromadzić dane o pacjentach, a dane te będą odzwierciedlać reakcję danej osoby na testy i leczenie. W opiece długoterminowej stosunek nakładów na diagnozę do leczenia spada, więc więcej świadczeń może być świadczonych przez personel pomocniczy. Dobrze zorganizowane bazy danych mogą być tutaj szczególnie pomocne (Collen, 2011).

Zarządzanie danymi w praktyce specjalistycznej jest również łatwiejsze do ustrukturyzowania. Podczas gdy w praktyce ogólnej należy uwzględnić niezmiernie różnorodne dane, praktyka specjalistyczna może często organizować swoje dane w znormalizowane arkusze danych. Takie tabelaryczne reprezentacje danych są nie tylko proste w użyciu, ale również znacznie łatwiejsze w przetwarzaniu. Bogate doświadczenie specjalistyczne, zdobyte w praktyce specjalistycznej, motywuje lekarzy do analizowania procesów chorobowych i leczniczych. Lekarze są wtedy skłonni do zajmowania się procedurami wspomagającymi utrzymanie jakości danych, które w przeciwnym razie są postrzegane jako odwracające uwagę od opieki nad pacjentem.

7.2.1.4. Szpital

Szpital, zajmujący się pacjentami hospitalizowanymi, prezentuje zupełnie inny zestaw wyzwań. W warunkach ambulatoryjnych omówionych powyżej pacjent jest widziany co najwyżej raz dziennie, a jego rekord jest aktywny w klinice przez kilka lat. Pobyt w szpitalu może trwać tylko kilka dni, a w tym okresie wprowadzanie nowych danych i żądania wyszukiwania mogą

następować w ciągu kilku minut od siebie. Wprowadzanie, przetwarzanie i wyprowadzanie danych musi być szybkie, a dane nie są przechowywane w stanie aktywnym przez długi okres. Korzyści ze Szpitalnego Systemu Informatycznego wynikają głównie z komunikacji poprzez wspólną bazę danych. Szybka komunikacja może prowadzić do skrócenia czasu pobytu i minimalizacji zbędnych zleceń diagnostycznych. Gdy baza danych jest używana jak medium komunikacyjne przez lekarzy prowadzących leczenie, redukuje to konflikty w procedurach leczenia pacjentów.

7.2.1.5. Badania kliniczne

Ważnym zastosowaniem baz danych jest wsparcie badań klinicznych. Zarówno w kontrolowanej próbie klinicznej, jak i w otwartych badaniach populacyjnych niezbędne jest staranne zarządzanie danymi. Nawet kiedy badania są niezbyt duże pod względem populacji i okresu obserwacji, podejście bazodanowe staje się niezbędne. Nawet tam, gdzie nie stosuje się systemu zarządzania bazą danych, stosuje się dobrze zdefiniowane, zaprogramowane lub ręczne procedury uzupełniające tradycyjne urządzenia obliczeniowe o narzędzia bazodanowe, takie jak słowniki danych, uogólnione programy zapytań, okresowe tworzenie kopii zapasowych i procesy weryfikacji danych. Bez takiej dbałości komputerowe rejestry medyczne nie mogą być godnymi zaufania i stać się przedmiotem badań.

7.2.1.6. Bazy danych niebędące bazami danych pacjentów

Istnieje oczywiście wiele zbiorów danych istotnych dla medycyny, które nie zawierają danych pacjentów. Takie bazy danych stanowią ważny aspekt wykorzystania baz danych w opiece zdrowotnej. Jednym z rodzajów takich baz danych są zbiory danych, które są wykorzystywane do rejestrowania, monitorowania i oceny działania nowych leków przed dopuszczeniem ich do badań klinicznych na ludziach. Istnieją znaczące bazy danych, które wspierają badania toksykologiczne.

Innym rodzajem medycznych baz danych są bazy danych bibliograficznych, ułatwiające lekarzom wykonywanie swojej pracy na podstawie dowodów naukowych. Web of Science i Scopus są interdyscyplinarnymi bazami danych charakteryzującymi się bardzo szerokim spektrum. W przypadku

badań biomedycznych, medycyny i opieki zdrowotnej istnieje kilka znakomitych akademickich baz danych, które zapewniają prawdziwą wartość w codziennych badaniach. Naukowe bazy danych mogą pomóc znaleźć lekarzom i badaczom artykuły naukowe, prace badawcze, materiały konferencyjne, recenzje i wiele innych. Poniżej przedstawiono listę pięciu najpopularniejszych naukowych baz danych ze szczególnym naciskiem na opiekę zdrowotną i medycynę.

1. PubMed (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov) jest prowadzony w National Institutes of Health (NIH) i zawiera dane bibliograficzne, w tym abstrakty i linki do stron wydawców pełnych tekstów dla ponad 32 mln artykułów (rys. 7.3).

Rysunek 7.3. Strona PubMed

Źródło: (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/).

2. EMBASE (Excerpta Medica Database) (https://www.embase.com) jest autorską bazą danych naukowych, która zawiera w swoim zbiorze również PubMed. Dostęp do niej jest możliwy również za pośrednictwem innych serwisów bazodanowych, takich jak Ovid. Obejmuje 38 mln artykułów (rys. 7.4).

Rysunek 7.4. Strona EMBASE
Źródło: (https://www.embase.com).

3. Biblioteka Cochrane (https://www.cochranelibrary.com) jest szczególnie znana z recenzji naukowych. Działają tam 53 grupy recenzentów na całym świecie, którzy dbają o to, aby publikowane prace były wysokiej jakości i bazowały na dowodach. Artykuły są aktualizowane na bieżąco w celu odzwierciedlenia nowych badań.
4. PubMed Central (PMC) (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc) to bezpłatna odmiana PubMed. System umożliwia czytanie i pobieranie pełnych tekstów wszystkich indeksowanych artykułów. Funkcjonuje również siostrzana, europejska strona Europe PMC (https://europepmc.org). Baza zawiera ok. 5,1 mln artykułów.

5. UpToDate podobnie jak Cochrane Library oferuje wyselekcjonowane opracowania na tematy kliniczne. Artykuły są stale aktualizowane, aby zapewnić aktualny stan wiedzy. Baza zawiera kilka tysięcy aktualnych artykułów.

7.3. Zastosowania baz danych w ochronie zdrowia

Wykorzystanie baz danych wiąże się z dostępnością dużych i istotnych ilości danych. Wystarczająco duży, kompletny i dokładny zbiór danych jest podstawą do osiągnięcia wiarygodnych wyników przetwarzania baz danych. Ponieważ wprowadzanie dużych ilości danych jest kosztowne, początkowe zastosowania baz danych dotyczyły obszarów, w których dane były łatwe do pozyskania i miały stosunkowo dużą wartość. Bazy danych były wykorzystywane w finansowych obszarach świadczenia opieki zdrowotnej wcześniej niż w obszarach klinicznych. Obecnie bazy danych równie często wykorzystywane są do wspierania badań jak do świadczenia opieki zdrowotnej (Consoli, Recupero, Petković, 2019).

7.3.1. Bazy danych wykorzystywane do refundacji usług

Największymi wykorzystywanymi bazami danych z zakresu ochrony zdrowia są bez wątpienia bazy związane z mechanizmami refundacji usług zdrowotnych. NFZ zbiera szczegółowe informacje dotyczące usług medycznych, które są realizowane na rzecz każdego obywatela. Corocznie baza danych NFZ zwiększa się o prawie miliard rekordów.

7.3.2. Wspólne bazy danych dotyczące konkretnych chorób

Istnieje szerokie zainteresowanie pozyskiwaniem danych populacyjnych dotyczących tych chorób, które są tak powszechne i kosztowne, że koncentruje się na nich uwaga całego kraju. Czasami wyraża się to w formie ustawodawstwa dotyczącego konkretnych chorób. Przy korzystaniu z tych baz danych kwestie polityki i świadczenia opieki zdrowotnej są ze sobą splecione (Gillies, 2002).

Dobrym przykładem takiej bazy jest Krajowy Rejestr Nowotworowy. Projekt „Utworzenie pierwszej w Polsce informatycznej platformy naukowej do wymiany wiedzy o zagrożeniu nowotworami złośliwymi w Polsce" w wyniku konkursu uzyskał finansowanie z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Projekt był zrealizowany w latach 2010–2013 przez Krajowy Rejestr Nowotworów umiejscowiony w Centrum Onkologii – Instytucie im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie. Projekt powstał jako odpowiedź na wprowadzenie w życie ustawy z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 666 z późn. zm.). Spełniając założenia ustawy, realizacja projektu doprowadziła do przekształcenia systemu rejestracji nowotworów z systemu rozproszonego w scentralizowany.

Celem rejestru jest poprawa jakości danych epidemiologicznych o nowotworach złośliwych oraz umożliwienie prowadzenia nowoczesnych badań epidemiologicznych z wykorzystaniem technologii społeczeństwa informacyjnego.

Cele szczegółowe projektu to:

- poprawa jakości danych epidemiologicznych gromadzonych w Krajowym Rejestrze Nowotworów;
- utworzenie zaawansowanych narzędzi informatycznych do badań epidemiologicznych w zakresie nowotworów złośliwych, umożliwiających dokonywanie wiarygodnych analiz w czasie rzeczywistym;
- przebudowa organizacji gromadzenia danych o nowotworach złośliwych na terenie całej Polski poprzez zastosowanie nowoczesnych aplikacji dostępnych on-line oraz wyeliminowanie papierowego obiegu dokumentów;
- utworzenie nowoczesnej zintegrowanej platformy świadczenia zaawansowanych usług informacyjnych do celów badawczych i naukowych (zawierającej zarówno nowo utworzoną bazę danych w zakresie nowotworów złośliwych, jak również portal wiedzy oferujący specjalistyczne narzędzia do analizy epidemiologicznej);
- wzrost zatrudnienia w sferze badawczo-rozwojowej.

Rysunek 7.5. Strona Krajowego Rejestru Nowotworów
Źródło: (https://onkologia.org.pl).

Głównymi modułami projektu są:

- Centralna Baza Nowotworów,
- Platforma Rejestrów Narządowych,
- Platforma wiedzy.

Zbieranie i udostępnianie danych z wielu instytucji wymaga znacznego wysiłku w zakresie standaryzacji zbierania danych. W szczególności spójne kodowanie obserwacji, trudne już w ramach jednej instytucji, staje się głównym problemem, gdy dane są zbierane z wielu instytucji. Klasyfikacje chorób, takie jak ICD-10, są co prawda powszechnie przyjęte, ale są niewystarczające w każdej specjalności. W różnych instytucjach występują różnice w dostępie do pacjentów. Oznacza to, że nawet jeśli dane są zakodowane w spójny sposób, porównywalność wyników z różnych instytucji jest dyskusyjna. Ogólnie rzecz biorąc, należy unikać niekontrolowanego łączenia danych z wielu instytucji.

7.3.3. Bazy danych w organizacjach opieki zdrowotnej

Organizacje świadczące usługi opieki zdrowotnej powinny gromadzić dane związane z realizowanymi usługami medycznymi. Pacjent jest postrzegany jako osoba mająca dolegliwości, jako obiekt, którego wystąpienie skutkuje szeregiem obserwacji i zaleceń leczenia, które z kolei mogą mieć wiele danych, takich jak nazwa leku, dawka, częstotliwość podawania, czas trwania podawania itp. Informacje na temat zastosowań takich baz danych zostały zamieszczone w rozdziale dotyczącym systemów informatycznych w opiece medycznej.

7.3.4. Bazy danych w badaniach naukowych

Medyczne bazy danych są również ważnym źródłem dla badań naukowych. Wyszukiwanie przypadków w papierowej dokumentacji medycznej, a następnie wyodrębnianie z niej danych jest żmudne i kosztowne. Jeśli jest gotowa baza danych, wysiłek zbierania danych został już zrealizowany. Selekcja przypadków i danych może być przeprowadzana w prosty sposób, co czyni taką medyczną bazę danych szczególnie użytecznym zasobem. Ponieważ pacjenci i dane zebrane na ich temat nie zostały wybrane z myślą o celu badawczym, w analizach ukierunkowanych na badania należy zachować pewną ostrożność. Należy zrozumieć okoliczności wprowadzania pacjentów do bazy danych, aby można było rozwiązać problemy związane z tendencyjnością doboru.

Dla celów analizy statystycznej preferowany jest sztywny, tabelaryczny format. Jeśli chce się uniknąć problemów związanych z różnicami w terminologii, niezbędne jest kodowanie obserwacji. Dane, które należy zakodować, obejmują rozpoznania kliniczne, stadia choroby i charakterystykę stanu pacjenta.

Kliniczne bazy danych mogą przybierać różne formy, ale ponieważ generalnie chodzi o zbadanie związku przyczynowo-skutkowego, należy zebrać dane pacjenta, które reprezentują co najmniej dwa zdarzenia. Zdarzenie będące przyczyną powinno poprzedzać zdarzenie będące skutkiem o pewien odstęp czasu. Przykładem jest korelacja miejsc w Polsce z zapadalnością na raka. Rzeczywistą przyczynę zmienności zachorowalności na raka pozostawia się dalszym hipotezom. Weryfikacja takich hipotez może wymagać nowych, bardziej rozbudowanych baz danych.

7.4. Wykorzystanie big data w opiece zdrowotnej

Obecnie szybkość generowania informacji rośnie z dnia na dzień, a informacje na świecie są „produkowane" na masową skalę. W ciągu ostatnich kilku lat termin „big data" stał się jednym z najczęściej używanych w sektorach przemysłu, finansów i opieki zdrowotnej. Większość obszarów zaczęła wykorzystywać big data do analizowania i odkrywania nowych zjawisk. Informacje wykorzystywane przez big data zmieniają również ekosystem edukacji medycznej jak i samej medycyny (Amirian, Lang, Loggerenberg, 2017). Ilość danych gromadzonych i przechowywanych w formie cyfrowej rośnie wykładniczo. Branża medyczna każdego dnia produkuje ogromną liczbę danych, co stanowi ważny obszar zastosowania big data. W związku z tym problematyka rozwoju i wykorzystywania gigantycznej ilości danych medycznych staje się centrum uwagi, a stosowanie medycznych big data staje się kluczowym czynnikiem w nowoczesnej praktyce i badaniach naukowych w medycynie.

Big data jest pojęciem abstrakcyjnym. Zazwyczaj definiuje się, że big data odnosi się do integracji danych, z którymi problem mają istniejące systemy zarządzania bazami danych (Abirami i in., 2021). Dane te mają cechy znacznej objętości i złożoności. Big data jest często opisywane poprzez pięć cech V – *volume*, *velocity*, *variety*, *veracity*, *value* (objętość, szybkość, różnorodność, prawdziwość i wartość) (Goczyła, 2014).

Rysunek 7.6. 5V w big data
Źródło: (Goczyła, 2014).

Objętość odnosi się do rozmiaru big data. Dane mogą być postrzegane jako big data lub nie zależnie od ich wolumenu. Szybko rosnąca ilość danych jest efektem m.in. przetwarzania danych w chmurze, stosowania urządzeń IoT, transmisji mobilnej itp. Wraz z masowym generowaniem i gromadzeniem danych ilość danych staje się coraz większa i wykracza poza tradycyjne techniki przechowywania i analizy (Srinivasan, 2017).

Rysunek 7.7. Wzrost wolumenu danych

Źródło: (Srinivasan, 2017).

Szybkość odnosi się do tempa, w jakim dane są gromadzone. Dzieje się tak głównie za sprawą urządzeń IoT, danych z urządzeń mobilnych, mediów społecznościowych itp. W roku 2000 Google odnotowywało 32,8 mln wyszukiwań dziennie. Google obecnie przetwarza około 63 tys. zapytań w każdej sekundzie, co przekłada się na 5,6 mld wyszukiwań dziennie i około 2 bln wyszukiwań rocznie. Przeciętny człowiek przeprowadza od trzech do czterech wyszukiwań dziennie.

Przybliżona miesięczna aktywność użytkowników:

- Facebook: 2,41 mld,
- Instagram: 1 mld,
- Twitter: 320 mln,
- LinkedIn: 575 mln.

Szybkość pośrednio oznacza także aktualność big data. Gromadzenie i analiza danych muszą być realizowane szybko i „na czas".

Rysunek 7.8. Wzrost miesięcznej liczby aktywnych użytkowników na Facebooku od 2008 r.

Źródło: (https://www.ideoforce.pl/akademia/historia-mediow-spolecznosciowych,434.html).

Różnorodność oznacza „szeroki zakres typów danych" i podział danych na dane ustrukturyzowane, semistrukturalne i nieustrukturyzowane. Wynika to z różnych źródeł danych generowanych przez ludzi lub maszyny.

- Dane ustrukturyzowane to tradycyjne dane, które są zorganizowane i zgodne z formalną strukturą danych. Dane te mogą być przechowywane w relacyjnej bazie danych. Przykładem może być chociażby wyciąg bankowy zawierający datę, czas, kwotę itp. (Racka, 2016).
- Dane semistrukturalne są to dane częściowo zorganizowane. Nie są one zgodne z formalną strukturą danych. Przykłady to pliki logów, pliki JSON, dane z czujników, pliki csv itp.
- Dane nieustrukturyzowane nie są zorganizowane i nie mieszczą się w strukturze wierszy i kolumn relacyjnej bazy danych. Przykładami mogą być pliki tekstowe, e-maile, obrazy, wideo, wiadomości głosowe, pliki audio itp. (Karaa, Dey, 2017).

Prawdziwość odnosi się do zapewnienia jakości/integralności/wiarygodności/dokładności danych. Ponieważ dane są zbierane z wielu źródeł, musimy sprawdzić ich dokładność przed wykorzystaniem ich do celów analizy biznesowej. Cecha ta podkreśla, że analizowane dane muszą być prawdziwe

i dokładne. Kluczowym pytaniem przy korzystaniu z big data jest to, jak znaleźć nowe informacje z dużego, szybko generującego się i zróżnicowanego zbioru danych (Pyne, Rao, Rao, 2016). Analiza zintegrowanych baz danych obecnie jest podstawową metodą badań w medycynie.

Fakt, że zebrano dużą ilość danych nie wnosi żadnej wartości, jeśli nie można wyciągnąć z nich jakichkolwiek wniosków. Wartość odnosi się do tego, na ile pozyskane dane są przydatne w podejmowaniu decyzji i wyciąganiu wniosków (Francik, Pudło, 2016). Należy wydobyć wartość z danych big data, stosując stosowną analitykę.

Dokumentacja medyczna charakteryzuje się różnorodnością chorób, heterogenicznością leczenia i wyników, a także złożonością gromadzenia, przetwarzania i interpretowania danych. Wraz z rozwojem informacji medycznej duża liczba danych cyfrowych została wygenerowana w procesie świadczenia usług medycznych, opieki zdrowotnej i zarządzania zdrowiem, tworząc medyczne big data. Medyczne big data pochodzą z różnych źródeł, takich jak rejestry administracyjne, rejestry kliniczne, elektroniczne karty zdrowia, dane biometryczne, dane raportów pacjentów, dane z urządzeń medycznych i inne (Khanna, Gupta, Dey, 2021).

Medyczne duże zbiory danych mają kilka unikalnych cech, które odróżniają je od innych dziedzin:

- medyczne big data są często bardzo złożone i niejednorodne,
- zwykle są oparte o jakieś reguły, są gromadzone i względnie ustrukturyzowane, a podczas analizy danych i interpretacji wyników nadrzędną rolę pełni wiedza osoby analizującej,
- dominującą jest tutaj rola i wiedza profesjonalna analityka,
- analiza danych to analiza w czasie (Marconi, Lehmann, 2014).

Dane medyczne mają dużą objętość, są niezwykle szybko aktualizowane, polimorficzne, niekompletne i wrażliwe na czas. Budowa platformy big data ułatwia zdalne konsultacje, ułatwia obsługę pacjentów, redukuje koszty, ułatwia współpracę, edukację i badania naukowe, pomaga w powstaniu nowego modelu zarządzania zdrowiem i służby zdrowia (Shen, 2017).

Wraz z rozwojem ery informacyjnej eksploracja danych jest coraz częściej wykorzystywana w praktyce lekarskiej. Dzięki technologiom informatycznym dokumentacja medyczna i dane uzupełniające mogą być przechowywane i wydobywane bardziej efektywnie. Pozwala to na poszukiwanie potencjalnych związków lub praw z danych medycznych w celu uzyskania skutecznej wiedzy

na temat diagnozowania i leczenia pacjentów, zwiększenie dokładności przewidywania choroby, wykrywanie choroby na wczesnym etapie i podnoszenie wskaźników wyleczenia. W odróżnieniu od tradycyjnych metod badawczych eksploracja danych polega na wydobywaniu informacji i odkrywaniu wiedzy bez wyraźnych założeń, czyli bez wcześniejszego badania i projektowania, a uzyskane informacje powinny mieć trzy cechy: być wcześniej nieznane, być efektywne i użyteczne (Trajer, Paszek, Iwan, 2012). Powstanie technologii eksploracji danych nie ma na celu zastąpienia tradycyjnej analizy statystycznej, ale rozszerza i rozbudowuje metodologie analizy statystycznej. Metody eksploracji danych można podzielić na dwie kategorie: opisowe i predykcyjne. Wzorce opisowe charakteryzują ogólną naturę danych, w tym analizę asocjacyjną i analizę skupień. Wzorce predykcyjne są zestawieniem aktualnych danych, w tym klasyfikacji i regresji (Minelli, Chambers, Dhiraj, 2013).

Analiza asocjacyjna, znana również jako *association mining*, to poszukiwanie typowych wzorców, asocjacji, korelacji lub struktur przyczynowych, które istnieją pomiędzy zbiorami obiektów w danych transakcyjnych, danych relacyjnych lub innych nośnikach informacji (Cerrito, 2010). Innymi słowy, analiza korelacji to odkrywanie powiązań pomiędzy danymi w dużych zbiorach danych. Analiza koszykowa jest klasycznym przykładem analizy korelacyjnej. Analizuje ona głównie nawyki zakupowe klientów poprzez badanie produktów znajdujących się w koszyku klienta. Wiedza o tym, które artykuły są często kupowane przez klientów w tym samym czasie, może pomóc sprzedawcom w opracowaniu planów marketingowych. Zjawisko to jest korelacją pomiędzy towarami w sklepie. Analiza asocjacyjna składa się z dwóch kroków: najpierw należy wyszczególnić wszystkie elementy o wysokiej częstotliwości w zbiorze, a następnie utworzyć reguły asocjacyjne oparte na elementach o wysokiej częstotliwości. Drugim krokiem jest utworzenie reguły asocjacyjnej. Wśród metod uczenia maszynowego dla analizy asocjacyjnej można wymienić: algorytm Apriori, algorytm FP tree oraz Upgrade Lift (Mullner, Rafalski, 2019).

Źródła

Abirami N., Kadry S., Gandomi A., Balusamy B. (2021), *Big Data: Concepts, Technology, and Architecture*, John Wiley & Sons.

Amirian P., Lang T., Loggerenberg F. (2017), *Big Data in Healthcare: Extracting Knowledge from Point-of-Care Machines*, Springer.

Belciug S., Gorunescu F. (2019), *Intelligent Decision Support Systems – A Journey to Smarter Healthcare*, Springer.

Bojar W., Rostek K., Knopik L. (2014), *Systemy wspomagania decyzji*, PWE, Warszawa.

Bubnicki Z. (1990), *Wstęp do systemów ekspertowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Cerrito P. (2010), *Data Mining Healthcare and Clinical Databases*, Lulu.com.

Chongstitvatana J. (1998), *A Data Model and Design Principles for Temporal Databases with Homogeneous and Non-homogeneous Data*, Michigan State University. Department of Computer Science.

Collen M.F. (2011), *Computer Medical Databases: The First Six Decades (1950–2010)*, Springer Science & Business Media.

Consoli S., Recupero D., Petković M. (2019), *Data Science for Healthcare: Methodologies and Applications*, Springer International Publishing.

Domdouzis K., Lake P., Crowther P. (2021), *Concise Guide to Databases: A Practical Introduction*, Springer Nature.

Drelichowski L. (2015), *Systemy wspomagania decyzji w zarządzaniu finansami JST z zastosowaniem zdecentralizowanych, rozproszonych, hurtowni danych*, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice.

Francik K., Pudło M. (2016), *Systemy wspomagania decyzji w aspekcie zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie*, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, Zarządzanie, nr 22.

Gillies A. (2002), *Healthcare Databases: A Simple Guide to Building and Using Them*, Radcliffe Publishing.

Goczyła K. (2014), *Big Data i 5V – nowe wyzwania w świecie danych (Big Data and 5V – New Challenges in the World of Data)*, VII Krajowa Konferencja Naukowa INFOBAZY 2014. Inspiracja – Integracja – Implementacja.

Gołoś P. (2010), *Wdrażanie systemu informatycznego*, w: *Informatyka gospodarcza,* t. 2, red. J. Zawiła Niedźwiecki, A. Gąsiorkiewicz, K. Rostek, C.H. Beck, Warszawa.

https://onkologia.org.pl, dostęp: 2.07.2021.

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/, dostęp: 2.07.2021.

https://www.embase.com, dostęp: 2.07.2021.

https://www.ideoforce.pl/akademia/historia-mediow-spolecznosciowych,434.html, dostęp: 2.07.2021.

