

Innowacyjne aplikacje telemedyczne i usługi e-zdrowia w opiece nad pacjentami w starszym wieku

Maria Magdalena Bujnowska-Fedak, Mikołaj Tomczak

Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej, Uniwersytet Medyczny, Wrocław

Adres do korespondencji: Maria Magdalena Bujnowska-Fedak, Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej, Uniwersytet Medyczny, ul. Syrokomli 1, 51-141 Wrocław, tel. 71 3266876, +48 606 103050, mbujnowska@poczta.onet.pl

Abstract

Innovative telemedicine applications and e-health services in the care of older patients

Telemedicine, using modern information and communications technology, combines the needs of patients and technological progress, crossing the barriers of traditional health care systems. At the same time, as indicated by demographic forecasts around the world, especially in Europe, there is the phenomenon of fast aging population. Although older people certainly do not belong to the biggest and most active supporters of Internet users and telemedicine services, it is the elderly because of their special multimorbidity, the need for taking multiple medications and regular check-ups, are the most common and most demanding beneficiaries of medical services. Modern information and communication tools can become essential support for them, by which elderly, remaining under constant supervision and care, may stay in a friendly home environment. The paper defines the concept of telemedicine, e-health and e-health services and extensively presents the latest telemedicine applications, e-health services and medical information management systems, dedicated in particular older people.

Key words: aging, e-health, e-health services, e-prescribing, older people, smart homes, telecare, tele-homecare, telemedicine

Słowa kluczowe: e-recepta, e-zdrowie, inteligentne domy, ludzie starsi, starzenie, telemedycyna, telemedyczna opieka domowa, teleopieka, usługi e-zdrowia

1. Pojęcia: telemedycyna, e-zdrowie, usługi telemedyczne

Telemedycyna, wykorzystując nowoczesne narzędzia informacyjno-komunikacyjne, łączy potrzeby pacjentów i postęp techniczny, przekraczając bariery tradycyjnych systemów opieki zdrowotnej. Określenie „telemedycyna” wywodzi się z języka greckiego i łacińskiego (tele – „na odległość” i medycyna – „sztuka leczenia”) i oznacza w sensie dosłownym leczenie sprawowane na odległość. Według definicji Amerykańskiego Towarzystwa Telemedycyny (ATA) telemedycyna jest formą wymiany informacji medycznej na odległość na drodze komunikacji elektronicznej w celu poprawy stanu zdrowia pacjenta [1]. Natomiast Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) podaje, że telemedycyna to dostarczanie przez specjalistów usług medycznych, w przypadku gdy dystans jest głównym czynnikiem, przy wykorzystaniu technologii komunikacyjnych do wymiany istotnych informacji

w celu diagnostyki, leczenia, profilaktyki, konsultacji czy uzyskania wiedzy medycznej dla polepszenia stanu zdrowia pacjenta [2].

Oprócz pojęcia telemedycyny równolegle pojawia się pojęcie e-zdrowia. E-zdrowie ma szersze znaczenie niż telemedycyna i odnosi się do wszelkich zastosowań technologii informacyjnych w opiece zdrowotnej. Zgodnie z definicją WHO e-zdrowie (*e-health*) jest łącznym zastosowaniem w sektorze zdrowotnym technologii informacyjnych i komunikacyjnych (cyfrowe dane są przekazywane, gromadzone i odzyskiwane na drodze elektronicznej) do celów klinicznych, edukacyjnych i administracyjnych, zarówno lokalnie, jak i na odległość [3]. Ogromny potencjał e-zdrowia i jego szerokie, różnorodne zastosowanie w wielu dziedzinach związanych ze zdrowiem bardzo dobrze odzwierciedla jego definicja wykorzystywana w Polsce w badaniach statystyki publicznej, gdzie e-zdrowie jest efektywnym, oszczędnym

i bezpiecznym wykorzystaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych do wspomagania wszelkich działań związanych z ochroną zdrowia, obejmujących świadczenie usług zdrowotnych, systemy obserwacji dziedzin powiązanych ze zdrowiem, edukację zdrowia, rozwój fachowej literatury i wiedzy oraz badania naukowe [4].