Jones J. (1986), *Databases in Theory and Practice*, Kogan Page.
Joos I., Wolf D., Nelson R. (2019), *Introduction to Computers for Healthcare Professionals*, Jones & Bartlett Learning.
Karaa W., Dey N. (2017), *Mining Multimedia Documents*, CRC Press.
Khanna A., Gupta D., Dey N. (2021), *Applications of Big Data in Healthcare: Theory and Practice*, Academic Press.
Kwiatkowska A.M. (2007), *Systemy wspomagania decyzji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Laudon K.C., Laudon J.P. (2000), Management Information Systems, 6th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
Marconi K., Lehmann H. (2014), *Big Data and Health Analytics*, Taylor & Francis.
Michalik K. (2014), *Systemy ekspertowe we wspomaganiu procesów zarządzania wiedzą w organizacji*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
Minelli M., Chambers M., Dhiraj A. (2013), *Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytic Trends for Today's Businesses*, John Wiley & Sons.
Mulawka J.J. (1996), *Systemy ekspertowe*. WNT, Warszawa.
Mullner R.M., Rafalski E.M. (2019), *Healthcare Analytics: Foundations and Frontiers*, CRC Press.
Niedzielska E., Perechudy K. (red.) (2004), *Koncepcje i narzędzia zarządzania informacją i wiedzą*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
Pieczyński A. (2017), *Systemy wspomagania decyzji, Instytut Sterowania i Systemów Informatycznych*, Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra.
Pyne S., Rao P., Rao S. (2016), *Big Data Analytics: Methods and Applications*, Springer.
Racka K. (2016), *Big data – znaczenie, zastosowania i rozwiązania technologiczne*, Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku, Nauki Ekonomiczne, t. XXIII.
Shen B. (2017), *Healthcare and Big Data Management*, Springer Singapore.
Srinivasan S. (2017), *Guide to Big Data Applications*, Springer.
Tabakow M., Korczak J., Franczyk B. (2014), *Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne*, „Business Informatics", No. 1.
Trajer J., Paszek A., Iwan S. (2012), *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa.
Wager K., Wickham Lee F., Glaser J. (2005), *Managing Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Executives*, John Wiley & Sons.
Wiederhold G. (1981), *Databases for Health Care,* Stanford University, Computer Science Department.
Woźniak K. (2005), *System informacji menedżerskiej jako instrument zarządzania strategicznego w firmie*, praca doktorska, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków.
Wrycza S., Maślankowski J. (2019), *Informatyka ekonomiczna, Teoria i zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

8. E-zdrowie jako narzędzie do podnoszenia jakości i dostępności usług medycznych

Michał Kuciapski

Jednym z wyznaczników poziomu życia społeczeństwa jest jakość służby zdrowia. Jest ona pośrednio, jako komponent kategorii zdrowie, jedną z dziewięciu składowych wskaźnika jakości życia (pierwotnie Quality of Life Index, obecnie Where-to-be-born Index) opracowanego przez brytyjski tygodnik „The Economist" (Yonk, Smith, Wardle, 2017, s. 71). Ponadto jakość służby zdrowia jest jednym z jedenastu obszarów indeksu lepszego życia (Better Life Index) stworzonego przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) (Conroy i Maynou, 2021, s. 60–61). Celem obu wskaźników jest bardziej adekwatne mierzenie poziomu życia niż przy użyciu tradycyjnych metod, jak Produkt Krajowy Brutto na mieszkańca (Kryzhanovskij, Baburina i Ljovkina, 2021, s. 611).

Poziom funkcjonowania służby zdrowia jest bezpośrednio powiązany z dostępnością usług medycznych. W szczególności rozwiązania z zakresu e-zdrowia przyczyniają się do skrócenia czasu dostępu zarówno do lekarzy podstawowej opieki, jak i specjalistów. W związku z tym przedmiotem niniejszego rozdziału monografii jest analiza podejść i narzędzi do podnoszenia jakości i dostępności usług medycznych poprzez e-zdrowie. Na wstępie przedstawiono koncepcję, kategorie oraz zastosowania zdrowia cyfrowego. Następnie dokonano analizy korzyści i wyzwań wdrażania e-zdrowia w systemie opieki zdrowotnej. W podrozdziale szóstym zestawiono dane statystyczne obrazujące rozwój rynku e-zdrowia. Rozdział kończy prezentacja

podejścia do projektowania i realizacji kursów e-learningowych e-zdrowia z uwzględnieniem występowania uwarunkowań znacząco ograniczonych zasobów finansowych i czasowych.

8.1. Koncepcja i kategorie e-zdrowia

E-zdrowie (*e-health, eHealth*), określane również mianem zdrowia cyfrowego (*digital health*), najczęściej definiowane jest jako wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych w celu ulepszenia praktyk medycznych systemu opieki zdrowotnej (Cummings, Merolli, Schaper, 2019). Niemniej na przestrzeni lat zdrowie cyfrowe definiowano w sposób zróżnicowany w zależności od kontekstu: psychologicznego, biznesowego czy technologicznego (Oh i in., 2005). W zakresie psychologicznym jako stan umysłu i zaangażowanie w sieciowe globalne myślenie (Eysenbach, 2001). W kontekście biznesowym określano je mianem modelu zdrowia, w którym współpracują zainteresowane strony (Li i Xu, 2020, s. 1136). Nieodzowny aspekt informatyczny e-zdrowia powiązany jest z pojęciem internetu, gdzie zdrowie cyfrowe definiowane jest jako opieka zdrowotna realizowana poprzez internet (Baur, Deering, Hsu, 2017, s. 355–384).

E-zdrowie jest stosunkowo nową praktyką zdrowotną. Przyjmuje się, że wykształciło się w 1999 r., gdzie początkowo określano je mianem medycyny internetowej, rozumianej jako „wszystko, co dotyczy komputerów i medycyny" (Della i Vincenzo, 2001). Zatem znacznie szerzej niż e-zdrowie, ponieważ medycyna internetowa obejmuje wydzieloną później informatykę zdrowotną (*health informatics*) uwzględniającą tak szerokie aspekty, jak procesy administracyjne jednostek medycznych (Healy, 2008). E-zdrowie obejmuje wszystkie możliwe do digitalizacji obszary, takie jak: kadra medyczna, karty pacjentów, plany zdrowotne czy aplikacje wymiany informacji w kontekście świadczenia usług medycznych (rys. 8.1).

E-zdrowie ma na celu usprawnienie pracy takich jednostek, jak: szpitale, przychodnie, laboratoria czy apteki. E-zdrowie w kontekście podnoszenia jakości i dostępności usług medycznych skupia się przede wszystkim na skróceniu czasu oczekiwania przez pacjentów na konsultacje podstawowe i specjalistyczne. Ponadto służy likwidacji lub znaczącemu ograniczeniu barier geograficznych realizacji wizyt lekarskich, w szczególności w przypadku stosowania technologii mobilnych.

Rysunek 8.1. Obszary e-zdrowia

Źródło: (https://ehealth59801818.wordpress.com/2018/10/17/e-health-electronic-health).

Wysoce istotne jest, aby projektowane usługi e-zdrowia skoncentrowane były na pacjencie (*patient-centred*) z uwzględnieniem obaw zarówno personelu medycznego, jak i leczonych osób, wynikających ze zdalnej realizacji praktyki medycznej. Obawy odnoszą się przede wszystkim do zapewnienia odpowiedniego poziomu diagnostyki i leczenia chorób, zgodnie z przyjętymi standardami medycznymi, przy zastosowaniu metod i narzędzi zdrowia cyfrowego (Andersen, Bansler, Kensing, 2019, s. 1039–1072).

Można wyróżnić szereg kategorii e-zdrowia. Pięć podstawowych kategorii zdrowia cyfrowego zostało określonych przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (United States Food and Drug Administration, FDA). Są to: zdrowie mobilne (*mobile health, mHealth*), informatyka zdrowotna (*health information technology*), urządzenia do noszenia (*wearable devices*), telezdrowie i telemedycyna (*telehealth and telemedicine*) oraz medycyna spersonalizowana (*personalized medicine*) (https://www.fda.gov/medical-devices/digital-healthc). Kolejna szósta kategoria, terapia cyfrowa (*digital therapeutics*), została wskazana przez Stowarzyszenie Cyfrowych Terapeutyków (Digital Therapeutics Alliance, DTA) (https://dtxalliance.org/aboutdtx). Rysunek 8.2 przedstawia kategorie zdrowia cyfrowego wraz z przykładowymi ich zastosowaniami. Zestawione na rysunku kategorie zdrowia cyfrowego w sposób syntetyczny scharakteryzowano w tabeli 8.1.

Rysunek 8.2. Podział e-zdrowia

Źródło: (https://runway.is/blog/digital-health-trends).

Tabela 8.1. Kategorie zdrowia cyfrowego

Kategoria	Przykłady	Opis
Technologie informacyjne zdrowia (*health information technology*, HIT)	• Elektroniczne systemy dokumentacji medycznej • Elektroniczne recepty • Aplikacje informatyczne dotyczące zdrowia konsumentów	Obejmuje przetwarzanie, przechowywanie i wymianę informacji zdrowotnych w środowisku elektronicznym

Kategoria	Przykłady	Opis
Spersonalizowane zdrowie (*personalized health*)	• Przekazywanie wyników przez pacjentów • Analizy predykcyjne • Wsparcie decyzji klinicznych	Jest innowacyjnym podejściem do realizacji usług medycznych, zakładającym dostosowanie profilaktyki do różnic w genach oraz środowisku i stylu życia pacjentów. Obejmuje nie tylko genetykę i genomikę, ale także wszelkie inne informacje biologiczne, które pomagają przewidzieć ryzyko choroby lub reakcję pacjenta na leczenie
Urządzenia, czujniki, akcesoria do noszenia (*devices, sensors, wearables*)	• Urządzenia do noszenia i bezprzewodowe • Czujniki biometryczne • Produkty diagnostyczne	Urządzenia medyczne, z często wbudowaną znaczną liczbą czujników, stosowane przede wszystkim do monitorowania stanu zdrowia, kondycji i procesów metabolicznych pacjentów, w wielu przypadkach pozwalające za pomocą Internetu rzeczy na współdzielenie informacji medycznych
Telemedycyna (*telehealth*)	• Wirtualne wizyty medyczne • Zdalne badanie pacjentów • Programy opieki zdalnej	Zdalne świadczenie usług medycznych poprzez technologie informacyjne i komunikacyjne, gdzie pacjenci oraz świadczeniodawcy są od siebie oddaleni, dla wymiany informacji o diagnostyce i leczeniu chorób, jak i dla ustawicznego kształcenia pracowników służby zdrowia
Zdrowie mobilne (*mobile health, mHealth*)	• Wellness, trackery fitness i aplikacje żywieniowe • Informacja o zdrowiu konsumentów • Aplikacje wspierające przyjmowanie leków	Praktyka medyczna i zdrowia publicznego wspierana przez urządzenia mobilne, gdzie technologie mobilne odnoszą się do gotowych platform komputerowych, z łącznością bezprzewodową lub bez

Tabela 8.1 cd.

Kategoria	Przykłady	Opis
Terapia cyfrowa (*digital therapeutics*)	• Frameworki do rozróżniania poziomów ryzyka stosowania produktów leczniczych • Poradniki dla pacjentów wspierające wybór usług najbardziej dostosowanych do ich potrzeb • Narzędzia wspierające producentów w realizacji najbardziej odpowiednich strategii wprowadzania produktów na rynek	Kładzie nacisk na dowody kliniczne, rzeczywiste wyniki i ryzyka oraz nadzór regulacyjny, które mogą nie być brane pod uwagę w innych kategoriach cyfrowego zdrowia

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (https://runway.is/blog/digital-health-trends; https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/special-topics/health-information-technology/index.html; World Health Organization, 2011; Farahani i in., 2020, s. 102938; Castaneda i Ellimoottil, 2020, s. 2377–2384; https://www.fda.gov/medical-devices/vitro-diagnostics/precision-medicine; Mukherjee, Ghosh i Behere, 2021, s. 943–959; https://dtxalliance.org/2019/11/11/digital-health-digital-medicine-digital-therapeutics-dtx-whats-the-difference).

Przedstawiony na rysunku 8.2 i w tabeli 8.1 podział e-zdrowia opiera się przede wszystkim na rodzajach technologii. Ogólniejsze podejście do klasyfikacji zdrowia cyfrowego, bazujące na określeniu podmiotu usług, proponuje Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organization, WHO) wyróżniająca (World Health Organization, 2020):

- Interwencje dla klientów – zarówno aktualni, jak i przyszli odbiorcy usług zdrowotnych, w tym działań promujących zdrowie. Do tej grupy zaliczani są także opiekunowie osób korzystających ze świadczeń zdrowotnych.
- Interwencje dla świadczeniodawców – pracownicy służby zdrowia, którzy świadczą usługi zdrowotne.
- Interwencje dla systemu opieki zdrowotnej lub zarządzających zasobami – szeroko rozumiany system opieki zdrowotnej, w tym menedżerowie zaangażowani w administrowanie i nadzorowanie realizacji

procesów, jak: zarządzaniem łańcuchem dostaw, finansowanie czy zarządzanie zasobami ludzkimi.
- Interwencje dla usług danych – obejmuje funkcje przekrojowe dla wspierania szerokiego spektrum działań związanych z: gromadzeniem, zarządzaniem, wykorzystaniem i wymianą danych.

8.2. Zastosowania e-zdrowia

Dla poszczególnych kategorii e-zdrowia przedstawionych na rysunku 8.2 i w tabeli 8.1 można wskazać wiele ich praktycznych zastosowań, gdzie każde z nich pozwala na osiągnięcie innych korzyści. W szczególności technologie informacyjne zdrowia mają wiele zastosowań. W tym zakresie szeroko wykorzystywane są elektroniczne systemy dokumentacji medycznej (*electronic health record*, EHR). Są one cyfrową wersją papierowej karty pacjenta, pozwalając na natychmiastowe udostępnienie stosownych informacji upoważnionym użytkownikom. Pomimo że systemy EHR przede wszystkim zawierają historię medyczną leczenia pacjentów, często projektowane są w ten sposób, aby wykraczać poza zbieranie standardowych danych klinicznych, obejmując szeroki obraz opieki nad pacjentem (Cowie i in., 2017, s. 1–9):
- pełna historia medyczna pacjenta obejmująca: diagnozy, leki, plany leczenia, daty szczepień, alergie, zdjęcia radiologiczne czy wyniki badań laboratoryjnych i testów;
- narzędzia oparte na dowodach naukowych, pozwalające na podejmowanie decyzji dotyczących opieki nad pacjentem (rys. 8.3);
- automatyzacja i usprawnienie przepływu pracy z kontrahentami.

Jako osobne zastosowanie technologii informacyjnych zdrowia wyróżniana jest automatyzacja procesu wystawiania i realizacji recept. Wyraża się ona zarówno wystawieniem e-recepty, często w postaci wiadomości na urządzenie mobilne pacjenta, wraz z cyfrową jej obsługą przez apteki i punkty medyczne. W przypadku integracji e-recepty z systemami e-commerce aptek możliwe jest generowanie przez nie dodatkowych przychodów poprzez automatyczne wskazywanie i promowanie powiązanych produktów, jak np. suplementy diety (Patak i in., 2014, s. 552–562).

Rysunek 8.3. System Electronic Health Records – e-Care Platform
Źródło: (https://www.comarch.com/healthcare/products/comarch-ehr).

Z punktu widzenia podnoszenia jakości i dostępności usług medycznych telemedycyna oferuje wiele ważnych i mających szeroki charakter zastosowań. Są to przede wszystkim wirtualne wizyty medyczne poprzez techniki audiowizualne, gdzie lekarze mogą badać pacjentów oraz prowadzić leczenie bez względu na odległość (Kahn, 2015, s. 1684–1685). Jest to w szczególności możliwe dzięki postępowi technologicznemu obejmującemu kamery wideo wysokiej rozdzielczości, szerokopasmowy internet oraz zaawansowane dedykowane aplikacje (rys. 8.4).

Wirtualne wizyty mogą być realizowane przez różnego rodzaju urządzenia, w tym często mobilne. Powoduje to przenikanie się kategorii zdrowia cyfrowego – telemedycyny oraz zdrowia mobilnego.

Rozwój technologii telemedycyny spowodował, że pozwala ona na coraz bardziej kompleksowe i profesjonalne badanie pacjentów. Przez to stała się coraz to bardziej powszechnym sposobem świadczenia opieki zdrowotnej dla różnorodnych dziedzin, jak dermatologia, neurologia czy intensywna opieka. Pozwala również w coraz to efektywniejszy sposób na realizowanie całościowych zdalnych programów opieki zdrowotnej.

Zdrowie mobilne reprezentuje rozwiązania pozwalające na najbardziej elastyczny dostęp do usług medycznych. W związku z tym dla m-zdrowia można wskazać na szereg praktycznych zastosowań (rys. 8.5).

Rysunek 8.4. System telemedyczny Doctor On Demand
Źródło: (https://www.doctorondemand.com).

Rysunek 8.5. Przykład aplikacji m-health
Źródło: (https://www.medicalnewstoday.com/articles/322865).

Poprzez urządzenia, takie jak: smartwatche, smartfony, tablety czy dedykowane rozwiązania, np. pulsoksymetr, możliwe są (Karimu i in., 2020):

- wideokonsultacje z lekarzem, aby uzyskać porady zdrowotne w trakcie przebywania w dowolnej lokalizacji posiadającej odpowiednie łącze internetowe – składowa telemedycyny;
- monitorowanie w czasie rzeczywistym parametrów funkcjonowania organizmu, jak: puls, ciśnienie, poziom stresu czy jakość snu (rys. 8.5);
- profilaktyczne badania stanu zdrowia obejmujące: zliczanie kalorii, określanie poziomu cukru czy monitorowanie saturacji krwi.

Wiele z rozwiązań m-zdrowia ma charakter ogólnodostępny oraz integruje mające charakter motywacyjny aspekty społecznościowe. Użytkownicy aplikacji mogą publikować swoje wyniki znajomym osobom oraz porównywać uzyskiwane rezultaty z wynikami osiąganymi przez innych użytkowników. Przykładem są urządzenia i aplikacje mobilne stymulujące wykonywanie czynności służących przyśpieszeniu metabolizmu, a przez to zwiększeniu liczby spalanych kalorii. Osoby z nich korzystające, oprócz informacji o postępach w zmniejszaniu wagi, otrzymują informacje, ile procent osób na świecie waży od nich mniej lub więcej.

Dzięki mHealth można monitorować wiele chorób. Najbardziej zaawansowane aplikacje zdrowotne pozwalają na wykrywanie i monitorowanie chorób: serca, cukrzycy, bezsenności, astmy czy autyzmu. W tym przypadku szczegółowe dane zbierane są od specjalistycznych noszonych urządzeń.

W związku z tym, że urządzenia mobilne stanowią przede wszystkim narzędzie do komunikacji oraz monitorowania zbieranych danych (rys. 8.5), m-zdrowie jest ściśle powiązane z innymi kategoriami zdrowia cyfrowego – urządzenia, czujniki, akcesoria do noszenia oraz spersonalizowane zdrowie (tab. 8.1). Wśród powszechnie noszonych urządzeń dominują opaski, smartwatche i amulety. Posiadają one znaczną liczbę sensorów do mierzenia parametrów, jak: puls, ciśnienie, elektrokardiogram, temperatura, cukier, alkohol, tlen, hormony czy pH w wybranych płynach ustrojowych.

8.3. Wdrażanie e-zdrowia – korzyści i wyzwania

Praktyczna implementacja koncepcji e-zdrowia pozwala na osiągnięcie wielu potencjalnych korzyści. W literaturze przedmiotu często poszczególne z nich powiązywane są z przedrostkiem „e", a syntetyczne ich zestawienie zawiera tabela 8.2.

Tabela 8.2. Korzyści wdrażania rozwiązań zdrowia cyfrowego

Nazwa	Korzyść	Uzasadnienie
Efektywność (*efficiency*)	Zwiększenie efektywności opieki zdrowotnej oraz ograniczanie kosztów	Unikanie powielania lub niepotrzebnych interwencji diagnostycznych i terapeutycznych, poprzez zwiększone możliwości komunikacyjne pomiędzy placówkami opieki zdrowotnej oraz angażowanie pacjentów
Poprawa jakości opieki (*enhancing quality of care*)	Poprawa jakości opieki medycznej	Możliwość kompleksowego porównania w dedykowanych serwisach dostawców usług medycznych, angażowanie pacjentów jako konsumentów wystawiających opinie stymulujące do podnoszenia jakości czy przekierowywanie strumienia pacjentów do usługodawców o najwyższym poziomie oferty medycznej
Wzmocnienie pozycji pacjentów (*empowerment of patients*)	Medycyna zorientowana na pacjenta	Udostępnienie konsumentom baz wiedzy medycznej i osobistych kart elektronicznych przez internet
Zachęcanie (*encouragement*)	Stymulowanie relacji pacjent – pracownik służby zdrowia, gdzie decyzje są podejmowane wspólnie	Dedykowane serwisy komunikacji synchronicznej i asynchronicznej, w tym mobilne, integrujące aspekty społecznościowe
Edukacja (*education*)	Podnoszenie specjalistycznej wiedzy medyków oraz promowanie zachowań prozdrowotnych	Za pośrednictwem źródeł internetowych i kursów e-learningowych ustawiczna edukacja medyczna lekarzy oraz zdrowotna i profilaktyczna pacjentów

Tabela 8.2 cd.

Nazwa	Korzyść	Uzasadnienie
Włączanie (*enabling*)	Standaryzacja procesów i mechanizmów komunikacji	Wspieranie wymiany informacji i komunikacji w zestandaryzowany sposób pomiędzy placówkami służby zdrowia poprzez zunifikowane mechanizmy oraz szeroko rozpowszechnione platformy
Poszerzanie (*extending*)	Poszerzenie zakresu opieki zdrowotnej poza jej konwencjonalne granice geograficzne i koncepcyjne	Szybsze i łatwiejsze uzyskanie dostępu przez pacjentów do usług zdrowotnych online oferowanych przez globalnych dostawców, gdzie mogą one obejmować nie tylko proste porady, ale i wysokospecjalistyczne konsultacje.
Równość (*equity*)	Zapewnienie bardziej sprawiedliwego dostępu do usług zdrowotnych	Ograniczenie barier, takich jak geograficzne czy finansowe, często determinujące dostęp do podstawowych, a w szczególności specjalistycznych usług medycznych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: (Eysenbach, 2001; AbuKhousa, Mohamedi Al-Jaroodi, 2012, s. 621–645; Kelders, Zyl, Ludden, 2020, s. 926).

Zgodnie z zestawieniem zawartym w tabeli 8.2 rozwiązania zdrowia cyfrowego pozwalają nie tylko na poprawę jakości i zwiększenie dostępności usług medycznych, ale również na istotne ograniczenie kosztów funkcjonowania sektora opieki medycznej. Należy być świadomym, że wybrane korzyści osiągane dzięki implementacji e-zdrowia są równocześnie jego ograniczeniem. Przykładem jest „Równość" (tab. 8.2), gdzie osoby wykluczone cyfrowo zamiast lepszego dostępu do usług medycznych poprzez e-zdrowie doświadczą dokładnie odwrotnej sytuacji, czy brak dostępu do praktyki lekarskiej w sytuacji pandemicznej, gdzie rozwiązania telemedycyny są jedynymi dostępnymi lub bezpiecznymi. Analizę ograniczeń, a w szczególności wyzwań związanych z wdrażaniem zdrowia cyfrowego, przeprowadzono w podrozdziale piątym.

Szereg instytucji medycznych o uznaniu międzynarodowym zaimplementowało w praktyce rozwiązania e-zdrowia, osiągając wybrane ze wskazanych w tabeli 8.2 korzyści. Projektami mającymi istotne znaczenie są:

- „Critical Care Recovery Service" uruchomiony już w 2013 r. przez instytucje NHS Lothian, University of Edinburgh Critical Care Group,

Edinburgh Napier University oraz Edinburgh Royal Infirmary Hospital. Opracowane rozwiązanie w postaci serwisu internetowego pomaga pacjentom oraz ich rodzinom w radzeniu sobie z klinicznymi, fizycznymi, psychologicznymi i społecznymi konsekwencjami przebywania na oddziale intensywnej terapii (https://www.ehealth.scot/case-studies/new-website-helps-icu-survivors-along-intensive-care-journey).

- „eHealth Connect" wdrożony w West Coast Academic Medical Center Transplant Center w San Diego, pozwala na ewaluację list pacjentów w kontekście zabiegów transplantacji w ciągu tygodni zamiast miesięcy, gdzie badane osoby nie muszą samodzielnie gromadzić danych medycznych. Ponadto zaoszczędzony czas jest poświęcany na dłuższe bezpośrednie konsultacje z pacjentami (https://ehealthtechnologies.com/record-retrieval/customer-stories/west-coast-transplant-center).
- „health e-learning" jest serwisem zawierającym szereg cyfrowych zasobów, kursów e-learningowych oraz certyfikowany programów służących podnoszeniu wiedzy medycznej przez profesjonalistów i nie tylko, np. młode matki (https://www.health-e-learning.com).

Również dla polskich jednostek medycznych i instytucji można wskazać zakończone sukcesem wdrożenia zdrowia cyfrowego, które pozwoliły osiągnąć szereg korzyści. Ważnymi inicjatywami są:

- „Miasto Zdrowia", gdzie dzięki współpracy firmy Comarch oraz centrów medycznych w wielu miastach tysiące osób, w tym również uczniowie szkół, skorzystały z darmowych świadczeń zdalnej opieki medycznej. Przede wszystkim w zakresie opieki kardiologicznej, pulmonologicznej oraz diabetologicznej (https://biotechnologia.pl/informacje/lista-miast-zdrowia-comarch-rozrasta-sie,16718).
- „ezdrowie" jest serwisem ministerialnym mającym na celu usprawnienie dostępu do informacji oraz dokumentów medycznych, takich jak skierowania czy recepty, poprzez usługi, jak: e-recepta, e-skierowanie czy Internetowe Konto Pacjenta (https://ezdrowie.gov.pl).

Biorąc pod uwagę globalną sytuację, przed którą stoi obecnie świat z powodu pandemii koronawirusa, wiele rządów, firm i ruchów obywatelskich przeprowadziło programy m-zdrowia, aby informować ludność i pomagać w zarządzaniu sytuacją kryzysową. Niewyczerpujące zestawienie ważnych inicjatyw opracowanych na szczeblu europejskim zostało stworzone w ramach finansowanego przez Unię Europejską projektu Centrum

m-zdrowia (https://mhealth-hub.org/mhealth-solutions-against-covid-19). Wartymi odnotowania inicjatywami są:

- DIGITAL ASSISTANT „ANDRIJA" – cyfrowy asystent oparty na sztucznej inteligencji, który można aktywować w aplikacji WhatsApp, będący inicjatywą rządu chorwackiego, we współpracy z epidemiologami. Oferowany jako narzędzie online do samooceny zdrowia.
- CORONALERT – to oficjalna aplikacja belgijskich instytucji rządowych, mająca na celu przełamanie łańcuchów infekcji koronawirusem. Aplikacja powiadamia, jeśli mogło dojść do kontaktu z osobą, która później otrzymała pozytywną diagnozę COVID-19.
- PROTEGO SAFE – polska aplikacja do śledzenia kontaktu z osobami zarażonymi koronawirusem, wydana przez Ministerstwo Cyfryzacji we współpracy z Głównym Inspektoratem Sanitarnym.
- WHO HEALTH ALERT – to bezpłatna usługa uruchomiona przez Światową Organizację Zdrowia, opracowana, aby odpowiadać na pytania opinii publicznej dotyczące koronawirusa oraz udzielać szybkich, wiarygodnych i oficjalnych informacji 24 godziny na dobę na całym świecie. Służy również decydentom rządowym, dostarczając najnowsze statystyki i raporty.
- CITIZEN19 – to system informatyczny opracowany przez ruch społeczny, którego celem jest wspieranie międzynarodowej współpracy w sytuacji kryzysu zdrowotnego (np. pandemia) czy społecznego (np. uchodźcy wojenni) (rys. 8.6).

W ramach inicjatywy CITIZEN19 opracowano przede wszystkim mapę, aktualizowaną w czasie rzeczywistym, z obszarami najbardziej dotkniętymi przez koronawirusa.

Rysunek 8.6. Inicjatywa e-zdrowia związana z e-health – CITIZEN19
Źródło: (https://mhealth-hub.org/citizen19).

8.4. Wdrażanie i wyzwania realizacji e-zdrowia

Wdrażanie rozwiązań e-zdrowia jest w znacznym stopniu zbieżne z klasyczną implementacją technologii informacyjnych i komunikacyjnych w organizacjach, co przedstawia tabela 8.3. Istotne jest, że poszczególne zastosowania rozwiązań informatycznych w ramach wskazanych na rysunku 8.2 i w tabeli 8.1 kategorii zdrowia cyfrowego cechuje zróżnicowany poziom złożoności wdrożenia oraz użytkowania zarówno z punktu widzenia jednostek medycznych, jak i pacjentów.

Tabela 8.3. Wdrażanie rozwiązań zdrowia cyfrowego

Etap	Realizacja	Wyzwania
Wybór rozwiązania	Ocena istniejących na rynku rozwiązań i wybór dostawcy	• Obiektywna ocena jakości oferowanych alternatywnych produktów • Wybór dostawcy, który z wysokim prawdopodobieństwem będzie świadczył usługi rozwoju i wsparcia również na przestrzeni kolejnych kilku/kilkunastu lat • Określenie najefektywniejszego kosztowo systemu licencjonowania • Ustalenie, które z oferowanych rozwiązań w przyszłości będzie najpopularniejsze • Uwarunkowania prawne
Implementacja	Wdrożenie sprzętu i oprogramowania	• Czas i złożoność implementacji • Konieczność integracji z rozproszonymi systemami informatycznymi • Cyberbezpieczeństwo
Szkolenia	Przeszkolenie kadry instytucji medycznych oraz przygotowanie materiałów dla odbiorców usług	• Wykluczenie cyfrowe wybranych odbiorców • Harmonogram realizacji szkoleń
Utrzymanie i adaptacja	Adaptacja i rozwój usług	• Ciągłość świadczenia usług przez dostawcę • Pojawienie się nowych, lepszych alternatywnych rozwiązań

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: (Mair i in., 2012, s. 357–364; Mair i in., 2007, s. 36–37; Saracevic, Selimi, Pepić, 2020, s. 25–42).

Zgodnie z tabelą 8.3 implementacja i utrzymanie rozwiązań informatycznych e-zdrowia w organizacji jest wysoce zbieżna z tradycyjnym cyklem wdrażania systemów informatycznych. Należy zwrócić uwagę, że w szczególności w przypadku zdrowia cyfrowego strategiczna jest decyzja o wyborze dostawcy oraz proponowanego przez niego rozwiązania. Wynika to przede wszystkim z częstego powiązania w ramach otrzymanej oferty, zarówno warstwy sprzętowej, jak i aplikacyjnej. Ponadto dynamiczny rozwój technologii zdrowia cyfrowego niesie znaczące ryzyko wybrania rozwiązań, które za kilka lat mogą być uważane za nieefektywne medycznie, nierozwijane czy od już nieistniejącego oferenta. Równie istotne jest, aby wybrane rozwiązanie

wspierało międzynarodowe standardy oraz było interoperacyjne, to znaczy posiadało mechanizmy integracji z innymi systemami informatycznymi, w tym w szczególności szerokie możliwości wymiany danych, np. poprzez REST-owe API. Dlatego jedną z kategorii zdrowia cyfrowego jest terapia cyfrowa (tab. 8.2), obejmująca frameworki, poradniki oraz narzędzia wspierające wybieranie produktów cyfrowych najlepiej dostosowanych do potrzeb instytucji medycznych, z uwzględnieniem aspektów regulacyjnych. Ważnymi odnotowania w tym zakresie przedsięwzięciami są:

- Wytyczne European Commission eHealth Stakeholder Group (eHSG), wydawane corocznie, wskazujące na aktualnie stawiane wymagania w cyfrowym świecie zdrowia (https://eurohealthnet.eu/partnership/ehealth-stakeholder-group).
- Przewodniki produktowe opracowane przez Digital Medicine Society (DiMe) i Digital Therapeutics Alliance (DTA) służące zwiększeniu przejrzystości oraz zaufania do aktualnych i nowo proponowanych rozwiązań (https://dtxalliance.org/2019/11/11/digital-health-digital--medicine-digital-therapeutics-dtx-whats-the-difference).

Przed rozpoczęciem implementacji rozwiązania e-zdrowia nie zawsze wystarczająco kompleksowo uwzględniane są regulacje prawne dotyczące realizacji usług medycznych poprzez zdrowie cyfrowe. Światowa Organizacja Zdrowia w dokumencie „From Innovation to Implementation eHealth in the WHO European Region" w sposób wysoce złożony porusza powyższe zagadnienie. Co więcej, w sekcji „Health 2020: the European health policy framework" przedstawia zasady i wytyczne obowiązujące w Unii Europejskiej (https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/302331/From-Innovation-to-Implementation-eHealth-Report-EU.pdf).

Kolejnym istotnym aspektem i poważnym wyzwaniem jest zapewnienie bezpieczeństwa danych, które często mają charakter wrażliwy. W tym zakresie konieczne jest wdrożenie najnowszych i najnowocześniejszych mechanizmów z zakresu kryptografii i ukrywania danych oraz szyfrowania komunikacji pomiędzy jednostkami medycznymi oraz beneficjentami. Równie ważne jest opracowanie mechanizmów replikacji danych, dla ich odtworzenia w sytuacjach krytycznych. Instytucje oraz dostawcy rozwiązań muszą mieć świadomość ewoluowania zagrożeń, a zatem i konieczność stałej adaptacji stosowanych mechanizmów bezpieczeństwa (Saracevic, Selimi, Pepić, 2020, s. 25–42).

Analogicznie jak w przypadku każdego systemu informatycznego konieczne jest przeprowadzenie szkoleń użytkowników w zakresie korzystania z wdrażanych rozwiązań e-zdrowia. W przypadku pracowników instytucji medycznych mają one przede wszystkim charakter szkoleń wewnętrznych prowadzonych tradycyjnie „twarzą-w–twarz" (*face-to-face*, f-2-f) lub zdalnie. Znacznie większym wyzwaniem jest przeszkolenie pacjentów, zarówno w kontekście logistycznym, jak i nakładów finansowych. Dlatego w przypadku implementacji rozwiązań cyfrowych powiązanych bezpośrednio z pacjentami, jak telemedycyna, należy wybierać narzędzia, które cechuje intuicyjność i różne poziomy złożoności interfejsu użytkownika. Ponadto wysoce pożądane jest, aby dostawcy rozwiązań opracowali materiały szkoleniowe w postaci tutoriali do samodzielnej realizacji, nieograniczone wyłącznie do języka angielskiego (Sanchez-Gordon, 2021, s. 44–72). Pomocne w tym zakresie jest również opracowanie dedykowanych kursów e-learningowych przez instytucje medyczne, często we współpracy ze specjalistycznymi firmami.

Zgodnie z wcześniejszymi podrozdziałami e-zdrowie jest skutecznym podejściem wspierającym realizację procesów medycznych. Jednak jego adaptacja do rutynowej opieki szpitalnej i w przychodniach na szeroką skalę wydaje się ograniczona. Hennemann, Beutel i Zwerenz w przeprowadzonych badaniach ankietowych wśród profesjonalistów służby zdrowia oraz beneficjantów określili determinanty akceptacji e-zdrowia dla leczenia pacjentów. Wyniki wskazały: wpływ społeczny, oczekiwaną wydajność, dopasowanie sieci do wymagań leczenia oraz dostępność urządzeń mobilnych jako zmienne wpływające na chęć użytkowania zdrowia cyfrowego (Hennemann, Beutel, Zwerenz, 2017, s. 274–284). Wpływ społeczny oznacza, że opinia profesjonalistów czy pacjentów oddziałuje pozytywnie lub negatywnie na postrzeganie użyteczności zdrowia cyfrowego w medycynie. Ponadto istotne jest, aby użytkownicy e-zdrowia postrzegali technologie i aplikacje do e-zdrowia jako służące zwiększeniu wydajności prowadzenia leczenia. Dlatego ostatnimi wyróżnionymi istotnymi czynnikami wpływającymi na intencję korzystania z e-zdrowia są dostępność urządzeń mobilnych wraz z aplikacjami oraz odpowiednie łącza sieciowe do realizacji poszczególnych procedur medycznych.

Ważnym rezultatem wspomnianych wyżej badań jest niestwierdzenie różnic w akceptacji e-zdrowia dla poszczególnych grup zawodowych i wiekowych. Niemniej akceptacja stosowania zdrowia cyfrowego dla realizacji

zabiegów jest niska, a umiarkowana dla opieki po zabiegowej. W innych badaniach akceptacja e-zdrowia okazała się być najwyższa dla inicjatyw profilaktycznych (Currie, Philip, Roberts, 2015).

Za kluczową metodę służącą podnoszeniu akceptacji zdrowia cyfrowego, zarówno przez profesjonalistów branży medycznej, jak i pacjentów, uważa się działania promocyjne, w szczególności eliminujące często kwestionowaną jego jakość (Paige, 2020, s. 225–236). Potrzebna jest edukacja interesantów w zakresie e-zdrowia dostosowana do ich potrzeb, ograniczająca błędne przekonanie o niższości i niezgodności zdrowia cyfrowego z konwencjonalnym leczeniem (Hennemann, Beutel, Zwerenz, 2017, s. 274–284).

8.5. Rozwój rynku e-zdrowia

Rosnącą popularność e-zdrowia potwierdzają dane reprezentujące poziom inwestycji w zdrowie cyfrowe, przede wszystkim w elektroniczne systemy dokumentacji medycznej (rys. 8.7). W ostatnich kilku latach widoczny jest trend wzrostowy nakładów na nie, gdzie ich wartość osiągnęła w 2019 r. poziom 7 mld dolarów.

Rysunek 8.7. Nakłady inwestycyjne na elektroniczne systemy dokumentacji medycznej
Źródło: (https://pitchbook.com).

Pandemia koronawirusa, która rozpoczęła się na początku 2020 r., spowodowała znaczny wzrost popularności, a przez to i nakładów na zdalne monitorowanie pacjentów oraz wirtualne wizyty medyczne (rys. 8.8).

Rysunek 8.8. Nakłady inwestycyjne na telewizyty
Źródło: (https://pitchbook.com).

Zauważalny jest kilkukrotny wzrost nakładów inwestycyjnych oraz liczby wirtualnych konsultacji medycznych w roku 2020 względem roku wcześniejszego. Łączne nakłady na telewizyty wyniosły blisko 2 mld dolarów, co wynikało z przeprowadzonych ponad 140 mln telekonsultacji.

Według najnowszego raportu Global Market Insights prognozowana wartość rynku zdrowia na całym świecie wyniesie 379 mld dolarów do 2024 r. (rys. 8.9).

Zgodnie z rysunkiem 8.9 wzrost dotyczy wszystkich wyróżnionych kategorii zdrowia cyfrowego, a w szczególności m-zdrowia, na które również nakłady są największe. Autorzy raportu spodziewają się rocznego wzrostu wartości na poziomie blisko 34%, na co istotny wpływ ma mieć rozwój systemów pozwalających placówkom medycznym na zdalną kontrolę aktywności pacjenta w czasie rzeczywistym (The Leaf Patient Monitor, LTC). W przypadku krajów europejskich istnieje znaczne zróżnicowanie poziomu nakładów na zdrowie cyfrowe (rys. 8.10).

Rysunek 8.9. Rozwój globalnego rynku zdrowia cyfrowego

Źródło: (Global Market Insights, https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-health-market).

Rysunek 8.10. Wartość w mld dolarów rynku e-zdrowia w wybranych krajach europejskich w 2019 r.

Źródło: (Global Market Insights, https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-health-market).

W Polsce nakłady na e-zdrowie są znacznie niższe niż w krajach zachodnich, takich jak Niemcy czy Wielka Brytania, również przy uwzględnieniu liczby mieszkańców.

8.6. Projektowanie i realizacja kursów e-learningowych e-zdrowia

Do kluczowych korzyści zastosowań e-zdrowia wskazanych w tabeli 8.2 należą podnoszenie specjalistycznej wiedzy kadry medycznej i promowanie zachowań prozdrowotnych. W tym zakresie z pomocą przychodzą rozwiązania związane z e-learningiem (rys. 8.11).

Rysunek 8.11. Przykład kursu e-learningowego dla e-zdrowia „The Anatomy of Breastfeeding"

Źródło: (https://www.health-e-learning.com).

Opracowanie szkolenia elektronicznego dla e-zdrowia jest analogiczne jak dla innych dziedzin i składa się z kilku etapów (Kuciapski, 2010, s. 43–54):

- opracowanie materiału merytorycznego;
- zaprojektowanie instrukcji nauczania obejmującej specyfikacje adaptacji materiału merytorycznego na interaktywny i multimedialny kurs;
- opracowanie obiektów multimediów, jak: animacje, grafiki interaktywne czy symulacje;
- integracja skryptu nauczania i obiektów multimedialnych;
- wdrożenie kursu e-learningowego w wirtualnym środowisku nauczania;
- cykliczna adaptacja szkolenia elektronicznego.

Należy zauważyć, że błędy merytoryczne w opracowanych animacjach i wizualizacjach mogą mieć wysoce negatywny wpływ na zdrowie uczestników kursów e-learningowych, np. błędnie, niejednoznacznie czy nieprecyzyjnie przedstawione ćwiczenia rehabilitacyjne (Paige, 2020, s. 225–236). Dlatego tak istotna jest szczególna dbałość o jakość realizacji procesów produkcji kursów e-learningowych oraz cykliczna ewaluacja szkoleń elektronicznych, uwzględniająca aktualną wiedzę medyczną, w wybranych przypadkach przeciwstawną do wcześniejszych wyników badań.

Opracowanie i wdrożenie profesjonalnych, multimedialnych i interaktywnych szkoleń elektronicznych jest bardzo czasochłonne i kosztowne. Dlatego pożądana jest możliwość przygotowania oferty e-learningowej na wysokim poziomie bez konieczności ponoszenia znacznych nakładów finansowych oraz tworzenia zespołu projektowego składającego się z szeregu specjalistów. Szczególnie istotne jest to w przypadku braku uzyskania stosownego grantu przez instytucję lub uczelnię medyczną, w uwarunkowaniach znacznych ograniczeń finansowych sektora służby zdrowia, jak ma to miejsce w Polsce. W tym zakresie przydatna może być koncepcja Rapid Instructional Design (RID) skupiająca się na ograniczaniu kosztów i czasu realizacji projektów szkoleń elektronicznych przy jednoczesnym zapewnianiu ich odpowiedniej jakości. Bezpośrednie znaczenie słowa *rapid*, czyli „szybko", nie oddaje w pełni specyfiki RID. Koncepcja ta, analogicznie do metodyk ekstremalnych inżynierii oprogramowania, zmierza do skrócenia czasu opracowania i zmniejszenia roli dokumentacji. Wsparcie ze strony RID w tym zakresie

ma formę szeregu dobrych praktyk, wśród których jako najważniejsze należy wyróżnić (Piskurich, 2015; Kuciapski, 2015, s. 45–54):

- wykonanie analizy wymagań opartej na materiałach dostępnych natychmiast lub możliwie najszybciej, np. istniejących dokumentach zamiast np. wywiadach;
- wykonanie oceny procedur i przeprowadzenie wywiadów z pracownikami przed rozpoczęciem projektowania każdego szkolenia elektronicznego, aby poznać występujące wyjątki specyfiki wymagań grupy docelowej i na ich podstawie dokonać niezbędnych modyfikacji standardowo stosowanego podejścia do projektowania;
- stosowanie szablonów komponentów, obiektów multimedialnych, aktywności i innych elementów wszędzie, gdzie jest to możliwe;
- użytkowanie oprogramowania wspierającego przyśpieszenie procesu projektowania i produkcji, np. nagrywania audio i wideo;
- ocenę i rewizję kursu e-learningowego z wykorzystaniem testowania reprezentatywnego (np. kluczowych jednostek nauczania) lub pilotażowego, pozwalającego na weryfikację szkolenia elektronicznego przez wybranych jego uczestników jeszcze przed jego uruchomieniem;
- wykorzystanie systemu tworzenia wielokrotnie używanych elementów;
- użytkowanie gotowych, dostępnych na rynku kursów e-learningowych lub obiektów nauczania;
- stosowanie istniejących rozwiązań zakupionych od zewnętrznych dostawców;
- wykorzystanie narzędzi ułatwiających realizację procesu analizy wymagań;
- posługiwanie się systemami zarządzania szkoleniami (Training Management Systems, TMS) ułatwiającymi przygotowanie szkoleń elektronicznych dzięki zintegrowanym narzędziom opracowania kursów e-learningowych o spójnym interfejsie z platformą e-learningową.

Źródła

AbuKhousa E., Mohamed N., Al-Jaroodi J. (2012), *e-Health cloud: opportunities and challenges*, „Future Internet", Vol. 4, No. 3.

Andersen T.O., Bansler J.P., Kensing F., Moll J., Mønsted T., Nielsen K.D., Svendsen J.H. (2019), *Aligning concerns in telecare: Three concepts to guide the design of patient-centred e-health*, „Computer Supported Cooperative Work (CSCW)", Vol. 28, No. 6.

Baur C., Deering M.J., Hsu L. (2001), *Ehealth: federal issues and approaches. The Internet and health communication: Experiences and expectations*.

Biotechnologia.pl. (2016), *Lista „Miast Zdrowia" COMARCH rozrasta się*, https://biotechnologia.pl/informacje/lista-miast-zdrowia-comarch-rozrasta-sie,16718 (dostęp: 3.03.2022).

Castaneda P., Ellimoottil C. (2020), *Current use of telehealth in urology: a review*, „World Journal of Urology", Vol. 38, No. 10.

Comarch (2022), *Electronic Health Records*. https://www.comarch.com/healthcare/products/comarch-ehr (dostęp: 3.03.2022).

Conroy S., Maynou L. (2021), *Frailty: time for a new approach to health care?*, „The Lancet Healthy Longevity", Vol. 2, No. 2.

Cowie M.R., Blomster J.I., Curtis L.H., Duclaux S., Ford I., Fritz F., Zalewski A. (2017), *Electronic health records to facilitate clinical research*, „Clinical Research in Cardiology", Vol. 106, No. 1.

Cummings E., Merolli M., Schaper L.K. (2019), *Digital Health: Changing the Way Healthcare is Conceptualised and Delivered*.

Currie M., Philip L.J., Roberts A. (2015), *Attitudes towards the use and acceptance of eHealth technologies: a case study of older adults living with chronic pain and implications for rural healthcare*, „BMC Health Services Research", Vol. 15, No. 1.

Della Mea V. (2001), *What is e-Health (2): The death of telemedicine?*, „Journal of Medical Internet Research", Vol. 3, No. 2.

Digital Therapeutics Alliance (2022), *Digital Health, Digital Medicine, Digital Therapeutics (DTx): What's the difference?*, https://dtxalliance.org/2019/11/11/digital-health-digital-medicine-digital-therapeutics-dtx-whats-the-difference.

Digital Therapeutics Alliance, https://dtxalliance.org (dostęp: 3.03.2022).

Doctor On Demand, https://www.doctorondemand.com (dostęp: 3.03.2022).

DTA Releases & Statements (2019), *Digital Health, Digital Medicine, Digital Therapeutics (DTx): What's the difference?*, https://dtxalliance.org/2019/11/11/digital-health-digital-medicine-digital-therapeutics-dtx-whats-the-difference.

eHealth Technologies, *West Coast Academic Medical Center Transplant Center*, https://ehealthtechnologies.com/record-retrieval/customer-stories/west-coast--transplant-center (dostęp: 3.03.2022)

eHealth, *New website helps ICU survivors along intensive care journey*, https://www.ehealth.scot/case-studies/new-website-helps-icu-survivors-along-intensive-care-journey (dostęp: 3.03.2022).

e-health, https://ehealth59801818.wordpress.com/2018/10/17/e-health-electronic-health (dostęp: 3.03.2022).

EuroHealthNet, https://eurohealthnet.eu/partnership/ehealth-stakeholder-group (dostęp: 3.03.2022)

Eysenbach G. (2001), *What is e-health?*, „Journal of Medical Internet Research", Vol. 18, No. 2.

Farahani B., Barzegari M., Aliee F.S., Shaik K.A. (2020), *Towards collaborative intelligent IoT eHealth: From device to fog, and cloud*, „Microprocessors and Microsystems", No. 72.

Global Market Insights, https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-health-market (dostęp: 26.03.2021).

Health e-Learning, https://www.health-e-learning.com (dostęp: 3.03.2022).

Healy J.C. (2008), *Implementing e-Health in developing countries: Guidance and principles*, ICT Applications and Cyber security Division (CYB), Policies and Strategies Department, Bureau for Telecommunication Development International Telecommunication Union.

Hennemann S., Beutel M., Zwerenz R. (2017), *Ready for eHealth? Health Professionals' Acceptance and Adoption of eHealth Interventions in Inpatient Routine Care*, „Journal of Health Communication", Vol. 22, No. 3.

HHS, *Health Information Technology*. https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/special-topics/health-information-technology/index.html (dostęp: 3.03.2022).

Kahn J.M. (2015*), Virtual visits – confronting the challenges of telemedicine*, „The New England Journal of Medicine", Vol. 372, No. 18.

Karimu M.A., Bao Y., Alamo M.Z., Hoque M.R. (2020), *Understanding continuance usage intention of mHealth in a developing country*, „International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing".

Kelders S.M., Van Zyl L.E., Ludden G.D. (2020), *The concept and components of engagement in different domains applied to ehealth: a systematic scoping review*, „Frontiers in Psychology", No. 11.

Kryzhanovskij O.A., Baburina N.A., Ljovkina A.O. (2021), *How to Make Digitalization Better Serve an Increasing Quality of Life?*, „Sustainability", Vol. 13, No. 2.

Kuciapski M. (2010), *Model for project management for development and implementation of e-learning courses*, In International Conference on Business Informatics Research, Springer.

Kuciapski M. (2015), *Skuteczne zarządzanie projektami e-learningowymi w warunkach ograniczonych zasobów poprzez integrację koncepcji Rapid Instructional Design*, „e-mentor", nr 61(4).