Technologie e-zdrowia sprzyjają nowemu spojrzeniu na rolę pacjenta w procesie leczenia. Postulowane w nowoczesnych systemach opieki zdrowotnej wzmocnienie roli pacjenta (*patient empowerment*) zmierza do kształtowania nowych, partnerskich relacji między lekarzem a pacjentem [5, 6]. Pacjent staje się aktywnym uczestnikiem sprawowania opieki, a nie tylko biernym odbiorcą usług zdrowotnych. Oczekuje się, że będzie on partnerem dla lekarza, zdolnym do podejmowania samodzielnych decyzji dotyczących jego stanu zdrowia i świadomym płynących z nich konsekwencji [7]. Niezbędnym warunkiem tego procesu jest jednak powszechny dostęp pacjenta do informacji zdrowotnych. Należy zwrócić uwagę, że świadomość pacjentów, ich wiedza z zakresu medycyny oraz wymagania wobec lekarzy i ośrodków udzielających świadczeń medycznych są niejednokrotnie kształtowane przez media elektroniczne, a zwłaszcza wszechobecny Internet. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom pacjentów, stworzono wiele platform internetowych szerzących informację o zdrowiu i chorobie, a coraz więcej ośrodków medycznych, włączając w to placówki podstawowej opieki zdrowotnej, oferuje obecnie możliwość elektronicznej obsługi pacjenta. Usługi typu *e-health* mogą obejmować usługi zdrowotne o charakterze online, takie jak elektroniczna rejestracja (*e-registration*), zdalne wypisywanie recept (*e-prescribing*), wysyłanie krótkich wiadomości tekstowych przypominających o zbliżającym się terminie wizyty lub konieczności wzięcia niezbędnych leków (*SMS reminders*), otrzymywanie drogą elektroniczną rezultatów przeprowadzonych badań lub też krótkich zaleceń od lekarza (e-mail, SMS), dostęp do elektronicznej dokumentacji zdrowotnej (*electronic health record* – EHR), a także coraz szerzej dostępne usługi telemedyczne, w postaci telekonsultacji z lekarzem/pielegniarką oraz telemonitorowanie podstawowych parametrów stanu zdrowia pacjentów i ich zachowań (np. tele-EKG, tele-spirometria, monitorowanie na odległość wartości ciśnienia tętniczego, stężenia glukozy we krwi, temperatury, masy ciała, detektory upadków, czujniki ruchu i inne) [8–10].

2. Demograficzne i społeczne aspekty starzenia się

Jakkolwiek do największych zwolenników i najbardziej aktywnych użytkowników Internetu i usług telemedycznych należą z pewnością osoby młode, to jednak ludzie starsi ze względu na charakterystyczną dla nich wielochorobowość, konieczność przyjmowania wielu leków i regularnych kontroli lekarskich są najczęstszymi i najbardziej wymagającymi beneficjentami świadczeń medycznych. Jak pokazują prognozy demograficzne, na całym świecie, a zwłaszcza w Europie, zachodzi zjawisko szybko postępującego starzenia się społeczeństwa.

Między rokiem 2000 a 2050 światowa populacja ludności w wieku powyżej 60 lat podwoi się z około 11 do 22% [11]. W Europie spodziewany jest wzrost odsetka osób starszych (powyżej 65. rż.) z 17,4 w 2010 roku do 30% w 2060 roku; przy czym największy przyrost populacji obserwuje się w najstarszej grupie wiekowej powyżej 80. roku życia. Według prognoz Komisji Europejskiej odsetek osób powyżej 80. roku życia wzrośnie z 4,7 w 2010 roku do 12,1% w roku 2060 [12]. Zjawisko szybko postępującego starzenia się społeczeństwa występuje również w Polsce. O ile w latach 30. XX wieku osoby powyżej 65. roku życia stanowiły 4,8% ogółu ludności Polski, to w 2012 roku już 13,8%, a w 2050 roku przewiduje się, że osoby po 65. roku życia będą stanowiły ponad 31% ludności w Polsce [13]. Przyrost liczby osób powyżej 65. roku życia w Polsce będzie jednym z największych w całej Unii Europejskiej [14]. Konsekwencją demograficznego starzenia się społeczeństwa jest samotne zamieszkiwanie osób starszych. Singularyzacja, czyli pozostawanie w jednoosobowym gospodarstwie domowym, coraz częściej dla osoby starszej staje się sytuacją przymusową, do której dochodzi w wyniku śmierci współmałżonka. Według prognoz GUS w 2030 roku ogółem 53,3% gospodarstw jednoosobowych będzie prowadzonych przez osoby w wieku co najmniej 65 lat, w tym 17,3% przez osoby w wieku 80 i więcej lat [15, 16].