Li Z., Xu X. (2020), *Analysis of Network Structure and Doctor Behaviors in E-Health Communities from a Social-Capital Perspective*, „International Journal of Environmental Research and Public Health", Vol. 17, No. 4.

Mair F.S., May C., Finch T., Murray E., Anderson G., Sullivan F., Epstein O. (2007), *Understanding the implementation and integration of e-health services*, „Journal of Telemedicine and Telecare", Vol. 13, No. 1.

Mair F.S., May C., O'Donnell C., Finch T., Sullivan F., Murray E. (2012), *Factors that promote or inhibit the implementation of e-health systems: an explanatory systematic review*, „Bulletin of the World Health Organization", No. 90.

MedicalNewsToday, *mHealth: What is it, and how can it help us?*. https://www.medicalnewstoday.com/articles/322865 (dostęp: 3.03.2022).

mHealth Hub, *CITIZEN19*. https://mhealth-hub.org/citizen19 (dostęp: 3.03.2022).

mHealth Hub, *COVID-19 APPS HUB REPOSITORY*. https://mhealth-hub.org/mhealth-solutions-against-covid-19 (dostęp: 3.03.2022).

Mukherjee A., Ghosh S., Behere A., Ghosh S.K., Buyya R. (2020), *Internet of health things (IoHT) for personalized health care using integrated edge-fog-cloud network*, „Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing".

Oh H., Rizo C., Enkin M., Jadad A. (2005), *What is eHealth (3): a systematic review of published definitions*, „Journal of Medical Internet Research", Vol. 7, No. 1.

Paige S.R. (2020), *Health Promotion and Chronic Disease Prevention with eHealth Technology in the General Population*, w: *Nutrition, Fitness, and Mindfulness*, ed. J. Uribarri, J.A. Vassalotti, Humana Press, Cham.

Patak M., Lostakova H., Curdova M., Vlckova V. (2014), *The e-pharmacy customer segmentation based on the perZceived importance of the retention support tools*, „Procedia-Social and Behavioral Sciences", No. 150.

Piskurich G.M. (2015), *Rapid instructional design*, Wiley.

Pitchbook, https://pitchbook.com (dostęp: 3.03.2022).

Runway (2020), *Digital Health: Categories & Trends,* https://runway.is/blog/digital-health-trends (dostęp: 3.03.2022).

Sanchez-Gordon S. (2021), *Striving for Inclusion in E-Learning and E-Health*, Latin American Women and Research Contributions to the IT Field.

Saracevic M.H., Selimi A., Pepić S. (2020), *Implementation of Encryption and Data Hiding in E-Health Application*, w: *Handbook of Research on Intelligent Data Processing and Information Security Systems*, IGI Global.

U.S. Food & Drag Administration, *Digital Health Center of Excellence*. https://www.fda.gov/medical-devices/digital-healthc (dostęp: 3.03.2022).

U.S. Food & Drag Administration, *Precision Medicine*. https://www.fda.gov/medical-devices/vitro-diagnostics/precision-medicine (dostęp: 3.03.2022).

World Health Organization (2011), *mHealth New horizons for health through mobile technologies*, Global Observatory for eHealth series, Vol. 3.

World Health Organization, *Classification of Digital Health Interventions v 1.0*, https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/260480/WHO-RHR-18.06-eng.pdf (dostęp: 3.03.2022).

World Health Organization (2016), *From innovation to implementation – eHealth in the WHO European Region*, https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/302331/From-Innovation-to-Implementation-eHealth-Report-EU.pdf (dostęp: 3.03.2022).

Yonk R.M., Smith J.T., Wardle A.R. (2017), *Building a quality of life index*, „Quality of Life and Quality of Working Life", No. 71.

9. Zastosowanie narzędzi informatycznych w procesie promocji zdrowia w placówkach lecznictwa uzdrowiskowego w warunkach pandemii COVID-19

Joanna Woźniak-Holecka, Sabina Ostrowska

Wprowadzenie

Narzędzia e-zdrowia służą poprawie komunikacji między pacjentem a świadczeniodawcami usług medycznych, przekazywaniu danych pomiędzy poszczególnymi instytucjami oraz bezpośrednim kontaktom zarówno między pacjentami, jak i pracownikami ochrony zdrowia. Obejmują m.in. sieci informacji o zdrowiu, usługi telemedycyny, elektroniczne kartoteki oraz przenośne urządzenia komunikacyjne, pozwalające na monitorowanie stanu zdrowia pacjenta. Narzędzia e-zdrowia koncentrują się na potrzebach pacjenta oraz umożliwiają poprawę skuteczności, wydajności i trwałości funkcjonowania sektora ochrony zdrowia, co w konsekwencji niesie korzyści całemu społeczeństwu, dzięki poprawie jakości i dostępu do opieki zdrowotnej (zdrowie.gov.pl, 2021).

Rynek, jak podkreśla J. Berbeka (2015), jest na tyle zmienny i na tyle konkurencyjny, że aby się na nim utrzymać, śledzić, a nawet wyprzedzać

pewne trendy, musi oferować coś, co jest rozwiązaniem nowym. Proces ten obserwujemy coraz częściej również w przedsiębiorstwach uzdrowiskowych, zwłaszcza z prywatnym kapitałem lub tych obsługujących klientów komercyjnych. Potrzebę przyjęcia rozwiązań z zakresu e-zdrowia przez system opieki zdrowotnej, na szeroką skalę, wymusiła dodatkowo pandemia COVID-19.

Rehabilitacja jako obszar kluczowy działalności placówek lecznictwa uzdrowiskowego stanowi dopełnienie procesu leczenia ambulatoryjnego czy szpitalnego. Odpowiednio wcześnie włączona oraz konsekwentnie realizowana może prowadzić do uzyskania trwałego efektu zdrowotnego oraz zapobiegania powstawaniu niepełnosprawności i niesamodzielności lub zmniejszenia jego poziomu. Ze względu na fakt, że to właśnie osoby starsze są najbardziej narażone na ryzyko powikłań i zgonu z powodu zakażenia koronawirusem, Ministerstwo Zdrowia aktem wykonawczym zawiesiło możliwość realizacji świadczeń zdrowotnych w zakresie rehabilitacji.

COVID-19 w bardzo znacznym stopniu uwypuklił potrzebę przyjęcia na szerszą skalę rozwiązań z zakresu e-zdrowia, tym bardziej że zaprzestanie wykonywania wielu planowych interwencji medycznych jest już widoczne w obszarze pogorszenia stanu zdrowia populacji oraz wzrostu liczby osób niesamodzielnych i niepełnosprawnych. Koncepcja tzw. modelu rehabilitacji medycznej (Gąsiorowska, 2020), opierająca się na czterech podstawowych zasadach: powszechności, kompleksowości, wczesności oraz ciągłości, uległa przeistoczeniu.

9.1. Sanatorium jako podmiot w systemie ochrony zdrowia

Lecznictwo uzdrowiskowe w świetle ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1301) należy definiować jako zorganizowaną działalność, polegającą na udzielaniu świadczeń opieki zdrowotnej z zakresu leczenia lub rehabilitacji. Świadczenia zdrowotne w uzdrowiskach opierają się na zróżnicowanych procedurach z dziedziny balneoterapii, promocji zdrowia (w tym profilaktyki chorób, edukacji zdrowotnej oraz rehabilitacji), fizjoterapii, przy jednoczesnym użyciu naturalnych surowców leczniczych i oddziaływaniu mikroklimatu

miejscowości uzdrowiskowej (Ponikowska i Ferson, 2009). Procedury wykonywane w lecznictwie uzdrowiskowym cechuje kompleksowość, stosunkowo wysoka dostępność, niewielkie ryzyko skutków ubocznych oraz długo utrzymujący się efekt leczniczy (Drobnik i in., 2011). Wymienione świadczenia odbywają się ponadto w warunkach optymalnych dla procesów psychicznych i somatycznych, tj. w atmosferze wypoczynku i relaksu. Należy dodać, że wymienione cele terapeutyczne osiągane są przy stosunkowo niewielkich nakładach finansowych, w relacji do procedur medycyny naprawczej.

Lecznictwo uzdrowiskowe stanowi integralny element systemu ochrony zdrowia. Realizowane jest na obszarach o szczególnych walorach geologiczno-klimatycznych, wydzielonych w celu wykorzystania i ochrony znajdujących się tam naturalnych surowców leczniczych, które spełniają warunki określone w obwieszczeniu Ministra Zdrowia z dnia 14 lipca 2009 r. w sprawie wykazu jednostek uprawnionych do potwierdzania właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu.

Uzdrowiska to miejsca o unikalnych warunkach naturalnych z właściwościami leczniczymi, źródłami wód mineralnych oraz mikroklimatem. Obszary te muszą spełniać wymienione poniżej warunki:

- posiadają złoża naturalnych surowców leczniczych;
- posiadają klimat o potwierdzonych właściwościach leczniczych;
- spełniają wymagania w stosunku do środowiska określone w przepisach o ochronie środowiska;
- dysponują infrastrukturą techniczną w zakresie gospodarki wodno-ściekowej, energetycznej i transportu zbiorowego;
- prowadzą gospodarkę odpadami;
- posiadają zakłady lecznictwa uzdrowiskowego i urządzenia lecznictwa uzdrowiskowego przygotowane do prowadzenia lecznictwa.

Lecznictwo uzdrowiskowe i powiązana z nim turystyka uzdrowiskowa realizują dwa zasadnicze cele. Pierwszy z nich to odnowa sił biologicznych człowieka przez wykorzystanie wód leczniczych, kopalin naturalnych oraz właściwości klimatu. Obszar drugi to aktywne formy spędzania czasu wolnego (bliskość atrakcyjnych krajobrazowo terenów oraz baza sportowo-rekreacyjna). Około 40% kuracjuszy leczy w polskich uzdrowiskach choroby reumatyczne, 20% – dolegliwości układu oddechowego, 12% – dolegliwości układu krążenia, a 10% – choroby przewodu pokarmowego. Przeważająca

większość uzdrowisk położona jest w pasie górskim i podgórskim oraz w terenie nadmorskim.

Uzdrowiska to nie tylko zaplecze sanatoryjne, ale także ogromna, licząca około 90 tys. miejsc, baza turystyczna. Potencjał ten stanowi około 18% bazy turystycznej całego kraju. W ostatnim okresie odnotowujemy znaczny rozwój turystyki zdrowotnej. Medycyna uzdrowiskowa obejmuje całokształt działalności prowadzonej w uzdrowisku, ukierunkowana jest na świadczenia zdrowotne, obejmuje balneoterapię, klimatoterapię, fizykoterapię, balneochemię, mikrobiologię oraz geologię uzdrowiskową.

Lecznictwo uzdrowiskowe odgrywa we współczesnej medycynie rolę wspomagającą i intensyfikującą inne metody leczenia zachowawczego i operacyjnego. Przyczynia się do wdrażania zasad profilaktyki, promowania zdrowia, usprawniania funkcji ustrojowych przez zwiększanie sił obronnych organizmu. Pełni również funkcję rehabilitacyjną w zakresie chorób układu ruchu oraz kardiologii (Ponikowska, 2007).

Świadczenia z zakresu lecznictwa uzdrowiskowego realizowane są w uzdrowisku w dwóch formach opieki zdrowotnej. Pierwsze, to zakłady lecznictwa uzdrowiskowego: sanatoria, szpitale, przychodnie uzdrowiskowe, gdzie świadczenia obejmują leczenie uzdrowiskowe, zabiegi fizjoterapeutyczne oraz rehabilitację uzdrowiskową. Drugą stanowią szpitale i sanatoria znajdujące się w urządzonych podziemnych wyrobiskach górniczych, które realizują leczenie uzdrowiskowe i zabiegi fizjoterapeutyczne.

Polska baza gmin uzdrowiskowych obejmuje obecnie 45 statutowych obszarów uzdrowiskowych. Zakłady lecznictwa uzdrowiskowego rozmieszczone są na terenie 13 województw (w tym 28 powiatów i 4 miast na prawach powiatu) (GUS, 2017), z wyjątkiem trzech województw: lubuskiego, opolskiego i wielkopolskiego. Z kolei prawie 70% wszystkich obiektów ulokowanych jest w czterech województwach: dolnośląskim, małopolskim, zachodniopomorskim oraz kujawsko-pomorskim, z czego największą liczbę podmiotów posiadają gminy Kołobrzeg i Ciechocinek (odpowiednio 27 i 23 placówki). Status obszaru ochrony uzdrowiskowej uzyskały ponadto w ostatnich latach następujące miejscowości: Czarny Dunajec, Frombork, Latoszyn, Lidzbark Warmiński, Miłomłyn i Skierniewice (Ślusarz, 2019).

Zakłady lecznictwa uzdrowiskowego dysponują łącznie ok. 44 tys. łóżek, około 35 tys. z nich zlokalizowanych jest w sanatoriach uzdrowiskowych, a około 8 tys. w szpitalach uzdrowiskowych. Dodatkowo w gminach

uzdrowiskowych nie brakuje dobrze funkcjonującej i rozbudowanej bazy turystycznej, obejmującej hotele, pensjonaty i kwatery prywatne, stanowiącej zaplecze dla pacjentów komercyjnych oraz kuracjuszy uzdrowiskowego lecznictwa ambulatoryjnego. Obiekty te udostępniają w sumie około 80 tys. miejsc noclegowych (Sobczyk, 2017).

W strukturze organizacyjnej zakładów lecznictwa uzdrowiskowego na terenie kraju wyróżnić można (GUS, 2017):

- 48 szpitali uzdrowiskowych (w tym 8 dziecięcych),
- 196 sanatoriów (w tym 3 dziecięce),
- 15 przychodni uzdrowiskowych,
- 18 samodzielnych zakładów przyrodoleczniczych,
- 79 zakładów przyrodoleczniczych (stanowiących część struktury organizacyjnej szpitali uzdrowiskowych, sanatoriów lub przychodni uzdrowiskowych).

Z usług lecznictwa uzdrowiskowego korzysta rocznie ponad 800 tys. kuracjuszy, z czego ok. 730 tys. osób w warunkach stacjonarnych. Pozostałe ok. 70 tys. (9% ogółu) to pacjenci korzystający z ambulatoryjnej formy leczenia uzdrowiskowego (NFZ, 2011). Wśród ogółu kuracjuszy leczonych stacjonarnie około 6,6% rocznie stanowią cudzoziemcy, dominujący w uzdrowiskach na terenie województwa zachodniopomorskiego i dolnośląskiego.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost popytu na usługi zakładów lecznictwa uzdrowiskowego. W 2018 r. było 838,4 tys. kuracjuszy, natomiast w 2017 r. 808,1 tys., co oznacza wzrost o 3,62%, przy czym:

- liczba pacjentów przebywających w ciągu roku na leczeniu w trybie stacjonarnym (całodobowym) wyniosła 759,8 tys. osób (o 3,5% więcej niż w 2017 r.),
- liczba pacjentów przebywających w ciągu roku na leczeniu w trybie ambulatoryjnym wyniosła 78,6 tys. (o 6,2% więcej niż w 2017 r.),
- w 2017 r. ponad jedną trzecią (34%) wydatków na opiekę zdrowotną przeznaczono na leczenie szpitalne – odsetek ten jest jednym z najwyższych w UE.

W Polsce działa kilkaset przedsiębiorstw uzdrowiskowych, głównie podmioty prywatne. Jednak cały czas większość łóżek (a więc dominująca część rynku) jest w rękach przedsiębiorstw, których właścicielem jest Skarb Państwa, spółka Skarbu Państwa lub jednostka samorządu terytorialnego. W przypadku zdecydowanej większości podmiotów leczniczych świadczących

usługi uzdrowiskowe nadzór nad lecznictwem uzdrowiskowym pełni Minister Zdrowia oraz wojewoda, w porozumieniu z naczelnymi lekarzami uzdrowisk. W strukturze uzdrowisk wyróżniamy również utworzone przez Ministra Obrony Narodowej lub Ministra Spraw Wewnętrznych, placówki te nadzorują odpowiedni ministrowie.

Do świadczeń gwarantowanych z zakresu lecznictwa uzdrowiskowego na podstawie ustawy z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1285 z późn. zm.) zalicza się:

- uzdrowiskowe leczenie szpitalne dorosłych (21 dni) oraz dzieci w wieku 3–18 lat (27 dni);
- uzdrowiskowe leczenie sanatoryjne dorosłych (21 dni) oraz dzieci w wieku 3–18 lat, w tym do lat 6 pod opieką dorosłych (21 dni);
- uzdrowiskową rehabilitację dla dorosłych w szpitalu lub sanatorium uzdrowiskowym (28 dni);
- uzdrowiskowe leczenie ambulatoryjne dorosłych i dzieci (6–18 dni).

Zakłady lecznictwa uzdrowiskowego realizują świadczenia w zakresie 17 kierunków leczniczych, których rodzaj wynika z dostępnych na danym terenie naturalnych surowców leczniczych, warunków klimatycznych oraz posiadanej przez placówkę aparatury medycznej. Środowiska eksperckie rekomendują jednak racjonalizację i aktualizację (w tym redukcję) kierunków leczniczych uzdrowisk w celu dostosowania kierunków leczniczych do aktualnych potrzeb zdrowotnych oraz przyszłych wyzwań demograficznych i cywilizacyjnych (Raport końcowy…, 2017).

9.2. Zarządzanie i finansowanie przedsiębiorstw uzdrowiskowych

Zarządzanie przedsiębiorstwem uzdrowiskowym powinno być oparte na orientacji humanistycznej, co samo w sobie w wielu podmiotach będzie swoistą nowością. Podstawowe założenia, na których opiera się humanistyczna koncepcja organizacji, obejmują: postrzeganie organizacji jako grupy ludzi, którzy jako członkowie danej społeczności przyjmują za główny cel dobrostan swój i społeczności, w której obrębie organizacja działa, oraz ujmowanie

zarządzania jako ludzkiej praktyki, której celem jest doprowadzenie do jak najlepszego funkcjonowania danej placówki.

Zarządzanie przedsiębiorstwem uzdrowiskowym zdeterminowane jest sposobem zdobywania przychodów. Ponad 50% przedsiębiorstw uzdrowiskowych w Polsce opłacanych jest przez NFZ, ZUS czy KRUS (Mazur, 2017). Ponadto systematycznie zwiększają one procentowy udział klientów komercyjnych w puli swoich przychodów. Zmiany innowacyjne, które są zauważalne w lecznictwie uzdrowiskowym, to poprawa jakości zarządzania, poprawa jakości usług, rozwój świadczeń niemedycznych, poprawa efektywności terapii, poprawa bezpieczeństwa chorych i personelu, zwiększenie komfortu wykonywania zabiegów, zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, leczenie chorób: kardiologicznych i angiologicznych, układu ruchu, metabolicznych, pulmonologicznych, chorób wieku podeszłego, chorób nowotworowych, chorób psychicznych.

Świadczenia uzdrowiskowe finansowane są (w całości bądź częściowo) przez cztery niezależne organizacyjnie instytucje:

- Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ),
- Zakład Ubezpieczeń Społecznych (ZUS),
- Kasę Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego (KRUS),
- Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych (PFRON).

Podstawowym płatnikiem usług uzdrowiskowych jest NFZ, skupiający ok. 75% publicznego rynku świadczeń uzdrowiskowych. Pozostałe 25% realizują ZUS i KRUS, w ramach prewencji rentowej, będącej rodzajem rehabilitacji leczniczej, mającej na celu przywrócenie zdolności do aktywności zawodowej. Z kolei zadaniem PFRON jest współfinansowanie turnusów rehabilitacyjnych w uzdrowiskach osobom niepełnosprawnym oraz ich opiekunom (Suchecka i Jaworska, 2015). Oprócz wymienionych form placówki lecznictwa uzdrowiskowego, jak wspomniano powyżej, oferują również pobyty pełnopłatne dla pacjentów komercyjnych, w tym obcokrajowców.

9.3. Promocja zdrowia jako zadanie sanatoriów

System ochrony zdrowia w Polsce ulega ciągłym zmianom, w odniesienia do lecznictwa uzdrowiskowego jednym z głównych celów tych przeobrażeń jest rozwój promocji zdrowia i profilaktyki chorób na wszystkich jej

poziomach – od prewencji pierwotnej i wtórnej aż po rehabilitację (Kobza i in., 2010).

Promocja zdrowia stała się autonomiczną dziedziną nauki w latach 70. XX wieku, wyodrębnioną z zakresu zdrowia publicznego w odpowiedzi na rozpowszechnienie w populacji chorób cywilizacyjnych i przesunięcia środka ciężkości ochrony zdrowia z medycyny naprawczej ku prewencji chorób i wzmacnianiu potencjału zdrowia jednostek i populacji. Całość realizowanej współcześnie promocji zdrowia gromadzi trzy komponenty, którymi są edukacja zdrowotna, profilaktyka chorób i polityka zdrowotna (Karski, 1999).

Włączenie w zakres działania placówek lecznictwa uzdrowiskowego świadczeń promocji zdrowia wynika z ustawy o działalności leczniczej, ustawy o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych i ustawy o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych. Ponieważ podmioty tego typu świadczą usługi medyczne przede wszystkim odnoszące się do profilaktyki i leczenia chorób o charakterze przewlekłym, działania promocji zdrowia i edukacji zdrowotnej zajmują wysoką pozycję w lecznictwie uzdrowiskowym (Kalmus, 1998). Do zadań zakładów lecznictwa uzdrowiskowego, oprócz leczenia, należą także wszystkie poziomy profilaktyki chorób, od prewencji pierwotnej i wtórnej aż po rehabilitację (profilaktykę trzeciorzędową). W uzdrowisku można bezpiecznie i skutecznie leczyć większość chorób przewlekłych, również u osób starszych i z wielochorobowością. Zakłady lecznictwa uzdrowiskowego specjalizują się ponadto, niejednokrotnie jako jedyne ośrodki w Polsce, w leczeniu, rehabilitacji oraz zapobieganiu powikłaniom określonych grup schorzeń cywilizacyjnych, np. zaburzeń metabolicznych – cukrzyca, otyłość, chorób naczyniowych, chorób skóry, stanów po transplantacji narządów czy chorób kobiecych (Sobczyk i Woźniak-Holecka, 2021).

Kluczowym narzędziem promocji zdrowia jest edukacja zdrowotna, definiowana jako proces oparty na naukowych zasadach, stwarzający sposobność planowego uczenia się i zmierzający do umożliwienia jednostkom podejmowania świadomych decyzji dotyczących zdrowia i postępowanie zgodnie z nimi (Rada Wspólnoty Europejskiej, 1989). Edukacja zdrowotna to głównie wiedza, ale także postawy, zachowania oraz zbiór kompetencji osobistych i społecznych, które mają na celu utrzymanie zdrowia na określonym poziomie,

poprzez zwiększenie skuteczności oddziaływania i kontroli nad nim (Wojtczak 1999; Health Literacy in Canada, 2007). Popularyzację wiedzy zdrowotnej powinno się ukierunkowywać na rozwijanie umiejętności życiowych (*life skills approach*), czyli aktywny proces nabywania wiedzy i umiejętności wspierających prawidłowe zachowania, co w konsekwencji ma umożliwiać wzięcie pełnej odpowiedzialności za własne życie, dokonywanie właściwych wyborów zdrowotnych, unikanie negatywnej presji czy błędów (UNICEF, 2020).

Ponieważ koncepcja promocji zdrowia zakłada intensyfikację działań odnoszących się do zmiany zachowań i wzorców zdrowotnych w odniesieniu do grup pacjentów generujących najwyższe potrzeby zdrowotne, jako priorytetowe w odniesieniu do lecznictwa uzdrowiskowego traktować należy działania skierowane do osób starszych i przewlekle chorych (Woźniak-Holecka, 2010). Należy w tym miejscu podkreślić, że jedną z przyczyn zwiększających się potrzeb społecznych dotyczących leczenia uzdrowiskowego są zmiany demograficzne, w tym szczególnie rosnąca przeciętna długość życia oraz malejące wskaźniki umieralności, co łącznie prowadzi do starzenia się populacji.

Edukację zdrowotną pacjentów w placówkach lecznictwa uzdrowiskowego realizuje się ze zmiennym zaangażowaniem i skutecznością, niemniej jednak najczęściej skupiając się na trzech jej aspektach, tj. czynnikach ryzyka danej jednostki chorobowej, farmakoterapii oraz edukacji żywieniowej (Kasprzak i Mańkowska, 2017). Celem jest przekazanie wiedzy na temat istoty choroby, zasad jej leczenia, właściwego reagowania w przypadku wystąpienia określonych objawów oraz wytworzenie i utrwalenie prawidłowych nawyków żywieniowych, co w konsekwencji powinno przyczyniać się do zmniejszenia poziomu odczuwanego stresu i doznań bólowych, ograniczenia stopnia niesprawności fizycznej, poprawy ogólnego samopoczucia i przyspieszania powrotu pacjenta do zdrowia. Zajęcia prowadzone są przez lekarzy, fizjoterapeutów, dietetyków i pielęgniarki lub zlecane firmom zewnętrznym. Szkolenia mogą mieć charakter spotkań indywidualnych lub grupowych, a udział kuracjuszy jest w większości placówek dobrowolny. Zajęcia edukacyjne na ogół nie podlegają ewaluacji, wyjątek stanowią szkolenia realizowane w ramach prewencji rentowej ZUS. Brak jasnych kryteriów realizacji edukacji zdrowotnej w uzdrowisku powoduje, że nie jest ona prowadzona wystarczająco rzetelnie i z częstotliwością umożliwiającą uzyskanie trwałych efektów poprawy stanu zdrowia kuracjuszy (Woźniak-Holecka, 2018).