Obserwowany trend zmian demograficznych i społecznych pociąga za sobą znaczny wzrost występowania chorób przewlekłych i ich skutków, a zatem i zapotrzebowania na opiekę medyczną i socjalną. Szacuje się, że około 80% osób starszych cierpi przynajmniej na jedną chorobę przewlekłą czy skutki przebytych wypadków lub urazów, które u co drugiej z nich prowadzą do trwałego upośledzenia sprawności i kalectwa. Do tzw. chorób zależnych od wieku (*off aging*), czyli występujących częściej wraz z postępem starzenia, należą przede wszystkim: otępienie w przebiegu choroby Alzheimera lub innych neurodegeneracyjnych schorzeń mózgu (rozpowszechnienie zwiększa się ponadtrzydziestokrotnie między 60. a 80. rż.), udary, naczyniowe powikłania miażdżycy, choroba zwyrodnieniowa stawów, nowotwory, nietrzymanie moczu, osteoporoza, upadki, złamania kości, odleżyny i wiele innych [16–18]. Choroby te, skutkujące ograniczeniem sprawności fizycznej i umysłowej, kumulują się często u jednej osoby, wymuszając intensywne kontakty z ośrodkami służby zdrowia i opieki socjalnej. Niestety, korzystanie z klasycznie pojmowanych usług zdrowotnych wymagających dotarcia pacjenta do placówki medycznej staje się dla osoby starszej uciążliwe czy wręcz niemożliwe, szczególnie w sytuacji gdy mieszka ona samotnie.

Zaspokojenie potrzeb zdrowotnych oraz rosnących wymagań i oczekiwań co do jakości usług medycznych i opiekuńczych wśród osób starszych wymaga zmian w profilu udzielanych świadczeń zdrowotnych i socjalnych. Wyzwanie stanowi rozwój różnych usług opiekuńczo-leczniczych dostępnych dla osób starszych w ich miejscu zamieszkania. E-zdrowie, telemedycyna, a przede wszystkim usługi związane z telemedyczną opieką domową (*tele-homecare*) to sfery o szczególnie

dużym potencjale rozwojowym, stanowiące szerokie pole do innowacji.

3. Telemedycyna w różnych specjalnościach medycznych

Rozwiązania telemedyczne z założenia przeznaczone są dla ogółu pacjentów, biorąc jednak pod uwagę specyficzne potrzeby i uwarunkowania w populacji osób „65+”, ta grupa staje się głównym beneficjentem systemów telemedycznych. Wśród gałęzi telemedycyny przeznaczonych w szczególności dla osób starszych prym wiodą systemy teleopieki wraz z telemedyczną opieką domową (*tele-homecare*), a także telekardiologia, telediabetologia oraz telerehabilitacja.

Systemy teleopieki, urządzenia alarmowe, czujniki ruchu, inteligentne domy

Narastające z wiekiem ograniczenia sprawności fizycznej i psychicznej osób starszych mogą prowadzić do sytuacji potencjalnie niebezpiecznych dla ich zdrowia bądź życia. Wskazane jest więc monitorowanie aktywności dnia codziennego tych osób. W systemach teleopieki używa się do tego celu całej gamy urządzeń, głównie różnego rodzaju czujników [19]. Najprostszym, szeroko rozpowszechnionym urządzeniem w tego typu systemach jest przycisk alarmowy. System składa się zazwyczaj z trzech współdziałających elementów: nadajnika, czyli przycisku alarmowego, najczęściej w formie bransoletki bądź wisiora noszonego przez użytkownika, służącego do wezwania pomocy; terminala – urządzenia wyposażonego w mikrofon i głośnik, uruchamianego przez nadajnik z dowolnego miejsca mieszkania i umożliwiającego rozmowę z operatorem znajdującym się w centrum operacyjno-alarmowym; centrum operacyjno-alarmowego, które odczytuje wysłany sygnał alarmujący i dzięki terminalowi znajdującemu się w mieszkaniu pozwala pracownikom centrali nawiązać kontakt z podopiecznym. W razie konieczności system daje możliwość podjęcia odpowiedniej interwencji, którą może być powiadomienie służb ratunkowych, rodziny, sąsiadów. W Polsce istnieje już kilka firm świadczących usługi tego typu monitoringu. Przy współdziałaniu firm prywatnych prowadzą go od 2013 roku takie miasta, jak Opole, Kluczbork, Bytów i Gdynia. Za pośrednictwem ośrodków pomocy społecznej urządzenia są dystrybuowane między osoby starsze, a miasto dofinansowuje korzystanie z samej usługi [20–22].

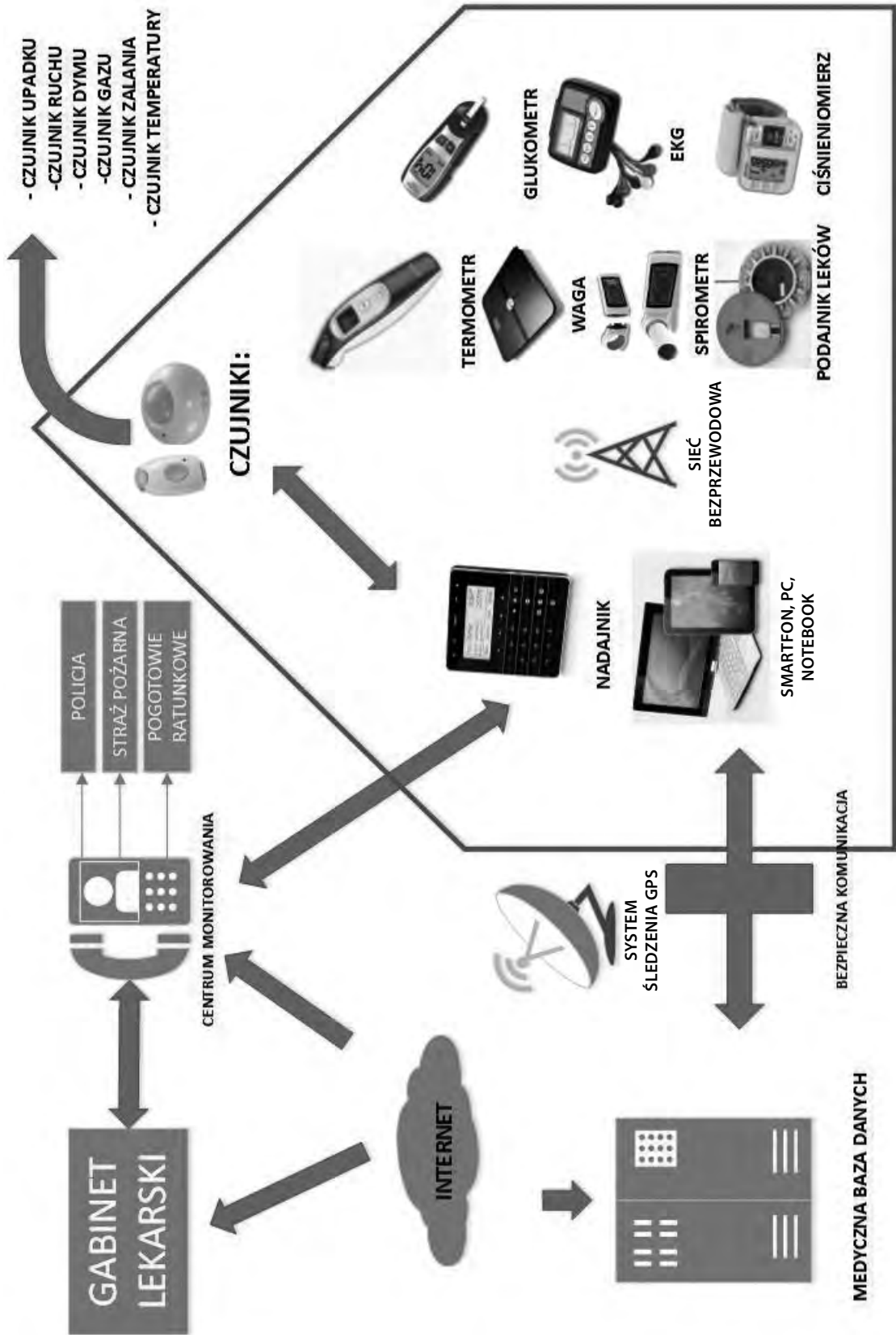
Przy postępującej miniaturyzacji i obniżaniu kosztów odbiorników GPS pojawiły się na rynku nowe wersje przycisków alarmowych, które poza możliwością wezwania pomocy dają szansę monitorowania miejsca przebywania danej osoby. Użytkownik nosi przy sobie urządzenie wyposażone w odbiornik GPS. Opiekun za pomocą strony internetowej ma możliwość lokalizacji osoby chorej, widząc monitorowane urządzenie na mapie lub wysyłając z telefonu komórkowego na specjalny numer krótką wiadomość tekstową (SMS) z zapytaniem o lokalizację. W odpowiedzi otrzymuje również za pośrednictwem SMS ostatnią zarejestrowaną w urządzeniu

lokalizację, która znacząco ułatwia odnalezienie zaginionej osoby. Istnieje również możliwość wyznaczania bezpiecznego obszaru, dostosowanego do potrzeb lokalizowanej osoby. Gdy podopieczny znajduje się we wnętrzu tego obszaru, uznajemy, że jest bezpieczny. Natomiast w sytuacji jego przekroczenia opiekun jest natychmiast informowany o zdarzeniu za pośrednictwem SMS [23]. Takie rozwiązania są przydatne np. wobec osób z chorobą Alzheimera i innymi schorzeniami o charakterze otepiennym.