Profilaktyka chorób definiowana jest jako szereg powiązanych ze sobą działań ukierunkowanych na ochronę jednostki i całych społeczeństw przed potencjalnymi zagrożeniami dla zdrowia i życia oraz zdrowotnymi i emocjonalnymi konsekwencjami tych zagrożeń. Koncepcja profilaktyki – począwszy od lat 60. XX wieku – bazuje na podziale prowadzonych w jej ramach działań na trzy zasadnicze etapy: profilaktyka pierwotna (pierwszorzędowa), której zadaniem jest zapobieganie powstawaniu choroby (np. szczepienia ochronne wśród grup ryzyka lub ochrona wrót zakażenia poprzez noszenie maseczek); profilaktyka wtórna (drugorzędowa), która ukierunkowana jest na jak najwcześniejsze wykrywanie zaburzeń, optymalnie przed pojawieniem się pierwszych ich objawów (np. uczestniczenie w badaniach przesiewowych, bilansach zdrowia i badaniach profilaktycznych) oraz profilaktyka późna (trzeciorzędowa), która odnosi się do zapobiegania nawrotom i konsekwencjom choroby, jej powikłaniom bądź inwalidztwu (np. rehabilitacja po urazie). Profilaktyka trzeciorzędowa jest zatem kierowana do pacjentów przewlekle chorych lub niepełnosprawnych i realizowana poprzez poprawę sprawności, pomoc w radzeniu sobie z ograniczeniami narzucanymi przez chorobę, a także przeciwdziałanie izolacji społecznej chorego oraz pogarszaniu kondycji psychicznej i fizycznej. Działania tego poziomu profilaktyki realizowane są poprzez świadczenia gwarantowane w rodzaju lecznictwa uzdrowiskowego i rehabilitacji leczniczej.

W wielu dokumentach odwołujących się do konieczności poprawy stanu zdrowia ludności, zarówno krajowej, jak i międzynarodowej rangi, zaleca się prowadzenie promocji zdrowia i profilaktyki chorób, które wraz z ochroną zdrowia należą do grupy fundamentalnych instrumentów zdrowia publicznego (WHO, 2012; Cianciara i in., 2018).

9.4. Nowoczesne narzędzia informatyczne wdrażane w ochronie zdrowia

Digitalizacja powoduje wyższą jakość i lepszy dostęp do usług zdrowotnych oraz wzmocnienie możliwości szybkiego reagowania systemu ochrony zdrowia na zagrożenia epidemiczne. Przed systemem ochrony zdrowia w Polsce z jednej strony stoi sprostanie problemom bezpośrednio związanym z pandemią COVID-19, a z drugiej – wprowadzenie rozwiązań systemowych,

finansowych, jakościowych i organizacyjnych, które pozwolą na zwiększenie efektywności systemu w dłuższej perspektywie czasowej. Niewystarczający jest także stan infrastruktury i aparatury medycznej. Polska boryka się również z niedoborem lekarzy i pracowników służby zdrowia, który negatywnie wpływa na funkcjonowanie systemu ochrony zdrowia. Wyzwania demograficzne związane ze starzejącym się społeczeństwem (w 2030 r. osób w wieku 65 lat i starszym może być więcej o 1,9 mln niż w 2018 r., a osób w wieku 80 lat i starszym o 0,5 mln) wiążą się przede wszystkim z rozwojem opieki geriatrycznej i opieki długoterminowej. Niemniej jednak zmiany te będą również wpływały na obciążenie pozostałych dziedzin medycyny, w tym m.in. onkologii czy kardiologii. Należy również zwrócić uwagę, że zaburzenia psychiczne stanowią obecnie drugą najważniejszą grupę przyczyn odpowiedzialną za utracone lata życia w zdrowiu z powodu niesprawności (*years lived with disability* – YLDs) – 11%. Ta grupa problemów zdrowotnych jest jednocześnie odpowiedzialna za 4,3% utraconych lat życia w zdrowiu (*disability adjusted life-years* – DALYs) (Wojtyniak i Goryński, 2020).

Pandemia COVID-19 uwypukliła potrzebę przyjęcia na szeroką skalę rozwiązań z zakresu e-zdrowia w systemie opieki zdrowotnej. Wyzwaniem pozostaje zwiększenie dostępu do niektórych usług zdrowotnych i powiązanych z nimi usług społecznych, w tym w środowisku lokalnym, szczególnie dla osób starszych, ale także dla osób z niepełnosprawnościami. W tym kontekście konieczny jest proces ciągłego wsparcia infrastruktury placówek medycznych i opiekuńczych, dostosowania podmiotów leczniczych do wymagań osób ze szczególnymi potrzebami oraz zwiększania podaży usług medycznych i opiekuńczych świadczonych zdalnie (telekonsultacje, telerehabilitacja, teleopieka). Na uwagę zasługują również szczególne potrzeby inwestycyjne miejscowości posiadających status uzdrowisk oraz podmiotów świadczących kompleksowe usługi sanatoryjne/uzdrowiskowe. Konieczność wsparcia uzdrowisk wynika m.in. ze wzrostu popytu na usługi zakładów lecznictwa uzdrowiskowego.

Niektóre usługi medyczne z zakresu diagnostyki, opieki specjalistycznej i rehabilitacji mogłyby być świadczone na poziomie ambulatoryjnej opieki specjalistycznej, a nie w szpitalach. Czynniki ograniczające dostępność tych usług, takie jak długi czas oczekiwania, sprawiają jednak, że niektórzy pacjenci zgłaszają się do szpitalnych oddziałów ratunkowych, nawet jeśli nie potrzebują pilnie pomocy, co powoduje przeciążanie tych oddziałów. Aby odciążyć

poziom opieki szpitalnej, obecnie prowadzone są liczne pilotażowe programy mające poprawić koordynację opieki zdrowotnej, w tym w odniesieniu do pacjentów onkologicznych i nowych programów leczenia. Wyzwaniem, przed jakim stoi polski system ochrony zdrowia, jest niska ogólna liczba kadr medycznych, ich starzenie się, a także niewłaściwe rozdysponowanie względem zapotrzebowania systemu ochrony zdrowia. Kadry medyczne stanowią zróżnicowaną grupę. Najliczniejszą grupę zawodów medycznych tworzą lekarze i pielęgniarki. Rozmieszczenie geograficzne lekarzy, pielęgniarek oraz innych zawodów medycznych jest mocno zróżnicowane regionalnie. Aby osiągnąć poziom średniej unijnej, potrzebnych jest dodatkowo prawie 50 tys. lekarzy i 100 tys. pielęgniarek (obecnie zatrudnionych jest około 90 tys. lekarzy i 225 tys. pielęgniarek, zgodnie z obliczeniami opartymi na danych Eurostatu). Aby zapewnić odpowiednią dostępność i jakość usług zdrowotnych, konieczne jest zwiększenie liczebności personelu medycznego w stopniu pozwalającym zapewnić dostęp do specjalistów na terenie całego kraju, odpowiedzieć na potrzeby starzejącego się społeczeństwa, a także elastycznie reagować w przypadku sytuacji kryzysowych w obszarze zdrowia publicznego.

W zakresie wdrożenia rozwiązań telemedycznych w Europie i na świecie pojawiają się coraz częściej nowe aplikacje oparte na sztucznej inteligencji, które mogą rozpoznawać syndromy wielu chorób i umożliwiać szybszy kontakt z lekarzem, np. angielska aplikacja Symptom Checker. Warto tu też wspomnieć o rozwiązaniach typu cyfrowa karetka, które wdrożył belgijski start-up Zebra. Umożliwia ono łączność ambulansu z oddziałem ratunkowym, udostępniając oczekującym w szpitalu lekarzom dane o parametrach życiowych pacjenta, co wpływa na możliwość szybszego podjęcia czynności ratujących życie. Digitalizacja to także druk 3D umożliwiający uzyskanie dopasowanej protezy różnych organów, w tym piersi po operacjach onkologicznych, co jest znacznie tańsze niż chirurgia plastyczna, aby ostatecznie nawiązać do implementacji robotyzacji w medycynie, która umożliwia na przykład przeprowadzanie operacji na odległość, bez fizycznej obecności chirurga, a także przejęcie przez roboty części zadań opiekunów osób starszych, jak ma to miejsce w Japonii dzięki robotowi Paro, którego głównym zadaniem jest uspokajanie chorych na demencję i alzheimera. Inne rozwiązania kontrolują i przypominają o przyjmowaniu leków. Ping An już od paru lat dysponuje aplikacją telemedyczną Good Doctor, którą na zasadzie

abonamentów używa już 100 mln Chińczyków. Parę miesięcy temu ogłosił wdrożenie na dużą skalę kiosków medycznych, zwanych jednominutowymi klinikami. Kiosk umożliwia bezobsługowe zebranie danych o stanie zdrowia pacjenta, bo dysponuje 300 mln danych o symptomach wielu chorób. Na tej podstawie sztuczna inteligencja decyduje, czy konsultacja z lekarzem jest konieczna i uruchamia ją za pomocą łącza video. Kioski są rozmieszczane w miejscach ogólnie dostępnych, takich jak dworce, galerie handlowe, dzielnice miast, a nawet lotniska. Chińczycy są bardzo pragmatyczni, a różne instytucje i urzędy mają ogromną liczbę danych o obywatelach. W USA ponad 50% ludzi ma więcej niż 50 lat, analogicznie jak w Polsce czy w innych krajach unijnych. Dlatego sposobem wypełnienia powstającej luki jest technologia, która powinna być inkluzyjna, a więc dać szansę dostępu do leczenia wszystkim obywatelom.

Zgodnie z Indeksem Gospodarki Cyfrowej i Społeczeństwa Cyfrowego (Digital Economy and Society Index – DESI 2020) Polska w ciągu roku poprawiła wprawdzie wynik ucyfrowienia o 2 miejsca (z 25 na 23 miejsce na 28 państw członkowskich), ale nadal pozostaje on poniżej średniej unijnej (45,0 w stosunku do średniej unijnej 52,6). Słabsze wyniki Polska odnotowuje w szczególności w obszarze integracji technologii cyfrowej oraz korzystania z usług internetowych – 15% ludności Polski nie korzysta z internetu, a niemal połowa społeczeństwa wciąż nie posiada podstawowych umiejętności cyfrowych. Jeśli chodzi o wykorzystanie technologii cyfrowych, 60% przedsiębiorstw charakteryzuje się bardzo niskim poziomem cyfryzacji (UE – 39%), a jedynie 11% z nich to przedsiębiorstwa w wysokim stopniu ucyfrowione (UE – 26%).

Pandemia COVID-19 spowodowała istotne obciążenie polskiego systemu ochrony zdrowia, w szczególności w obszarach chorób zakaźnych oraz anestezjologii i intensywnej opieki medycznej. Wpływ pandemii będzie również widoczny w innych dziedzinach, jak np. psychiatria, onkologia, choroby układu oddechowego czy kardiologia. Infrastruktura – zarówno budowlana, jak i sprzętowa – jest jednym z fundamentalnych czynników dla zapewniania efektywności, dostępności i wysokiej jakości świadczeń opieki zdrowotnej. Większość budynków, w których są zlokalizowane szpitale czy przychodnie, liczy co najmniej kilkadziesiąt lat, a dotychczas przeprowadzane prace modernizacyjne pozwalały jedynie na fragmentaryczne odtwarzanie infrastruktury. Nowoczesna infrastruktura podmiotów leczniczych

udzielających specjalistycznych świadczeń, nie tylko w zakresie leczenia, ale również pogłębionej diagnostyki oraz rehabilitacji, jest kluczowa w zapewnieniu pacjentowi najwyższej jakości opieki zdrowotnej.

Obecna sytuacja epidemiologiczna związana z pandemią koronawirusa podkreśliła również konieczność zwiększenia i zintensyfikowania inwestycji w sektorze opieki zdrowotnej, będącej strategicznym zasobem państwa zapewniającym elastyczność systemu gospodarczego w czasach kryzysu. Wykorzystanie nowych technologii pozwala rozwinąć nowoczesną, mniej kapitałochłonną opiekę medyczną oraz za pośrednictwem telemedycyny i usług e-zdrowia dotrzeć z wysokiej jakości usługami medycznymi do większej liczby mieszkańców, zwłaszcza w małych miastach i na obszarach wiejskich, a także do osób znajdujących się w trudnej sytuacji materialnej.

W czasie pandemii nastąpił mentalny przełom dotyczący sięgania w Polsce po kolejne rozwiązania teleinformacyjne z perspektywy 10 lat, bo tyle mniej więcej trwa w Polsce realizacja projektu P1 (Elektroniczna Platforma Gromadzenia, Analizy i Udostępniania Zasobów Cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych). Pandemia, ze względu na konieczność ograniczenia bezpośrednich kontaktów międzyludzkich, w tym w sektorze ochrony zdrowia, spowodowała, że społeczeństwo musiało zwrócić się w kierunku rozwiązań cyfrowych. Wydaje się, że to m.in. presja ze strony pacjentów spowodowała, iż przyśpieszono z szeregiem działań podejmowanych w ramach e-zdrowia (e-recepta, e-skierowania, e-dokumentacja). Przede wszystkim w administracji, gdzie lekarze i inny personel medyczny wykonuje wiele prac niezwiązanych bezpośrednio z leczeniem. Proste prace, jak choćby rejestracja pacjentów czy przygotowanie dokumentacji medycznej, mogą zostać przejęte przez rozwiązania cyfrowe, aplikacje i sztuczną inteligencję. To uwolni czas lekarzy i innego personelu dedykowany wyłącznie leczeniu. Aby jednak nastąpił wyraźny postęp w tym zakresie, potrzebna jest cyfryzacja dokumentacji medycznej, co ciągle stanowi wyzwanie w wielu krajach. Digitalizacja zastępuje też lekarzy, umożliwiając szybszą i dokładniejszą diagnostykę, bo ma w pamięci znacznie więcej przypadków chorób niż najlepszy nawet specjalista. To przekłada się na wcześniejsze wykrywanie wielu groźnych chorób.

Nowe potrzeby spowodowane przez pandemię COVID-19 w największym stopniu podkreśliły konieczność zapewnienia dostępu do szybkiego internetu dla wszystkich obywateli, wprowadzania niezbędnych przemian

cyfrowych, szerszego i bezpieczniejszego wykorzystywania usług cyfrowych we wszystkich sektorach gospodarki, w tym w opiece zdrowotnej. Sytuacja pandemiczna wymusiła rozwój nowej formy pracy i edukacji – zdalnej/hybrydowej. Doświadczenia z kilku ostatnich miesięcy pokazały, że polskie społeczeństwo nie jest w pełni gotowe na sprostanie temu wyzwaniu. W perspektywie najbliższych lat konieczne będzie dalsze usprawnienie działalności sektora publicznego, w tym administracji publicznej i przedsiębiorstw, poprzez szersze zastosowanie technologii cyfrowych, zwłaszcza w kontaktach między instytucjami i obywatelami, skutkujące uelastycznieniem relacji między administracją, biznesem i społeczeństwem.

Kontynuacja transformacji cyfrowej ochrony zdrowia odpowiada na bieżące wyzwania w obszarach: ciągłości opieki w warunkach pandemii, zwiększenia jakości, dostępności i bezpieczeństwa usług medycznych, optymalizacji nakładów systemowych i zwiększenia udziału pacjenta w procesie zarządzania własnym zdrowiem, z wykorzystaniem coraz szerszego dostępu do danych.

Realizacja działań w tym zakresie powinna przyczynić się do usprawnienia procesów związanych z planowaniem i realizacją świadczeń zdrowotnych, ich monitorowaniem i sprawozdawczością, a także dostępem do informacji o świadczeniach zdrowotnych. Cyfrowa transformacja ochrony zdrowia to także skuteczne narzędzie służące budowie potencjału odporności na przyszłe zagrożenia epidemiczne. Szybkie, skuteczne i bezpieczne terapie, oparte na dowodach naukowych (EBM), to terapie, które zostały naukowo przetestowane i poddane ocenom klinicznym, w wyniku czego zostały uznane za odpowiednie do leczenia danej osoby, populacji lub problemu/zaburzenia. Ocena i interpretacja dostępnej wiedzy często wiąże się z koniecznością rozstrzygania różnych zagadnień z zakresu metodologii. Rozważenie korzystnych i niekorzystnych skutków różnych działań diagnostycznych i leczniczych wymaga znajomości danych z badań naukowych, czyli umiejętności wyboru i interpretacji danych klinicznych i krytycznej oceny pod kątem wiarygodności i znaczenia klinicznego oraz odniesienia do danego pacjenta. Na tej podstawie można wybrać postępowanie, które jest w danej sytuacji optymalne. Umiejętność właściwego wykorzystywania danych z badań naukowych niewątpliwie daje lekarzowi większą autonomię w podejmowaniu decyzji terapeutycznych, co jest zgodne z ustawą z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodzie lekarza i dentysty (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 514).

Proponowane w kolejnych programach pomocowych interwencje w ramach transformacji cyfrowej sektora ochrony zdrowia stanowią uzupełnienie, rozszerzenie i kontynuację realizacji dotychczasowych założeń w zakresie budowy obszaru e-zdrowia w Polsce. Dotychczas realizowane przedsięwzięcia w obszarze zdrowia cyfrowego obejmują m.in. rozwój platformy e-Zdrowie, oferującej cyfrowe usługi publiczne w ochronie zdrowia poprzez dostarczanie centralnej infrastruktury IT i odpowiednich rozwiązań w zakresie oprogramowania. Do 2020 r. wprowadzono e-receptę (obowiązkowa od stycznia 2020 r.), przeprowadzono pilotaż e-skierowania (obowiązkowe od stycznia 2021 r.), uruchomiono Internetowe Konto Pacjenta (IKP) oraz aplikację gabinet.gov.pl, która umożliwia lekarzom wystawianie e-recept i e-skierowań.

Obecnie prace koncentrują się na ogólnopolskim wdrożeniu e-skierowania, rozwoju IKP oraz działaniach umożliwiających wymianę elektronicznej dokumentacji medycznej. Internetowe Konto Pacjenta funkcjonuje również jako punkt kontaktowy pomiędzy pacjentem a systemem ochrony zdrowia. Ponadto przeprowadzane są następujące procesy:

- wdrożenie Projektu P2 „Platforma udostępniania on-line przedsiębiorcom usług i zasobów cyfrowych rejestrów medycznych", w ramach którego została dostarczona Platforma Rejestrów Medycznych, będąca centralnym miejscem gromadzenia informacji z szeregu rejestrów funkcjonujących w systemie ochrony zdrowia;
- realizacja projektu „Wprowadzenie nowoczesnych e-usług w podmiotach leczniczych nadzorowanych przez Ministra Zdrowia" (projekt e-usługi) – projekt realizowany w wybranych podmiotach podległych/nadzorowanych przez Ministra Zdrowia (52 podmioty), przewiduje wdrożenie w nich kluczowych e-usług (wymiana EDM, e-rejestracja, e-zlecenie, e-analizy), jak również wyposażenie tych podmiotów w nowoczesną infrastrukturę IT;
- realizacja projektu „Ograniczanie społecznych nierówności w zdrowiu poprzez stosowanie rozwiązań telemedycyny i e-zdrowia", który ma przyczynić się do zmniejszenia kosztów procedur medycznych, zmniejszenia obciążeń dla pacjentów oraz zwiększenia dostępności usług medycznych. Koncentruje się na wypracowaniu modeli telemedycznych w siedmiu obszarach: kardiologii, geriatrii, psychiatrii, położnictwa, diabetologii, opieki paliatywnej oraz chorób przewlekłych, które

mogłyby poszerzyć katalog tego typu procedur objętych publicznym finansowaniem oraz zwiększyć poziom wykorzystania potencjału telemedycyny w Polsce.

W przypadku usług cyfrowych w ochronie zdrowia kluczowe jest zapewnienie wysokiej skuteczności klinicznej proponowanych rozwiązań, rozliczalności interwencji w ramach zdalnych procedur medycznych oraz umocowania nowych procesów w publicznym systemie finansowania ochrony zdrowia. Nowe rozwiązania w celu ich wprowadzenia do porządku prawnego wymagają wieloaspektowego podejścia w obszarze regulacyjnym, obejmującego zmiany zarówno na poziomie ustawowym, jak i rozporządzeń i zarządzeń płatnika (Prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia). Działania zaplanowane w ramach tej reformy będą realizowały program pn. „Polskie Uzdrowiska ku przyszłości". Konieczne jest zwiększenie potencjału medycznego w zakresie niwelowania skutków i powikłań po przebytej chorobie COVID-19 w świetle prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na usługi medyczne z zakresu rehabilitacji. Uzdrowiska mogą też pełnić funkcję długofalowego zabezpieczenia miejsc pobytu dla osób, które z różnych powodów należy odizolować w związku z powstałą sytuacją kryzysową. Nastąpi to m.in. poprzez rozwój oferty usług lecznictwa stacjonarnego oraz rehabilitacji pacjentów po przebytej chorobie COVID-19. Zadania realizowane w ramach projektu mają prowadzić do poprawy jakości i dostępności do usług zdrowotnych i bazować na walorach naturalnych, które warunkują posiadanie statusu uzdrowiska lub obszaru ochrony uzdrowiskowej.

Wyzwania w obszarze ochrony zdrowia, na które odpowiada interwencja funduszy europejskich, to przede wszystkim potrzeba intensyfikacji działań z zakresu zdrowia publicznego, profilaktyki i prewencji chorób, potrzeba wzmocnienia infrastruktury podmiotów leczniczych, konieczność zwiększania dostępności usług zdrowotnych z uwzględnieniem zróżnicowań regionalnych, potrzeba wzrostu efektywności i jakości systemu ochrony zdrowia, w tym upowszechniania e-zdrowia oraz wsparcie rozwoju kadr systemu ochrony zdrowia (kadr medycznych oraz pracowników wykonujących zawody mające zastosowanie w ochronie zdrowia) w kontekście dostosowania zasobów do zmieniających się potrzeb społeczeństwa. Pandemia COVID-19 uwypukliła konieczność zwiększenia nakładów finansowych na ochronę zdrowia oraz kontynuacji działań długoterminowych wynikających z ram strategicznych, które budują odporność i wydolność systemu w czasach

kryzysu. W latach 2011–2016 wskaźnik liczby zgonów możliwych do uniknięcia dzięki profilaktyce zmniejszył się o około 10%, jednak w dalszym ciągu przekracza o ponad jedną trzecią średnią UE. Chociaż wprowadzenie w 2015 r. szybkiej ścieżki onkologicznej poprawiło dostęp do wcześniejszego wykrywania i opieki, to późna diagnostyka i długi czas oczekiwania na badania diagnostyczne wciąż stanowią problem. Dzięki Narodowej Strategii Onkologicznej jakość opieki onkologicznej w latach 2020–2030 powinna ulegać sukcesywnej poprawie.

9.5. Zastosowanie informatycznych rozwiązań stosowanych w placówkach sanatoryjnych do realizacji zadań w zakresie promocji zdrowia

W związku z koniecznością ograniczenia epidemii COVID-19 Minister Zdrowia podjął w 2020 r. decyzję o zamknięciu sanatoriów, które funkcjonowały czasowo w reżimie sanitarnym w sposób znacznie ograniczony, aby ostatecznie zawiesić ich funkcjonowanie[1]. W związku z koniecznością szukania nowych rozwiązań, alternatyw w celu nawiązania kontaktu z kuracjuszem, niektóre sanatoria zdecydowały się na wdrożenie rozwiązań w zakresie telerehabilitacji. Na takie rozwiązanie zdecydowały się m.in. uzdrowisko w Konstancinie, Ciechocinku czy Głuchołazach, które ostatecznie włączone zostało do projektu pilotażowego w zakresie rehabilitacji pacjentów po przebytym COVID-19.

Zarządzanie przedsiębiorstwem uzdrowiskowym to przede wszystkim utrzymanie balansu między potrzebami kuracjusza, które często są kształtowane przez same przedsiębiorstwa, i ich interesariuszami: efektywna współpraca z lokalną władzą, np. w zakresie inwestycji w infrastrukturę uzdrowiskową czy turystyczną danej miejscowości, a przede wszystkim dobre relacje z Narodowym Funduszem Zdrowia, a także umiejętne lawirowanie

[1] Przepis § 6 ust. 1 pkt 3 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. poz. 491) czasowo ograniczył działalność w zakresie lecznictwa uzdrowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 1 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1301). Zgodnie z § 7 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia ograniczenie działalności polega na nieudzielaniu pacjentom świadczeń opieki zdrowotnej.

wśród konkurencji, rozwiązań finansowo-prawnych i warunków postulowanych przez środowisko medyczne. Proces zarządzania przedsiębiorstwem uzdrowiskowym to zatem identyfikacja problemów klienta, analiza możliwych rozwiązań danych problemów i rozwiązanie problemów, jako przykład nowoczesnego modelu biznesowego, gdzie najważniejsza jest wartość dla klienta. Proces prywatyzacji sprawił, że od kilku lat, ze zmienną dynamiką, w części podmiotów uzdrowiskowych obserwuje się zjawiska rynkowe we wzajemnie przenikających się obszarach. Tymczasem w Polsce od dziesięcioleci stosowany jest tradycyjny model kuracjusza przyjeżdżającego do sanatorium na rehabilitację ze skierowaniem z NFZ, ZUS lub KRUS.

W obszarze edukacji zdrowotnej pożądane jest wdrożenie metod nauczania hybrydowego. Zaletami tak realizowanych zadań edukacyjnych jest elastyczność, łatwiejszy dostęp, bogactwo potencjalnych zasobów multimedialnych i nowe sposoby motywowania dorosłych do angażowania się w naukę. Po stronie wad należy wymienić bariery finansowe, organizacyjne i mentalne. Mimo to w dobie pandemii wdrożenie metod nauki online do edukacji zdrowotnej w uzdrowiskach wydaje się niezbędne.

Należy prognozować w następnych latach działania innowacyjne w przedsiębiorstwach uzdrowiskowych w tworzeniu projektów: Smart Medical City, które w modelowy sposób mogą wyznaczyć nową jakość w tworzeniu planów rozwojowych uzdrowisk, opierając się na współpracy pomiędzy wszystkimi podmiotami funkcjonującymi w danej miejscowości uzdrowiskowej, na czele z władzą samorządową.

Celem takich projektów jest budowa i wdrożenie koherentnych, kompleksowych rozwiązań informatycznych, które przyczynią się do podniesienia poziomu jakości udzielanych świadczeń zdrowotnych i opieki nad kuracjuszem oraz zwiększenia konkurencyjności oferty medycznej i atrakcyjności obszaru uzdrowiskowego miejscowości. Tego rodzaju projekt został zrealizowany w wielu polskich miastach[2], aktualnie ku takim rozwiązaniom

[2] Projekt „Miasto Zdrowia" realizowany jest przez Comarch S.A. w ramach Działania 1.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020 „Projekty B+R przedsiębiorstw", współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W ramach prac rozwojowych specjaliści Comarch opracowują platformę innowacyjnej opieki medycznej, która jest dostarczana oraz testowana przez samorządy. Usługa umożliwia realizację usług opieki zdrowotnej i profilaktyki dla mieszkańców. Zbudowana jest również Platforma Analityczna i Raportująca, która służy do analizowania zgromadzonych danych, opracowywania raportów

przychylają się gminy uzdrowiskowe w Polsce wraz z działającymi na ich terenie uzdrowiskami.

Przedstawione trendy pozytywnie wpłyną na rozwój telemedycyny w najbliższych latach. Dotyczy to w szczególności obszaru telekonsultacji (gdzie już istotny i wciąż rosnący jest udział wydatków prywatnych), a także telediagnostyki i telerehabilitacji, które w czasie pandemii są perspektywicznym segmentem rynku ochrony zdrowia. Warto przy tym zauważyć, że pacjenci w Europie Środkowo-Wschodniej charakteryzują się relatywnie wysokim poziomem cyfryzacji, z perspektywą dalszego dynamicznego rozwoju w tym obszarze.

Podejmowane działania w zakresie teleporad zdalnych realizowanych m.in. przez fizjoterapeutów obejmują:

- szkolenie i doradztwo (konsultacja, edukacja, planowanie terapii, poradnictwo, instruktaże, materiały multimedialne i audio), w skrócie: indywidualną bieżącą pomoc;
- ocenę i monitorowanie postępów, tj. korygowanie, dopasowywanie i rozszerzanie leczenia;
- prowadzenie terapii wszelkimi możliwymi środkami (ćwiczenia, autoterapia, relaksacje, wizualizacje, motywacja, zmniejszanie stresu fizycznego i psychicznego, praca z ciałem, redukcja stresu).

Standardowo fizjoterapia opiera się na kontakcie fizycznym, ale istnieje cały wachlarz metod możliwych do wykonania na odległość. W leczeniu są wykorzystane wszelkie formy ćwiczeń, w tym: fizyczne, rozciągające, neuromobilizacyjne, oddechowe, równoważne, ćwiczenia z oporem oraz neurologiczne. Wśród metod pracy z ciałem znajduje się także trening autogenny, trening Jacobsona oraz metoda Silvy i inne. Po odpowiednim instruktażu pacjentowi może też pomóc autoterapia oraz materiały wizualne i audio pomagające w ćwiczeniach, dostępne na platformie YouTube czy portalach społecznościowych.

Inne rozwiązania w zakresie telemedycyny zrealizowano w Centrum Kompleksowej Rehabilitacji Konstancin, Uzdrowisku Ustronie, w zakresie kardiologicznej rehabilitacji hybrydowej. Co roku w Polsce rehabilitacją kardiologiczną powinno być objętych 469 tys. osób. Przeprowadzenie skutecznej rehabilitacji tak wielkiej liczby pacjentów jest niemożliwe wyłącznie

---

oraz rekomendowania działań prozdrowotnych. Pilotażowe projekty w ramach programu „Miasto Zdrowia" zostały już uruchomione w Suwałkach, Brzegu i Łodzi.

w ramach oddziałów szpitalnych czy POZ. Odpowiedzią na ten problem jest model hybrydowej telerehabilitacji kardiologicznej – jako metody alternatywnej do zwykłej rehabilitacji ambulatoryjnej. Od 2017 r. hybrydowa telerehabilitacja kardiologiczna jest refundowana przez NFZ w ramach kontraktu na rehabilitację kardiologiczną oraz w ramach programu KOS-Zawał. Rehabilitacja kardiologiczna to procedura mająca na celu nie tylko leczenie chorób serca, ale także poprawę jakości życia i kondycji pacjentów, którzy już doświadczyli incydentów kardiologicznych, m.in. zawału serca, ostrego zespołu wieńcowego, niewydolności lub zaburzeń rytmu serca. Kompleksowo przeprowadzona rehabilitacja kardiologiczna wpływa na ograniczenie postępów choroby, zmniejszenie śmiertelności, skrócenie czasu leczenia oraz umożliwia szybki powrót do normalnego życia i znaczną poprawę jego jakości. Ponadto prawidłowo przeprowadzony proces pozwala uniknąć kosztów powtórnego leczenia. Hybrydowa rehabilitacja kardiologiczna przebiega dwuetapowo: I etap – krótka rehabilitacja stacjonarna na oddziale szpitalnym: II etap – telerehabilitacja w warunkach domowych z wykorzystaniem mobilnego urządzenia do monitorowania sesji rehabilitacji kardiologicznej, umożliwiającego zdalną kontrolę pacjenta oraz całego procesu. Pacjent po przeszkoleniu odsyłany jest do domu razem z urządzeniem EHO-MINI rehabilitacja, wagą, ciśnieniomierzem oraz czujnikiem saturacji. Zadaniem pacjenta jest codzienne wykonywanie pomiarów medycznych oraz zaprogramowanych ćwiczeń fizycznych. Czas trwania telerehabilitacji dobierany jest indywidualnie do każdego pacjenta i zwykle trwa od 6 do 8 tygodni. Rehabilitacja kardiologiczna jest niezbędnym etapem prawidłowego leczenia pacjenta, a jej zaniechanie traktowane jest jako błąd w sztuce leczenia.

Korzyści ze stosowania zdalnej rehabilitacji odnalazł też Cason, który badał osoby mieszkające z dala od ośrodków świadczących pomoc fizjoterapeutyczną. Stwierdził, że telerehabilitacja zabezpiecza w odpowiedni sposób potrzeby zdrowotne tych ludzi, będąc jednocześnie rozwiązaniem ekonomicznym, które cechuje ponadto (Cason, 2009):

- skuteczność (dowiedziona w badaniach neurologicznych),
- niski koszt,
- duża dostępność,
- możliwość kontynuowania terapii po wypisie z oddziału,
- możliwość zaoferowania rehabilitacji osobom, które nie mogą dotrzeć do specjalisty.

Brak możliwości realizacji świadczeń z zakresu rehabilitacji w aktualnym reżimie sanitarnym prowadzi do konieczności poszukiwania innych alternatywnych rozwiązań w tym w zakresie, czyli przede wszystkim telerehabilitacji, wynikającej zarówno z ograniczenia dostępu jak i coraz bardziej odczuwalnego deficytu kadry.

Podsumowanie

W przypadku świadczeń z zakresu lecznictwa uzdrowiskowego udzielanie ich „zdalnie", z wykorzystaniem systemów teleinformatycznych, jest obarczone wieloma trudnościami. Istota lecznictwa uzdrowiskowego polega bowiem na użyciu naturalnych surowców leczniczych i zabiegach z ich wykorzystaniem. Dlatego z oczywistych względów takie usługi nie zostały dodane przez płatnika publicznego do zakresu świadczeń zdrowotnych finansowanych ze środków publicznych, jak to miało miejsce w przypadku innych procedur z zakresu rehabilitacji leczniczej, np. indywidualnej pracy z pacjentem i ćwiczeń z wykorzystaniem systemów teleinformatycznych. Niemniej w sytuacji epidemicznej przedsiębiorstwa uzdrowiskowe starały się wykorzystywać instrumentarium teleinformatyczne w zakresie teleporad i utrzymywania kontaktu ze swoimi kuracjuszami czy pacjentami w celu utrwalenia efektów leczenia. Rozwiązania telemedyczne stanowić mogą niezwykle ważny instrument w budowaniu profilu zdrowotnego pacjenta oraz istotny składnik profilaktyki i modelu opieki kompleksowej zorientowanej na efekty leczenia.

Źródła

Berbeka J., Borodako K., Rudnicki M. (2015), *Postrzeganie innowacji w branży spotkań przez przedstawicieli krakowskich PCO*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, z. 40.

Boruszczak M. (2011), *Turystyka zdrowotna i uzdrowiskowa*, Wyższa Szkoła Turystyki i Hotelarstwa w Gdańsku, Gdańsk.

Cason J. (2009), *A Pilot Telerehabilitation Program: Delivering Early Intervention Services to Rural Families,* „International Journal of Telerehabilitation", Vol. 1, No. 1.

Clarke L. (1997), *Zarządzanie zmianą*, Gebethner i Spółka, Warszawa.

Drobnik J., Malcewicz M., Józefowski P., Kurpas D., Steciwko A. (2011), *Medycyna uzdrowiskowa – współczesne lecznictwo uzdrowiskowe w Polsce*, „Family Medicine & Primary Care Review", Vol. 13, No. 1.

Dryglas D. (2007), *Innowacje produktowe turystyki uzdrowiskowej*, w: *Innowacyjne kierunki rozwoju turystyki uzdrowiskowej*, Muszyna: VIII Kongres Uzdrowisk Polskich, Stowarzyszenie Gmin Uzdrowiskowych RP.

Health Literacy in Canada. Initial results from the International Adult Literacy and Skills Survey (2007), Ottawa, 33, http://www.ccl-cca.ca/NR/rdonlyres/CB3135D3-5493-45FA-B870-1A3D3ABD6EC4/0/HealthLiteracyinCanada.pdf

Iwanek T. (2006), *Turystyka uzdrowiskowa w gospodarce regionu i kraju,* Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania we Wrocławiu, Wrocław.

Janasz W., Kozioł-Nadolna K. (2011), *Innowacje w organizacji,* Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Kalmus P. (1998), *Lecznictwo w funkcjonowaniu uzdrowisk*, *Uzdrowiskowy produkt turystyczny,* Centrum Edukacji Kadr Turystycznych w Krakowie, Kraków.

Karski J.B. (1999), *Promocja zdrowia*, PZWL.

Kobza J., Woźniak-Holecka J., Geremek M., Syrkiewicz-Świtała M., Holecki T. (2010), *Funkcjonowanie sektora podstawowej opieki zdrowotnej w oparciu o praktykę lekarza rodzinnego na tle reform systemu zdrowotnego w Polsce*, Śląsk.

Krupski R. (2013), *Zarządzanie strategiczne*, Wydawnictwo Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych.

Lathan C.E., Kinsella A., Rosen M.J., Winters J., Trepagnier C. (1999), *Aspects of Human Factors Engineering in Home Telemedicine and Telerehabilitation Systems*, „Telemedicine Journal", Vol. 5, No. 2, doi:10.1089/107830299312131.

Madeyski A. (1997), *Problemy lecznictwa i turystyki w uzdrowiskach polskich*, „Problemy Turystyki", nr 1–4.

Mazur B. (2017), *Zarządzanie humanistyczne i ekonomiczne – przegląd stanowisk*, w: *Wybrane zagadnienia zarzadzania współczesnymi przedsiębiorcami*, red. L. Kiełtyka, P. Kobis, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.

Mirek J. (2012), *Klastry jako szansa rozwoju przedsiębiorstw i miejscowości uzdrowiskowych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 725.

Mirek J. (2013), *Współczesne tendencje i uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju turystyki uzdrowiskowej dzieci i młodzieży w Polsce*, „Handel Wewnętrzny", nr 45.

Mirek J. (2014), *Innowacyjność jako czynnik funkcjonowania i rozwoju polskich uzdrowisk*, „Handel Wewnętrzny", nr 31(2).

Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 14 lipca 2009 r. w sprawie wykazu jednostek uprawnionych do potwierdzania właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu (Dz. Urz. Min. Zdr. Nr 6, poz. 35).

Piotrowicz E. (2012), *How to do: Telerehabilitation in heart failure patients*, „Cardiology Journal", Vol. 19, No. 3.

Piotrowska J. (2014), *Stymulanty i bariery działalności innowacyjnej w kontekście rozwoju przedsiębiorstw w Polsce*, Studia i Prace Wydziału Ekonomii i Zarządzania, nr 23.

Ponikowska I., Ferson D. (2009), *Nowoczesna medycyna uzdrowiskowa*, MEDI PRESS.

Ponikowska I. (2007), *Tradycja, nowoczesność i innowacyjność w lecznictwie uzdrowiskowym naszych czasów*, XVIII Kongres Uzdrowisk Polskich. Materiały pokonferencyjne.

Raport końcowy Zespołu do spraw opracowania koncepcji zmian w zakresie systemu lecznictwa uzdrowiskowego (2017), https://www.gov.pl/web/zdrowie/raport-zespolu-do-spraw-opracowania-koncepcji-zmian-w-zakresie-systemu-lecznictwa-uzdrowiskowego.

Rąb K. (2015), *Innowacje w zarządzaniu zasobami ludzkimi – w stronę zwrotu humanistycznego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, z. 75.

Rezolucja 89/C3/O1 Rady Wspólnoty Europejskiej (1989),

Rosen M.J. (2004), *Telerehabilitation*, „Telemedicine Journal and e-Health", Vol. 10, No. 2, doi:10.1089/tmj.2004.10.115.

Schumpeter J.A. (1960), *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa.

Sobczyk K., Szałabska D., Woźniak-Holecka J., Holecki T., Jaruga S. (2017), *Organizacja i finansowanie świadczeń z zakresu lecznictwa uzdrowiskowego w latach 2011–2015*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 488.

Sobczyk K., Woźniak-Holecka J. (red.) (2021), *Organizacja i finansowanie promocji zdrowia*, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

Sprawozdanie z działalności Narodowego Funduszu Zdrowia za 2010 rok, Warszawa 2011. https://www.nfz.gov.pl/gfx/nfz/userfiles/_public/bip/dzialalnosc_nfz/sprawozdania_z_dzialalnosci_nfz/011_2010_ii_zal.pdf.

Staszewska J. (2010), *Innowacyjne aspekty w powiązaniach sieciowych – możliwości wykorzystania w działalności uzdrowiskowej*, w: *Uzdrowiska i ich znaczenie w gospodarce turystycznej*, red. A. Szromek, Proksenia.

Suchecka J., Jaworska R. (2015), *Finansowanie publiczne i realizacja świadczeń lecznictwa uzdrowiskowego w Polsce w latach 2003–2014*, „Problemy Zarządzania", nr 2(53).

Szałkowski A. (2015), *Procedury i standaryzacja w lecznictwie uzdrowiskowym.* Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego.

Ślusarz G., Cierpiał-Wolan M., Gierczak-Korzeniowska B., Uchman J., Żegleń P. (2019), *Potencjał turystyczny i jego wykorzystanie w latach 2014–2018 – ujęcie regionalne*, Podkarpacki Urząd Statystyczny.

UNICEF (2021), http://www.unicef.org/teachers/teacher/lifeskil.htm.

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 633 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych (t.j. Dz. U. 2021 r., poz. 1285 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r., o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1301).

Wojtczak A. (1999), *Zdrowie publiczne*, PZWL.

Wojtyniak B., Goryński P. (2020), *Sytuacja zdrowotna ludności polskiej i jej uwarunkowania*. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego.

Wołowiec T. (2001), *Proces prywatyzacji i komercjalizacji uzdrowiskowych zakładów opieki zdrowotnej*, Biuletyn Stowarzyszenia Gmin Uzdrowiskowych RP, nr 3.

Woźniak-Holecka J. (2018), *Determinanty edukacji zdrowotnej w placówkach lecznictwa uzdrowiskowego w Polsce w kontekście opieki koordynowanej* [Rozprawa Habilitacyjna, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach].

Woźniak-Holecka J. (2011), *Promocja zdrowia jako jeden z pryncypiów medycyny rodzinnej*, w: *Funkcjonowanie sektora podstawowej opieki zdrowotnej w oparciu o praktykę lekarza rodzinnego na tle reform systemu zdrowotnego w Polsce*, Śląsk, Katowice.

Wyrzykowski J. (2005), *Turystyka a uzdrowiska.* Polskie Stowarzyszenie Turystyki.

Zdrowie i ochrona zdrowia w 2016 r. (2017), Główny Urząd Statystyczny.

10. Informatyczne rozwiązanie wspomagające procesy logistyczne w świadczeniu usług zdrowotnych – studium przypadku

Sebastian Twaróg

Wprowadzenie – w poszukiwaniu doskonalenia usług zdrowotnych

Rozdział ten ma na celu ukazanie użyteczności i korzyści, jakie niesie digitalizacja i zastosowanie nowoczesnych technologii informatycznych w systemie ochrony zdrowia, usług zdrowotnych, na przykładzie krwiodawstwa i krwiolecznictwa z perspektywy aspektów logistycznych.

Usługą zdrowotną można określić świadczenie zdrowotne, czyli działanie służące zachowaniu, ratowaniu, przywracaniu lub poprawie zdrowia oraz inne działania medyczne wynikające z procesu leczenia lub przepisów odrębnych regulujących zasady ich wykonywania (ustawa o działalności leczniczej, art. 2 ust. 1 pkt 10). Ten sposób rozumienia wskazuje na szeroki zakres działań, które pracownicy sektora ochrony zdrowia realizują w sposób ciągły, wysokospecjalistyczny, w porozumieniu z innymi sektorami, wspomagającymi owe świadczenie.

Usługa zdrowotna jest specyficzna. Zachodzi w konkretnym miejscu oraz czasie, charakteryzuje się relatywnie wysokim poziomem pracochłonności

oraz wysokimi kwalifikacjami wymaganymi od personelu medycznego. Ponadto istotna z punktu widzenia pacjenta jest stała obecność i zaangażowanie całego zespołu specjalistów (współpraca pomiędzy nimi np. podczas hospitalizacji) (Detyna, 2020, s. 98). Usługi zdrowotne są świadczone w ramach systemu ochrony zdrowia, którego celem funkcjonowania jest zapewnienie społeczeństwu bezpieczeństwa zdrowotnego, wynikającego z wysokiego miejsca zdrowia (obok bezpieczeństwa socjalnego i poczucia wolności) w hierarchii wartości społecznych (Leowski, 2001, s. 18). Pojęcie systemu zdrowotnego utożsamiane z systemem ochrony zdrowia używane jest w co najmniej dwóch znaczeniach – realnym i konceptualnym. O ile w znaczeniu realnym system ochrony zdrowia stanowi część szerszej całości, jaką jest system społeczny danego państwa, to w znaczeniu konceptualnym jest modelowym przybliżeniem rzeczywistości. A te podejścia mają niezwykle istotny wpływ na rozważania związane z funkcjonowaniem systemu ochrony zdrowia, a co za tym idzie – jakością świadczonych usług zdrowotnych. Arrington i Kurz (1998, s. 291) definiują system jako pewną całość – zespół współzależnych części (ludzi, procesów, produktów, usług), które są powiązane wspólnym celem. O ile ogólne cele systemu ochrony zdrowia są stosunkowo dobrze rozpoznane (Paździoch, 2000, s. 127–128), to warto spojrzeć na funkcjonowanie systemu z punktu widzenia celu, któremu ten system służy. Poza celami zdrowotnymi wymienia się cele związane ze sprawiedliwością w dostępie do świadczonych usług zdrowotnych, odpowiedniością, jak również kwestiami finansowymi (finansowanie świadczeń, ubezpieczenia, efekty zdrowotne a właściwy zestaw świadczeń świadczonych za możliwie najniższą cenę), swobodą wyboru świadczeniodawcy i odpowiednim zakresem usługi. Tak szeroki zakres celów sugeruje, że usługa zdrowotna jest w pewnym zakresie usługą o charakterze interdyscyplinarnym. Oznacza to, że zarówno świadczenie, jak i ocena dokonywana są przez pryzmat rozmaitych obszarów wiedzy. Można tu mówić o sferze profesjonalnej związanej z obsługą pacjenta, sferze informacyjnej, technicznej, zarządczej, ekonomiczno-administracyjnej czy marketingowej. Takie sfery składają się na model opracowany przez Ostrowskiego i Bojara (2002, s. 119–120). Zależnie od tego, jakie obszary wiedzy można stosować do oceny funkcjonowania wymienionych sfer, można założyć, że wszystkie one powinny współdziałać, a spoiwem dla nich powinny być procesy wewnętrzne. Detyna (2020) uważa, że w celu zaspokojenia oczekiwanych

przez pacjentów potrzeb (zapewnienia jakości usług zdrowotnych na odpowiednim poziomie) niezbędna jest koordynacja procesów planowania, realizacji i kontrolowania sprawności, a także ekonomicznej efektywności przepływu zasobów ludzkich, kapitałowych oraz związanych z tym informacji. Koordynacja działań w ramach realizacji funkcji zarządzania związana jest przy tym z koniecznością rozwiązywania złożonych wielokryterialnych problemów decyzyjnych wyboru „coś za coś" (*trade-off*) (Detyna, 2020, s. 106). Można dyskutować z przedstawionymi przez Detynę założeniami, w szczególności w zakresie doboru wyznaczników działań: ekonomiczna efektywność i sprawność, niemniej wyraźnie widać, że w tle rozważań pojawia się logistyka. Tym bardziej że we współczesnej narracji coraz częściej pojawia się pojęcie zintegrowanej opieki zdrowotnej. Zintegrowana opieka zdrowotna, według Lloyda i Waita (2006), może być postrzegana jako dobro z różnych punktów widzenia: pacjentów, dostawców usług, menedżerów i strategów. Dla strategów ważne są zasady, przepisy i ustalenia finansowe, które mogą sprzyjać integracji, a także oceny umożliwiające doskonalenie integracji systemów opieki zdrowotnej. Dostawcy usług zdrowotnych kładą nacisk na koordynację prac w zróżnicowanym, interdyscyplinarnym zespole zadaniowym, a także pomiędzy specjalistami i instytucjami. Dla menedżerów ważny jest sposób nadzoru nad połączonymi strumieniami finansowania, koordynacją wspólnych celów, a także nad zarządzaniem złożonymi strukturami organizacyjnymi, budowaniem i utrzymaniem kultury współpracy zróżnicowanego personelu. Pacjenci natomiast chcą łatwej dostępności do świadczeń (usług) zdrowotnych, profesjonalizmu oraz kompleksowości (Lloyd i Wait, 2006, s. 9). Analizując zakres zintegrowanej opieki zdrowotnej, nietrudno zauważyć, że w kontekście dostawców usług zdrowotnych istotne jest organizowanie procesów przepływów materialnych i informacyjnych dla zapewnienia skutecznej działalności operacyjnej oraz planowania w zakresie taktycznym i strategicznym. Ponadto koordynacja pracy w zespołach zadaniowych oraz pomiędzy specjalistami i instytucjami pozwala na wykorzystanie doświadczeń logistyki w zakresie organizowania i realizowania łańcuchów logistycznych i nadbudowanych na nie łańcuchów dostaw (jak również szerszych układów sieciowych). Użyteczność logistyki dla menedżerów sprowadza się nie tylko do realizacji bieżących działań, ale również tworzenia strategii w zakresie obsługi zdrowotnej ludności. Pacjenci mogą skorzystać z doświadczeń logistyki w zakresie zapewnienia właściwego

poziomu obsługi pacjenta. Nadto należy zwrócić jeszcze uwagę na jedno istotne uwarunkowanie – istnienie systemu integracyjnego w ochronie zdrowia. Taki system zawiera w sobie zasoby, które jednostka organizacyjna ma do dyspozycji, strukturę tych zasobów, relacje, finanse, wynagrodzenia, organizację pracy, motywowanie do pracy itp. Ponadto w skład systemu wchodzą także procesy będące zbiorem działań związanych z diagnozowaniem, leczeniem, pielęgnowaniem, rehabilitacją i profilaktyką. Jak twierdzą Zymonik i Fiałkowska (2013, s. 54–59), procesy te dotyczą także szeroko pojętego zaopatrzenia, szkoleń, rozliczeń finansowych itp. Funkcjonowanie logistyki uwarunkowane jest istnieniem systemu logistycznego, a ten można z łatwością zidentyfikować w składzie systemu integracyjnego w sektorze ochrony zdrowia. Zaprezentowane powyżej przesłanki skłaniają do stwierdzenia, że logistyka może znaleźć swoje istotne miejsce w funkcjonowaniu systemu ochrony zdrowia, w tym – w obszarze świadczenia usług zdrowotnych. Wielowiekowa tradycja logistyki, w tym licząca ponad pół wieku logistyka gospodarcza / biznesowa (Coyle i in., 2002) oraz od dwóch dekad logistyka społeczna (Szołtysek i Twaróg, 2013), są gwarantami poprawy jakości świadczenia usług zdrowotnych (Landry i Philippe, 2004, s. 24–30), a zatem doskonalenia systemu opieki zdrowotnej, pod warunkiem właściwego jej stosowania, a nieodzownym i korzystnym elementem w dzisiejszych czasach jest wykorzystywanie rozwiązań informatycznych.

10.1. Logistyka

Wymieniona w kontekście potencjału doskonalenia jakości świadczenia usług zdrowotnych logistyka jest dziedziną wiedzy praktycznej, co oznacza, że poza refleksją teoretyczną ma do zaoferowania narzędzia praktyczne. Ma zatem potencjał zarówno koncepcyjny, przydatny do budowania strategii w ochronie zdrowia oraz w towarzyszących jej działalnościach, możliwy do uogólnienia i implementowania w innych obszarach, jak i jest dysponentem potężnej liczby konkretnych rozwiązań, umożliwiających szybsze, skuteczniejsze i bardziej sprawne wdrażanie działań logistycznych. Logistyka to „kształtowanie (w drodze zarządzania logistycznego) przepływów materialnych i informacyjnych w celu osiągania dostępności (do dóbr materialnych lub miejsc) na ustalonych zasadach i priorytetach działań" (Szołtysek, 2015).

Wśród cech pojęcia „logistyka", przydatnych do doskonalenia usług zdrowotnych, należy wymienić:

- transformację czasowo-przestrzenną przedmiotu przepływów (dóbr i wartości);
- przyporządkowanie przepływów informacji i materiałów;
- wyodrębnienie zakresu i struktury przedmiotu działalności logistycznej (Szołtysek, 2009, s. 71);
- integrację i koordynację funkcji planowania, organizowania oraz realizowania i kontroli procesów logistycznych w usługach zdrowotnych oraz w towarzyszącej im działalności powiązanej;
- orientację na kryterium efektów i użyteczności rynkowych (a mamy do czynienia z rynkiem usług medycznych) związanych z realizacją dostaw oraz kryterium racjonalizacji struktury kosztów.

Pierwsze trzy cechy charakteryzują przepływy materialne (fizyczne) i przepływy informacji. Procesy mają określony zakres rzeczowy – zazwyczaj wymienia się przepływy i magazynowanie materiałów oraz odpowiedniej towarzyszącej im informacji. Przepływom materiałowym (również zwanym rzeczowymi) towarzyszą przepływy informacji w fazie poprzedzającej przepływ, w jego trakcie i po jego zakończeniu. Ostatnie dwie cechy, eksponowane w mniejszym stopniu, to w zasadzie elementy dziedziny zarządzania – istnieje określony cel, który dzięki realizacji przepływów ma być osiągnięty – oraz cechy charakteryzujące organizację tych przepływów, które mają być sprawne, tj. skuteczne, korzystne i/lub efektywne, zaspokoić wymagania pacjenta/użytkownika, pozwolić na osiągnięcie możliwie najkorzystniejszych relacji między poziomem świadczonych usług a poziomem i strukturą związanych z tym kosztów.

W ochronie zdrowia ciągle nierozstrzygniętym problemem jest dobór owych cech – np. czy i w jakim zakresie przepływy mają być efektywne. Jednocześnie cechy te (dwie ostatnie) reprezentują wiedzę o wymienionych przepływach i związanym z nimi zarządzaniu, która pozyskiwana jest za pomocą koncepcji z innych dyscyplin naukowych, takich jak: Lean Management, Business Process Reengieneering, Time Based Management, Total Quality Management lub koncepcji opartych na pojęciu kluczowych kompetencji, w tym informatyzacji i digitalizacji.

Przyjmując dominującą w literaturze perspektywę, w logistyce kształtowanie przepływów będących w jej polu widzenia następuje w drodze

zarządzania logistycznego, będącego istotą logistyki, mieszczącego się w nurcie klasycznych definicji zarządzania; odnosi się do działań podejmowanych przez menedżerów i jest rozpatrywane w kontekście paradygmatu logistyki (Szołtysek, 2015). Przez zarządzanie logistyczne rozumiemy „oddziaływanie informacyjno-decyzyjne aparatu zarządzającego sferą logistyki, przekazywane kanałami informacyjnymi ukształtowanymi przez stosunki (reguły) organizacyjne na komórki organizacyjne sfery realnej (stanowiska realizujące procesy i czynności logistyczne). Oddziaływania te powodują, że realizowane przez te komórki zadania w zakresie kształtowania przepływów materialnych i informacyjnych zmierzają do osiągnięcia celów organizacji" (Szołtysek, 2015, s. 72). Zatem proces tego zarządzania polega na podejmowaniu stosownych decyzji w zakresie zmiany charakterystyk wspomnianych w kontekście ich grupowania (bądź wszelkiego scalania) oraz ustalania prędkości (w tym zamrażania przepływów), by cel w postaci dostępności został zrealizowany w zależności od ustalonych zasad i priorytetów działań. Badania prowadzone przez autora wykazały, że zarządzanie logistyczne w obszarze zastosowań społecznych wymaga odpowiedniego kształtowania u menedżerów logistyki postaw prospołecznych oraz wrażliwości społecznej (Szołtysek i in., 2015). Stąd właściwy dobór zasad i priorytetów, zależny od obszaru, w jakim owe działania są realizowane, wymaga poza wiedzą merytoryczną również odpowiedniego przygotowania emocjonalnego. Generalnie zastosowania logistyki sprowadzają się do działań militarnych, gospodarczych i społecznych. Warto podkreślić, iż zdaniem autora zastosowania społeczne logistyki są w głównej mierze przypisywane tym okolicznościom, w których jakość życia ludzi traktowana jako wynik wszelkich działań wspieranych rozwiązaniami logistycznymi jest decydująca.

O ile prędkość przepływów uzależniona jest od charakterystyk przepływających (i zmieniających swą postać) dóbr materialnych, o tyle grupowanie zależy od zdolności do spojrzenia holistycznego oraz w dużym stopniu od umiejętności i nawyków osób, które procesy przepływów materialnych planują i realizują. Mamy zatem do czynienia ze skutkiem decyzji zarządczych logistyki w otoczeniu podmiotu, które z kolei mają swoje odzwierciedlenie w postaci skutków dla organizacji, w tym realizacji procesów podstawowych. Proces podejmowania decyzji jest wymiarem wykonawczym procesu zarządzania. Podejmowanie decyzji jest uważane przez niektórych autorów za podstawę zarządzania, w tym zarządzania logistycznego – jest jego

fetyszyzacją. Zatem mamy tu do czynienia z dwoma procesami decyzyjnymi, realizowanymi w wymiarze realnym, będącym istotą logistyki. Zarówno logistyka w swojej istocie, jak i zarządzanie logistyczne są uniwersalne, natomiast samo zarządzanie logistyczne jest kształtowane przede wszystkim przez przyjęte zasady (ekonomiczność, korzystność, skuteczność) i priorytety (zysk, jakość życia czy bezpieczeństwo).

Logistyka, postrzegana jako potencjał koncepcyjny dla doskonalenia funkcjonowania podmiotów działających na rynku, to zespół wiedzy praktycznej, która może znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z przepływami dóbr do różnych miejsc przeznaczenia, z zachowaniem wymogu jedności miejsca i czasu wraz z towarzyszącymi im przepływami informacji. Jej istotą jest takie skonfigurowanie zasobów, by kształtowane przez menedżerów przepływy (materialne, informacyjne) doprowadziły do osiągnięcia maksymalnej użyteczności płynącej z doprowadzenia do dostępności produktów na uzgodnionych warunkach (rys. 10.1).

Rysunek 10.1. Użyteczność realizacyjna i ekonomiczna i ich pola stosowania w logistyce

Źródło: (Szołtysek, 2017, s. 91).

Część użyteczności ekonomicznej, rozumianej jako stopień zadowolenia (przyjemności, pożytku, satysfakcji itp.), która związana jest z okolicznościami będącymi pochodną dostępności, jest realizowana za pomocą działań logistycznych. Te warunki logistyka tworzy jednak wcześniej, w ramach procesu zarządzania logistycznego w sferze realizacyjnej. Stąd ocena użyteczności logistyki (rozumiana jako ocena umiejętnego wykorzystania rzeczy i zjawisk) w ramach zarządzania logistycznego może i powinna być rozpatrywana na zasadach użyteczności realizacyjnej (Szołtysek, 2017, s. 91). Celem logistyki w ochronie zdrowia jest natomiast grupowanie/konsolidowanie poprzez integrowanie i później koordynowanie wymienionych przepływów w czasie i przestrzeni, aby zapewnić właściwy standard obsługi pacjenta/użytkownika.

10.2. Integracja i koordynacja logistyczna jako sposoby doskonalenia usług zdrowotnych

Wspomniane uprzednio pojęcia, pojawiające się w rozmaitych kontekstach – procesowym czy rezultatywnym – mimo że nie są związane wyłącznie z logistyką, lecz występują w znacznie szerszym kontekście zarządczym, są warte doprecyzowania.

Integracja jako grupowanie jest pierwszym, niezbędnym stopniem kolejnych wyższych faz grupowania/konsolidowania – a mianowicie koordynacji. Przesłanką dla tych rozważań jest troska o precyzję wypowiedzi. W języku polskim to pojęcie jest niezwykle bogate znaczeniowo – posiada 80 wyrazów bliskoznacznych, zgrupowanych w 7 grup znaczeniowych[3]. Takie grupowanie jest związane z rozmaitym interpretowaniem tego pojęcia, które w Słowniku Języka Polskiego oznacza „proces tworzenia się całości, zespalanie się elementów w całość, scalanie się, scalanie czegoś" (Słownik Języka Polskiego, 1978, s. 796). W języku angielskim natomiast pod pojęciem *integration* rozróżnione zostały dwie strony tego pojęcia – zarówno procesowa – pojmująca

[3] 1) w kontekście władzy; 2) w odniesieniu do zgrupowania; 3) w kontekście jednoczenia się; 4) jako proces tworzenia się całości; 5) w kontekście połączenia; 6) w odniesieniu do bankowości; 7) jako połączenie w całość.

integrację jako proces (lub akt) integrowania[4] – lub jako stan dokonany (rezultatywny)[5]. Tak zarysowane rozumienie integrowania (jako procesu lub skutku integracji) skupia swoją uwagę na samym akcie dokonywania łączenia mniejszych części w większe całości, niezależnie od skutku, jaki te działania przynoszą. Integracja zazwyczaj intuicyjnie postrzegana jest w aspekcie pozytywnym. Umożliwia ona uzyskiwanie dodatkowych, pozytywnie postrzeganych korzyści. Zapewne w nawiązaniu do takiego pojmowania tego pojęcia w języku polskim T. Kotarbiński (1969, s. 202) pisał o integracji jako o „scalaniu czynności składowych w całość jak najprzydatniejszą do celu" oraz postulował, by integrując, włączać do splotu działań „wszystkie i tylko te elementy, które są niezbędne do jego powodzenia i do włączenia ich tak, aby elementy te przyczyniły się do maksymalnego powodzenia całości" (Kotarbiński, 1969, s. 548). Tę definicję, mimo upływu lat oraz wielu pojawiających się w tym temacie opinii, autor uznaje za podstawową. Można założyć, że to podejście skupia swoją uwagę na kwestiach organizacyjnych (w rozumieniu klasyków polskiej myśli zarządczej), w przeciwieństwie rozumienia integracji przez Parsona jako „mechanizmu, za pomocą którego organizacja ulega integracji z innymi organizacjami, innymi rodzajami zespołów w całkowity system społeczny" (Zieleniewski, 1981, s. 549). To pogląd na integrację w skali ponadorganizacyjnej, być może bliski podejściu w rozumieniu łańcuchów bądź sieci dostaw. Czy zatem możemy rozumieć integrację w znaczeniu potocznym, językowym w naukach o zarządzaniu, czy też powinniśmy doprecyzować ją, by było bardziej przydatne do uporządkowanych wywodów naukowych? Szołtysek twierdzi, że „należy wskazać na istotną cechę integracji, odróżniającą ją od innych przypadków łączenia mniejszych części w większe. Chodzi tu o łączenie (scalanie) celowe, mające w rezultacie dokonania procesu scalania uzyskać jakieś nowe, korzystne skutki. Te skutki muszą być zaplanowane, oczekiwane bądź przewidywane. Integrowaniu towarzyszy wcześniej ustalony cel, lub wiązka celów, zatem w procesie integracji koniecznym jest znalezienie (zidentyfikowanie) zależności pomiędzy scalanymi elementami (materialnymi lub niematerialnymi), mającymi decydujące znaczenie dla osiągnięcia założonego celu (skutku). Integracja jest więc celowym scalaniem. Celowość zakłada przemyślenie, uświadomienie zarówno

[4] *The process or act of combining two or more things in an effective way.*
[5] *The state of becoming combined.*

stanu początkowego, obecnego jak i pożądanego stanu docelowego. Jest to niezbędny warunek zaplanowania, zorganizowania, zrealizowania i oceny procesu integracji" (Szołtysek, 2013, s. 8).

Często w literaturze związanej z kwestiami zarządzania spotykamy się z pojęciem koordynacji.

Poza wymiarem praktycznym, koordynacja z różną intensywnością była i nadal jest przedmiotem rozważań naukowych w obszarze nauk o zarządzaniu (H. Fayol, T. Kotarbiński, J. Zieleniewski, L. Krzyżanowski, W. Czakon), gdyż stanowi najistotniejszą treść i główną misję wszelkich działań zarządczych (Krzyżanowski, 1985), zwłaszcza tych zorientowanych na działania wspólne i współrealizowane (Szołtysek i Twaróg, 2016), takich jak zarządzanie współzależnościami (Malone i Crowston, 1991), wspólnej pracy (w sensie wykonawczym) (Malone i Crowston, 1991) czy wspólnej pracy w rozumieniu integracyjnym (Holt, 1988). W najszerszym, prakseologicznym ujęciu chodzi o to, aby wysiłek zbiorowy realizować w sposób uporządkowany: *co* – wspólnie, *ordinare* – porządkować, łączyć, jednoczyć i harmonizować wszystkie czynności i wszystkie wysiłki (Fayol, 1947) w sposób uzgodniony i ujednolicony (Słownik Języka Polskiego, 1978, s. 1007). Zatem koordynację można rozumieć jako proces (akt) zarządzania wykrywanymi/identyfikowanymi współzależnościami w celu osiągnięcia celu, np. zwiększenia sprawności współdziałania. Siłą sprawczej koordynacji jest harmonizacja, która, w nawiązaniu do prawa harmonii (F. Taylor, K. Adamiecki), zawiera w sobie zarówno dobór parametrów zarządczych, jak i zsynchronizowanie współdziałania zgodnie z tymi parametrami, tak aby maksymalizować powodzenie nie tylko poszczególnych części, ale przede wszystkim całości układu współdziałania (Szołtysek, 2017). Co ważne, znaczenie koordynacji wzrasta w miarę wzrostu stopnia skomplikowania struktur organizacyjnych (Zieleniewski, 1976), których apogeum osiągają struktury sieciowe. To stwierdzenie ma kluczowe znaczenie dla logistyki, która w swoim polu widzenia stawia właśnie takie rozbudowane struktury (łańcuchy i sieci dostaw). Znaczenie badań nad koordynacją sieci w naukach o zarządzaniu (głównie w zarządzaniu strategicznym) wynika nie tylko z intensyfikacji współdziałania przedsiębiorstw, ale także ze strategicznych decyzji strukturalnych (Czakon, 2009).

Zarówno integracja, jak i koordynacja przyczyniają się do osiągania efektów synergii, jak również są drogowskazem, wyznaczającym m.in. logistykom właściwą sekwencję działań w obszarze zarządzania logistycznego, w tym

w świadczeniu usług zdrowotnych. Można zatem zaryzykować stwierdzenie, że osiąganie poprawy jakości świadczonych usług zdrowotnych w dużym stopniu zależne jest od umiejętności zarządczych w zakresie integrowania i koordynowania przepływów materialnych i informacyjnych, służących realizacji celu stawianego przed świadczonymi usługami zdrowotnymi. Współcześnie widać wzrost zainteresowania koncepcyjnego procesami integrowania i koordynowania w działalności ochrony zdrowia. Wzrost doświadczeń w tym zakresie widoczny jest w związku z reakcją na zagrożenie zdrowia i życia ludności w okresie pandemii SARS-COV-2 (tworzenie oddziałów covidowych, szpitali polowych, współdzielenie aparatury medycznej itp.), jak również z eksperymentem logistycznym w zakresie tworzenia sieci punktów szczepień przeciwko SARS-COV-2. W tym kontekście trudno nie zauważyć, że procesy integracji i koordynacji, dotyczące zarówno przepływów materialnych, jak i informacyjnych, są doskonalone przez wsparcie informatyczne i realizowane zarówno w świecie cyfrowym, jak i realnym. Ten pierwszy – świat cyfrowy, wyposażony w coraz bardziej doskonałe narzędzia informatyczne – pozwala na proaktywność w działaniach leczniczych oraz zwalnia personel zarządzający w ochronie zdrowia z konieczności poszerzania swoich kompetencji zarządczych o elementy realizacyjne w zakresie integracji i koordynacji – współcześnie wystarcza, by ten personel jedynie miał świadomość znaczenia tych procesów dla doskonalenia świadczonych usług zdrowotnych.

10.3. System krwiodawstwa i krwiolecznictwa

Krew i jej składniki są zasobem niezbędnym w procesie świadczenia usług zdrowotnych leczenia wielu jednostek chorobowych. Dlatego też istotne jest zapewnienie prawidłowego działania procesów związanych z krwiodawstwem, tj. pobieraniem, badaniem, preparatyką i dystrybucją (przechowywaniem, wydawaniem i transportem) krwi i jej składników. Krwiodawstwo to oddawanie krwi i jej składników przez osoby zdrowe na rzecz drugiego człowieka – pacjenta, potrzebującego odpowiednich składników krwi. Zatem nierozerwalnie z krwiodawstwem współistnieje krwiolecznictwo. Z kolei krwiodawstwo i krwiolecznictwo są istotnym i nieodłącznym elementem systemu ochrony zdrowia i systemu zdrowotnego obywateli. Specyfika

krwiodawstwa i krwiolecznictwa leży w podejściu zasobowym (Barney, 1991, s. 105–112) – mamy do czynienia z krwią, która wpisuje się w teorię Barneya jako zasób strategiczny bezpieczeństwa zdrowotnego obywateli, mający cechy opisane za pomocą akronimu VRIN (Lockett i in., 2009, s. 11). Jest zasobem: bardzo wartościowym (*valuable*), ratującym zdrowie i życie ludzkie, niezwykle rzadkim (*rare*), możliwym do zapewnienia dostępności dzięki dawcy dobrej woli, spełniającemu odpowiednie wymagania zdrowotne, nie do podrobienia (*inimitable*) i bez istniejącego substytutu (*non-substitutable*) – pomimo wielu prób nie udało się wytworzyć i zastąpić krwi syntetycznie.

Polska służba krwi jest scentralizowana. Pozyskanie krwi zgodnie z art. 20 dyrektywy 2002/98/WE odbywa się honorowo: „państwa członkowskie podejmują wszelkie niezbędne środki zachęcania do dobrowolnego nieodpłatnego oddawania krwi z myślą o zapewnieniu jak najszerszego zaopatrzenia w krew i składniki krwi" w systemie krwiodawstwa, który w warunkach polskich można podzielić na cywilny i służb mundurowych (rys. 2).

System krwiodawstwa to wyodrębniona część sektora ochrony zdrowia składająca się z uporządkowanych części (elementów), takich jak: dawcy, biorcy, jednostki organizacyjne publicznej służby krwi (centra krwiodawstwa i krwiolecznictwa wraz z terenowymi oddziałami), szpitale, podmioty nadzorujące poszczególne części, tj. Ministerstwo Zdrowia, NCK, IHiT, wojewodowie, wg ustalonych reguł (normatywnych aktów prawnych, komunikatów), określających ich wzajemne relacje (Lorek, 2020, s. 21). Na takie ukształtowanie systemu gospodarowania krwią w Polsce wpływ miały normatywne akty prawne międzynarodowe i krajowe, w tym decydujący ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o Publicznej Służbie Krwi (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1749), która nadal jest głównym źródłem prawa dotyczącego krwiodawstwa w Polsce. Akt ten określa zasady pobierania, przechowywania i przetwarzania ludzkiej krwi, obrotu krwią i jej składnikami, a także określa warunki zapewniające ich dostępność oraz zasady, zadania realizowane wyłącznie przez jednostki organizacyjne publicznej służby krwi, tj. centra krwiodawstwa i krwiolecznictwa – regionalne centra krwiodawstwa i krwiolecznictwa (RCKiK – obecnie 21) wraz z oddziałami terenowymi (132), Wojskowe Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (1) wraz ze stacjami terenowymi (7) oraz Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa MSWiA (1).

Legenda zastosowanej kolorystki z punktu widzenia interesariuszy systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa:
kolor ciemnoszary: jednostki nadzorujące system krwiodawstwa i krwiolecznictwa
kolor niebieski: jednostki publicznej służby krwi
kolor jasnoszary: podmioty lecznicze wykonujące działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne
kolor czerwony: dawcy i biorcy krwi i jej składników

Rysunek 10.2. System krwiodawstwa i krwiolecznictwa
Źródło: (Lorek, 2020, s. 23).

Do głównych zadań jednostek organizacyjnych należy zabezpieczanie potrzeb 842 szpitali w krew i jej składniki. Szczegółowy zakres zadań jednostek organizacyjnych z wyodrębnioną częścią zadań o charakterze logistycznym przedstawiono w tabeli 10.1.

Cały proces musi przebiegać w sposób zintegrowany i skoordynowany, tak aby skutecznie zarządzać potrzebami wszystkich stron systemu.

Biorąc pod uwagę powyższe, można wskazać cele systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa wobec istotnych jego interesariuszy (tab. 10.2).

Tabela 10.1. Zadania jednostek organizacyjnych systemu krwiodawstwa

Zadania o charakterze organizacyjnym	Zadania o charakterze logistycznym
• kwalifikowanie kandydatów na dawców i dawców do oddania krwi; • zasilanie systemu e-krew danymi wynikającymi z zadań określonych w ustawie; • propagowanie honorowego krwiodawstwa i pozyskiwanie dawców krwi; • udzielanie podmiotom leczniczym konsultacji związanych z leczeniem krwią i jej składnikami; • realizacja zadań związanych z tytułem „Honorowy Dawca Krwi" oraz przekazywanie Polskiemu Czerwonemu Krzyżowi informacji niezbędnych do nadawania tytułu „Zasłużony Honorowy Dawca Krwi" • niezwłoczne przekazywanie informacji o wystąpieniu poważnego niepożądanego zdarzenia lub poważnej niepożądanej reakcji; • sprawowanie nadzoru specjalistycznego przez właściwą jednostkę organizacyjną publicznej służby krwi; • przekazywanie ministrowi właściwemu do spraw zdrowia sprawozdania z działalności jednostki organizacyjnej publicznej służby krwi; • organizowanie i przeprowadzenie szkoleń z zakresu krwiodawstwa i krwiolecznictwa; • wykonywanie zadań związanych z obronnością państwa.	• pobieranie krwi i jej składników oraz dokonywanie zabiegów z tym związanych; • badanie, preparatyka oraz przechowywanie krwi i jej składników; • wydawanie krwi i jej składników podmiotom leczniczym; • wydawanie krwi i jej składników do innych celów określonych w ustawie; • realizacja zaopatrzenia w produkty krwiopochodne, rekombinowane koncentraty czynników krzepnięcia oraz desmopresynę.

Źródło: (Ustawa o publicznej służbie krwi, art. 27 ust. 1)

Tabela 10.2. Cele poszczególnych elementów systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa

	Dawca	**CKiK**	**Szpital**	**Biorca**
Cele systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa	*pozyskać*, utrzymać, motywować, honorować,	zakwalifikować pobrać, zbadać, przetworzyć, *przechowywać*, *wydawać*,	*zamówić*, *przechowywać*, *wydać*, przetoczyć	przetoczyć, wyleczyć

Źródło: (Lorek, 2020, s. 23).

Wymienione w tabeli 10.2 kursywą cele poszczególnych interesariuszy systemu mają charakter logistyczny. Ich liczba i różnorodność wskazuje na sporą rolę i użyteczność logistyki w funkcjonowaniu systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa.

10.4. Użyteczność logistyki w systemie krwiodawstwa i krwiolecznictwa

Celem funkcjonowania systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa jest zapewnienie dostępności odpowiedniej grupy krwi lub jej składników, odpowiedniemu pacjentowi, w miejscu i czasie do tego wyznaczonym, w ilości niezbędnej do skutecznego procesu leczenia – świadczenia usług zdrowotnych. To najprościej opisana użyteczność w „sferze konsumpcji", będąca rezultatem działań logistycznych, a niezbędna dla zapewnienia wysokiej jakości życia obywateli. Tak też budowane są strategie funkcjonowania systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa w Polsce (Twaróg, 2014). Obserwując funkcjonujący w Polsce system, można zauważyć klasyczne działania logistyczne – procesy i czynności logistyczne, które wspomagają proces podstawowy. Zarys procesów i czynności logistycznych w systemie krwiodawstwa i krwiolecznictwa przedstawiono w tabeli 10.3.

Tabela 10.3. Procesy i czynności logistyczne w systemie krwiodawstwa i krwiolecznictwa

	PROCES LOGISTYCZNY	CZYNNOŚCI LOGISTYCZNE
DAWCA KRWI		
↓	transport	– dobór sposobu transportu – dobór optymalnej trasy
CKiK (oraz oddział terenowy / ambulans)	opracowanie zamówień	– opracowanie zasad zamawiania
	kształtowanie struktury i poziomu zapasów	– określenie momentów pobierania, w tym zwiększonego (w odpowiednich momentach)
	transport wewnętrzny	– wybór sposobu przemieszczania – wybór opakowań transportowych
	składowanie	– określenie zapotrzebowania na przestrzeń magazynową – projektowanie rozmieszczenia zapasów krwi i jej składników – przyjmowanie krwi i jej składników do magazynów
	pakowanie	– wybór opakowań – oznakowanie opakowań – wybór i oznakowanie opakowań zbiorczych
	zarządzanie systemem informacyjnym	– zbieranie, przechowywanie i sortowanie informacji – analiza danych – opracowanie procedur kontrolnych

		obsługa klienta	– uzgodnienia zakresu potrzeb klientów i wymagań w stosunku do systemu obsługi klientów – ustalenie jakości poziomu obsługi klientów
		zwroty (logistyka zwrotna)	– gromadzenie i zagospodarowywanie odpadów, w tym odpadów niebezpiecznych (krew i jej składniki oraz służące ich przechowywaniu opakowania, narzędzia służące pobraniu krwi)

↓		transport	– wybór środka transportu – wybór pojemników zbiorczych – wybór optymalnej trasy (w zależności od charakteru dostawy)

SZPITAL	**BANK KRWI**	składowanie	– określenie zapotrzebowania na przestrzeń magazynową – projektowanie rozmieszczenia zapasów krwi i jej składników – przyjmowanie krwi i jej składników do banku krwi
		zarządzanie systemem informacyjnym	– zbieranie, przechowywanie i sortowanie informacji – analiza danych – opracowanie procedur kontrolnych
		obsługa klienta	– uzgodnienia zakresu potrzeb klientów i wymagań w stosunku do systemu obsługi klientów – ustalenie jakości poziomu obsługi klientów

Tabela 10.3 cd.

		zwroty (logistyka zwrotna)	– gromadzenie i zagospodarowywanie odpadów, w tym odpadów niebezpiecznych (krew i jej składniki oraz służące ich przechowywaniu opakowania)
	↓	transport wewnętrzny	– wybór sposobu przemieszczania (poczta pneumatyczna bądź personel RCKiK) – wybór opakowań transportowych (zbiorczych)
	BIORCA KRWI		

Źródło: (Szołtysek i Twaróg, 2010, s. 15).

Duża liczba oraz heterogeniczność działań logistycznych, tj. procesów i czynności logistycznych, które zdaniem autora należy integrować i koordynować, jest wystarczającym uzasadnieniem, by móc zastosować koncepcje logistyczne. Logistyka ma zatem szansę wspierać organizacyjnie i realizacyjnie uznane oraz stosowane rozwiązania medyczne systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa, poprzez zarządzanie logistyczne. Wymaga ono wdrożenia niezwykle złożonych procesów kooperacji w celu uzyskania odpowiedniej sprawności działania systemu logistycznego gospodarowania krwią. Chodzi o to, aby rozczłonkowanie czynności logistycznych pomiędzy poszczególnymi elementami systemu nie było przeszkodą w optymalnym rozwiązywaniu pojawiających się zakłóceń o charakterze logistycznym. Należy zwrócić uwagę na to, aby działania logistyczne nie były oceniane według odrębnych, indywidualnych kryteriów, ponieważ to może doprowadzić do suboptymalizacji decyzji. Dlatego tak ważna i znana zasada logistyki, tkwiąca w teorii systemów – „myślenia o całości", stwarza ramy do planowania działań i przewidywania ich bezpośrednich skutków. Pozwala też na zrozumienie nieprzewidywalnych konsekwencji w miarę ich pojawiania się. W wyniku stosowania tejże zasady pojawia się efekt synergii. Dlatego procesy i czynności logistyczne powinny być zintegrowane i skoordynowane, a zatem poddane

harmonizowaniu działań realizowanych przez jednostki publicznej służby krwi (oddziały terenowe, CKiK) oraz podmioty świadczące usługi medyczne (szpitale) dla osiągnięcia wyznaczonego celu.

Użyteczność logistyki powiązana jest ściśle z jej skutecznością, również określoną poprzez zapewnienie prawidłowo funkcjonującego systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa, umożliwiającego efektywne i dostosowane do aktualnych potrzeb zaopatrzenie pacjentów w krew i jej składniki, zapewniając ich odpowiednią jakość oraz optymalne wykorzystanie. Do najbardziej predystynowanych rozwiązań, które daje teoria logistyki, należy zaliczyć: wybór miejsca, częstotliwości i momentów poboru krwi i jej składników, reorganizację struktury systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa, tworzenia nowej kultury organizacyjnej, nastawionej na współpracę i innowacyjność (tab. 10.4).

Podejmowanie decyzji zarządczych jest najskuteczniejszym mechanizmem zmiany otaczającej rzeczywistości, co oznacza, że istotą tegoż procesu jest przekształcenie stanu obecnego w pożądany (Furtka-Niczyporuk, 2013, s. 29). Dla podejmowania właściwych i racjonalnych decyzji zarządczych przez menedżerów, w tym logistyki, kluczowe jest posiadanie odpowiednich informacji. Informacje scalają bowiem wszystkie funkcje zarządzania i zasilają wszystkie obszary działania organizacji. Ich posiadanie i precyzyjne wykorzystywanie warunkuje sprawność funkcjonowania organizacji (Hysa i Grabowska, 2018, s. 228). Nieodzowne staje się zatem poszukiwanie i implementowanie nowoczesnych rozwiązań ułatwiających proces pozyskiwania, gromadzenia, umiejętności przetwarzania i wykorzystywania informacji w celu podejmowania decyzji zarządczych.

Tabela 10.4. Kierunki podjętych decyzji zarządczych w zakresie logistyki

Kierunki podjętych decyzji zarządczych w zakresie logistyki	Charakter decyzji	Oczekiwany efekt
Wybór miejsca akcji wyjazdowej – lokalizacji punktu pobierania krwi	Operacyjna	Bezpieczeństwo zdrowotne Dostępność/ Użyteczność czasu i miejsca
Wybór częstotliwości organizacji akcji wyjazdowych	Operacyjna	
Określenie sposobu organizacji pobierania krwi	Operacyjna	
Dobór sposobu transportu krwi	Operacyjna	
Dobór częstotliwości transportu	Operacyjna	
Wybór optymalnej trasy transportowej	Operacyjna	
Dobór opakowań transportowych uwzględniających warunki przechowywania	Operacyjna	
Określenie momentów zwiększonego pobierania	Operacyjna	
Określenie zapotrzebowania na przestrzeń magazynową	Operacyjna	
Określenie liczby ambulansów / ekip wyjazdowych	Operacyjna	
Optymalizacja wielkości i rodzaju zapasów	Operacyjna	
Wybór sposobu oraz określenie tempa przepływu w systemie	Operacyjna	
Wdrażanie innowacji o charakterze logistycznym	Strategiczna	
Dobór opakowań transportowych uwzględniających warunki przechowywania	Operacyjna	
Centralizacja i decentralizacja szpitalnych banków krwi	Strategiczna	
Monitorowanie wielkości stanów magazynowych	Operacyjna	
Dobór wielkości i rodzaj zapasu w szpitalnych bankach krwi	Operacyjna	
Konfiguracja sieci logistycznej w systemie z koordynatorem na czele	Strategiczne	
Wdrażanie innowacji o charakterze logistycznym	Operacyjna / Strategiczna	
Zakupy grupowe	Strategiczna	
Wybór mix-u strategii push – pull	Strategiczna	

Źródło: (Twaróg i in., 2019, s. 11).

10.5. Istotność informatyzacji systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa

W ramach badań nad logistycznymi aspektami w systemie krwiodawstwa i krwiolecznictwa, jak również koordynacją, dodatkowo zidentyfikowano aspekty natury logistycznej w funkcjonowaniu centrów i w ich kontaktach z otoczeniem mających charakter informatyzacji, digitalizacji. Badanie zostało przeprowadzone z wykorzystaniem metodyki zbiorowego studium przypadków (Stake, 2009, s. 628). Badania miały charakter mieszany – łączyły w sobie elementy eksploracji i eksplanacji, wykorzystując komplementarne metody i techniki badań jakościowych oraz ilościowych, tj. obserwację procesów, wywiady swobodne pogłębione z pracownikami szczebla zarządczego, obserwację statystyczną (Szreder, 2010), analizę danych pierwotnych i wtórnych ze stron internetowych centrów krwiodawstwa. Takie podejście pozwoliło na zastosowanie triangulacji danych, metod i źródeł informacji (informatorów) (Thomas, 2011, s. 68) i umożliwiło dotrzymanie odpowiedniego poziomu rygoru metodycznego (Czakon, 2015, s. 82–102). Badania te były zgodne z wcześniejszymi badaniami prowadzonymi w centrach krwiodawstwa i krwiolecznictwa w systemie cywilnym.

Dostarczyły one informacji w zakresie tworzenia, opracowania, współdzielenia, przekazywania i archiwizowania informacji zarówno w obrębie CKiK, jak i w ich otoczeniu. Zidentyfikowane w badaniach aspekty, związane z procesami informacyjnymi, wpływającymi na realizację procesów podstawowych i wspierających, w tym procesów logistycznych, oraz objawiającymi się zaburzeniami przepływów informacyjnych, wskazały na konieczność intensyfikacji wysiłków w zakresie uporządkowania procesów informacyjnych. W świetle uzyskanych wyników wszystkie badane centra osiągały niższe rezultaty w obszarze dystrybucji – zarówno w procesie organizowania transportu krwi i jej składników do szpitali, jak i w obszarze nadzoru nad gospodarowaniem krwią w szpitalnych bankach krwi. W tym obszarze potencjał logistyczny jest znacznie większy niż w obszarze pozyskania krwi. W ostatnim wymienionym obszarze problemy natury logistycznej są rzadsze, natomiast kwestią wymagającą rozwiązania są kontakty z dawcami oraz sposób utrzymywania dialogu i gotowości do oddania krwi w momentach zmniejszonej podaży krwi. Wiele aspektów natury organizacyjnej i realizacyjnej opóźniającej procesy

przepływów w systemie powodowanych jest brakiem zintegrowania i ujednoliconego systemu informatycznego. Integrację systemów informatycznych należy postrzegać w formie ciągłego procesu, w którym często biorą udział pracownicy spoza działów IT, a czasami również beneficjenci (Billewicz, 2010, s. 174). Pomimo funkcjonowania w systemie krwiodawstwa w Polsce czterech różnych, niezależnych systemów informatycznych nie przeprowadzono ich połączenia, nie wybrano jednego wzorcowego (zalecanego) systemu. Taka sytuacja powoduje, że pomimo posiadania niezbędnych danych ich wymiana pomiędzy centrami, centrum a podmiotem, centrum a jednostką nadzorującą następuje drogą telefoniczną, mailową, z wykorzystaniem narzędzi MS Excel, co nastręcza dodatkowej pracy w zakresie ich agregacji celem analizy oraz nie zapewnia szybkości przekazywanej informacji. Wychodząc naprzeciw tego typu przeszkodom, opracowano koncepcję doskonalenia procesów transferu zasobów wiedzy poprzez zastosowanie nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych (Information and Communications Technology – ICT) i rozpoczęto prace nad zastosowaniem i wdrożeniem nowoczesnych narzędzi informatycznych – systemu e-Krew i nowoczesnych e-usług adresowanych do wszystkich interesariuszy systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa.

10.6. e-Krew w integracji i koordynacji działań logistycznych publicznej służby krwi[6]

E-Krew (rys. 10.3) to realizowany przez Centrum e-Zdrowie projekt: „e-Krew – Informatyzacja Publicznej Służby Krwi oraz Rozwój Nadzoru nad Krwiolecznictwem" współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Priorytetu nr II „E-administracja i otwarty rząd" Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014–2020 i wpisuje się w działanie 2.1, uwzględniające wprowadzenie usług elektronicznych zwiększających dostępność świadczeń dla obywateli, dotyczący budowy nowoczesnego systemu informatycznego.

[6] Opracowano na podstawie (https://cez.gov.pl/projekty/realizowane/projekt-e-krew/; https://www.gov.pl/web/nck/e-krew-informatyzacja-publicznej-sluzby-krwi-oraz-rozwoj--nadzoru-nad-krwiolecznictwem (dostęp: 20.06.2021).

Rysunek 10.3. Logo projektu

Źródło: (https://cez.gov.pl/projekty/realizowane/projekt-e-krew/, dostęp: 20.06.2021).

Przesłanką realizacji tegoż projektu jest wsparcie publicznej służby krwi oraz nadzoru nad krwiolecznictwem w optymalnym wykorzystywaniu zasobów krwi i jej składników. Implementacja systemu będzie wiązała się z udostępnieniem następujących usług elektronicznych:

- planowanie i umówienie wizyty,
- dostarczenie profilowanej informacji,
- uzyskanie odpowiedniego zaświadczenia (o oddaniu krwi i jej składników do urzędu skarbowego),
- złożenie deklaracji o wycofaniu donacji,
- zamówienie/złożenie zapotrzebowania na krew i jej składniki,
- powiadomienie o niepożądanych zdarzeniach i reakcjach poprzetoczeniowych,
- uzyskanie informacji na temat procedury „look back",
- konsultacje immunohematologiczne,
- wgląd do kartoteki, historii badań.

Osiągnięcie celu, w postaci wdrożenia kompleksowego rozwiązania, będzie sprzyjało zapewnieniu nieprzerwanego zaopatrzenia podmiotów wykonujących działalność leczniczą w krew i jej składniki niezbędne do ratowania ludzkiego zdrowia i życia, poprzez ciągły i łatwiejszy przepływ i dostęp do informacji oraz digitalizację całego procesu podstawowego i wspomagających. Oznacza to, że realizacja projektu wpłynie na poprawę jakości usług zdrowotnych świadczonych dla obywateli. Oprócz niewątpliwych korzyści społeczno-gospodarczych projekt przyniesie także konkretne korzyści dla interesariuszy systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa, istotne również z punktu widzenia logistyki (tab. 10.5).

Tabela 10.5. Korzyści implemantacji systemu e-Krew w systemie krwiodawstwa i krwiolecznictwa

Interesariusz systemu	Korzyść
Kandydaci na dawców, dawcy krwi i jej składników	– oszczędność czasu dzięki automatyzacji czynności administracyjnych (możliwość wypełnienia kwestionariusza, umówienie wizyty); – możliwość lepszego zaplanowania miejsca (użyteczność miejsca) i daty kolejnej donacji (użyteczność czasu), dzięki łatwemu dostępowi do informacji (o akcjach, ekip wyjazdowych, zapotrzebowaniu na krew określonej grupy, upływie czasu od ostatniej donacji lub czasu dyskwalifikacji);
Centra krwiodawstwa i krwiolecznictwa	– skrócenie czasu realizacji czynności związanych z pozyskiwaniem krwi z innego centrum, w przypadku kiedy własne zapasy nie pozwalają zaspokoić bieżących potrzeb w zakresie zaopatrzenia w krew i jej składniki, – możliwość dostosowania działań związanych z zachęcaniem do oddania krwi (np. SMS z zaproszeniem) do prognozowanego popytu na krew, – możliwość skrócenia czasu obsługi dawców i kandydatów na dawców dzięki przeniesieniu części obsługi administracyjnej do internetu, – optymalizacja gospodarowania zapasami, – ciągły, nieprzerywany przepływ informacji pomiędzy jednostkami;
Podmioty wykonujące działalność leczniczą – świadczące usługi medyczne (szpitale)	– skrócenie czasu oczekiwania na krew, szczególnie jeśli obsługujące je Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa nie jest w stanie zaspokoić bieżących potrzeb w zakresie zaopatrzenia w krew i jej składniki, – uproszczenie metody i formy składania zapotrzebowania na krew i jej składniki,
Instytucje nadzorujące (Ministerstwo Zdrowie, Narodowe Centrum Krwi, Instytut Hematologii i Transfuzjologii)	– zmniejszenie pracochłonności analizowania danych przekazywanych przez CKiK, – możliwość podejmowania lepszych, dopasowanych w odpowiednim czasie decyzji dotyczących publicznej służby krwi dzięki oparciu ich na aktualnych, kompletnych i rzetelnych danych (np. w zakresie zakupów grupowych).

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (https://cez.gov.pl/projekty/realizowane/projekt-e-krew/ https://www.gov.pl/web/nck/e-krew-informatyzacja-publicznej-sluzby--krwi-oraz-rozwoj-nadzoru-nad-krwiolecznictwem, dostęp: 20.06.2021).

Zakłada się, że System „e-Krew" będzie mieć pozytywny wpływ na sprawność (tj. skuteczność, ekonomiczność i korzystność) działania. Usprawni czynności administracyjne związane z oddawaniem krwi i jej składników, będzie udostępniać mechanizmy kształtowania poziomu i struktury zapasów krwi i jej składników poprzez predykcję oraz algorytmy uczące się, celem przewidywania niedoborów oraz wsparcie logistyki, dążąc do optymalnej dystrybucji krwi pomiędzy jednostkami systemu zgodnie z zapotrzebowaniem zgłaszanym i prognozowanym.

Implementacja projektu współprzyczyni się do usprawnienia podejmowania decyzji zarządczych opartych na rzeczywistych danych m.in. dotyczących procesów logistycznych wspomagających system krwiodawstwa i krwiolecznictwa sensu stricte oraz systemu ochrony zdrowia, w tym usług zdrowotnych świadczonych przez podmioty lecznicze wykonujące działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne sensu largo.

Implementacja nowości informatycznych rozwiązań jest nie tylko wsparciem dla działalności innowacyjnej, ale objawem samej innowacyjności organizacyjnej, a ta z kolei jest dodatnio (statystycznie istotnie) powiązana ze skutecznością funkcjonowania systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa (Lorek, 2020).

Źródła

Arrington B., Kurz R.S. (1998), *Quality Management and Improvement*, w: *Handbook of Health Care Management*, eds. W.J. Duncan, P.M. Ginter, L.E. Swayne, Blackwell Publishers, Malden, Oxford.

Barney J.B. (1991), *Firm resources and sustained competitive advantage*, „Journal of Management", Vol. 17, No. 1.

Billewicz A. (2010), *Integracja systemów informatycznych w firnie 2.0*, w: *Technologie informatyczne firmy 2.0*, red. K. Kania, UE Katowice, Katowice.

Czakon W. (2009), *Koordynacja sieci – wieloraka forma organizacji współdziałania*, „Przegląd Organizacji", nr 12.

Czakon W. (2015), *Rygor metodologiczny*, w: *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, red. W. Czakon, wyd. 3, Wolters Kluwer, Warszawa.

Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J. (2002), *The Management of Business Logistics: A supply chain perspective*, 7th edition, South-Western College Pub.

Detyna B. (2020), *Dojrzałość procesowa szpitali a jakość usług medycznych*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
Fayol H. (1947), *Administracja przemysłowa i ogólna*, Księgarnia Wł. Wilak, Poznań.
Furtka-Niczyporuk M. (2013), *System informatyczny jako narzędzie wspomagające racjonalne podejmowanie decyzji zarządczych w samodzielnym publicznym zakładzie opieki zdrowotnej*, PAN, Lublin.
Holt A.W. (1988), *Diplans*: *A new language for the study and implementation of coordination*, „ACM Transactions on Office Information Systems", Vol. 6, No. 2.
Hysa B., Grabowska B. (2018), *System informacyjny a podejmowanie decyzji w administracji publicznej na przykładzie wybranej jednostki ZUS*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 130, Gliwice.
https://cez.gov.pl/projekty/realizowane/projekt-e-krew/ (dostęp: 20.06.2021).
https://www.gov.pl/web/nck/e-krew-informatyzacja-publicznej-sluzby-krwi-oraz--rozwoj-nadzoru-nad-krwiolecznictwem (dostęp: 20.06.2021).
Kotarbiński T. (1969), *Traktat o dobrej robocie*, wyd. IV, Ossolineum, Wrocław.
Krzyżanowski L. (1985), *Podstawy nauki zarządzania*, PWN, Warszawa.
Landry S., Philippe R. (2004), *How logistics can service healthcare*, „Supply Chain Forum: An International Journal", Vol. 5, No. 2.
Leowski J. (2001), *Rola o miejsce zdrowia publicznego w systemie ochrony zdrowia – o potrzebie ustawy o zdrowiu publicznym*, „Zdrowie Publiczne", nr 4.
Lockett A., Thompson S., Morgenstern U. (2009), *The development of the resource-based view of the firm: A critical appraisal*, „International Journal of Management Reviews", Vol. 11, No. 1.
Lorek M. (2020), *Innowacyjność organizacyjna a skuteczność działania systemu krwiodawstwa i krwiolecznictwa*, Warszawski Uniwersytet Medyczny [praca doktorska niepublikowana].
Lloyd J., Wait S. (2006), *Integrated care: a Guide for Policymakers*, Alliance for Health and the Future, London.
Malone T.W., Crowston K. (1991), *Toward an Interdisciplinary Theory of Coordination*, Technical Report 120, Centre for Coordination Science, MIT.
Ostrowski T., Bojar I. (2002), *Systemowy model ochrony zdrowia*, w: *Zdrowie publiczne*, red. T.B. Kulig, M. Latalski, Wydawnictwo Czelej, Lublin.
Paździoch S. (2000), *System zdrowotny* w: *Zdrowie Publiczne*, A. Czupryna, S. Paździoch, A. Ryś, W.C. Włodarczyk (red.), Kraków 2000.
Słownik Języka Polskiego (1978), t. 1–3, PWN, Warszawa.
Stake R.E. (2009), *Jakościowe studium przypadku*, w: *Metody badań jakościowych*, t. 1, red. N.K. Denzin, Y.S. Lincoln, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Szołtysek J. (2011), *Integracja w logistyce*, w: *Integracyjna funkcja logistyki*, red. J. Szołtysek, Zeszyty Naukowe Wydziału Zamiejscowego w Chorzowie, WSB w Poznaniu, Poznań.

Szołtysek J. (2009), *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*, wyd. 2, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.

Szołtysek J. (2015), *Pryncypium logistyki*, „Logistyka", nr 1.

Szołtysek J., Twaróg S. (2016), *Dominujące formy koordynacji w obszarach stosowania logistyki*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka", nr 3.

Szołtysek J., Twaróg S. (2010), *Korzyści ze stosowania logistyki w zarządzaniu systemem cywilnego krwiodawstwa w Polsce*, „Logistyka", nr 6.

Szołtysek J., Twaróg S. (2013), *Koncepcja logistyki społecznej na tle paradygmatu logistyki*, Studia Ekonomiczne Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice, nr 175.

Szołtysek J. (2017), *Łańcuchy dostaw w nieklasycznych zastosowaniach logistyki jako pretekst do rozmowy o podstawowych terminach logistycznych*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka", nr 3.

Szołtysek J. (2017), *Użyteczność w logistyce, Studia Ekonomiczne*, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, nr 337.

Szołtysek J., Płaczek E., Twaróg S., Majewska J. (2015), *Wrażliwość społeczna jako kompetencja przyszłych menedżerów logistyki – rozpoznanie wstępne*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomika Transportu i Logistyka, Modelowanie procesów i systemów logistycznych, nr 56.

Thomas G. (2011), *How to do your case study. A guide for students and researchers*, SAGE, London.

Twaróg S., Szołtysek J., Majewska J., Gadomski S., Lorek M., Grudzień K. (2019), *Influence of demographic change on the blood services in Poland – logistics as a remedy for the future*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka", t. LXXI, nr 3.

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 633).

Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o publicznej służbie krwi (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1749 z późn. zm.).

Zieleniewski J. (1976), *Organizacja zespołów ludzkich. Wstęp do teorii organizacji i kierowania*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

Zieleniewski J. (1981), *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa.

Zymonik Z., Fijałkowska M. (2013), *Integracja w zarządzaniu opieką zdrowotną – istota, systemy, zasady*, „Problemy Jakości", nr 7–8.

44,10 zł (w tym 5% VAT)

ISBN 978-83-8206-456-8

9 788382 064568

Wydawnictwo
Uniwersytetu
Gdańskiego