Przyciski alarmowe mogą również funkcjonować jako jeden z elementów bardziej wyrafinowanych i złożonych systemów telemedycznych, takich jak „inteligentne domy” (*smart homes*), tworzonych w celu monitorowania osoby starszej i zapobiegania potencjalnie niebezpiecznym sytuacjom, jednocześnie zapewniając jej pożądaną niezależność [24, 25]. W tym celu rozmieszcza się różnego rodzaju czujniki wewnątrz mieszkania/budynku. Są to np. czujniki ruchu monitorujące przemieszczanie się wewnątrz mieszkania, detektory upadków, czujniki obecności chorego w łóżku, czujniki zalania – najczęściej umieszczane w kuchni i łazience, czujki zadymienia, czadu, temperatury czy ognia (zob. **Rysunek 1**). Informacje z czujników są gromadzone i analizowane. W razie zaistnienia sytuacji zagrożenia, analogicznie jak ma to miejsce w przypadku przycisków alarmowych, informowany jest operator systemu, rodzina bądź sąsiedzi. Odpowiednie komunikaty głosowe lub sygnały wizualne są też zwykle emitowane dla samego użytkownika. Wymagane funkcjonalności budynków na potrzeby chorych mogą być już uwzględniane na etapie ich projektowania. Jednak są to rozwiązania bardzo drogie, przeznaczone dla ludzi zamożnych. Zdecydowanym liderem tego typu technologii są Stany Zjednoczone, gdzie powstały też pierwsze prototypy *smart homes* mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa i samodzielnego funkcjonowania, a następnie poprawę jakości życia przebywających w nim osób (np. prototyp Smart Medical Home at University of Rochester’s Centre for Future Health lub też realnie funkcjonujący *smart home* w Vinson Hall Retirement Community w Missouri służący emerytowanym amerykańskim oficerom i ich rodzinom) [24]. Przykładami dostawców tego typu usług na rynku europejskim są firmy Tunstall [26] czy Tynetec [27]. Rozwijaniu idei inteligentnych domów poświęcony jest także szkocki projekt badawczy MATCH (Mobilising Advanced Technologies for Care at Home) prowadzony przez szkockie uniwersytety w Dundee, Edynburgu, Glasgow i Stirling [28].

Telemedyczna opieka domowa

Telemedyczna opieka domowa (*tele-homecare*) to zintegrowane i kompleksowe nadzorowanie pacjentów chorych przewlekle i osób starszych przy wykorzystaniu narzędzi teleinformatycznych w przyjaznym dla nich środowisku domowym. Obejmuje ona zarówno zdalny kontakt pacjenta z lekarzem, pielęgniarką lub innym fachowym pracownikiem medycznym w formie telekonsultacji/wideokonferencji, jak i nadzór nad parametrami życiowymi chorych (tętno, ciśnienie, temperatura,



Rysunek 1. Inteligentne domy „Smart homes”: schemat systemu teleopieki.
 Źródło: Opracowanie własne.

stężenie glukozy we krwi, saturacja, masa ciała i inne), monitorowaniem upadków czy omdleń lub też sytuacjami potencjalnie niebezpiecznymi dla ich zdrowia lub życia (wspomniane wcześniej czujniki alarmowe). Celem *tele-homecare* jest sprawienie, aby osoba starsza, niepełnosprawna, czasowo lub trwale niesamodzielna, jak najdłużej mogła bezpiecznie pozostawać w środowisku domowym. Dzięki wykorzystaniu sieci internetowych i telekomunikacyjnych system ma też służyć osobom niepełnosprawnym do pełniejszego udziału w życiu społecznym, zmniejszając ich poczucie zagrożenia, osamotnienia i izolacji. Systemy opieki telemedycznej stają się szczególnie efektywne, jeżeli promują zachowania prozdrowotne i zdrowy styl życia, pozwalając osobom starszym na dalsze funkcjonowanie w ich dotychczasowym otoczeniu [24].

Telewizyty domowe u pacjentów przewlekle chorych lub przechodzących długotrwałą rekonwalescencję w domu znacznie zmniejszają liczbę i częstość nagłych wizyt w szpitalu lub wezwań pogotowia ratunkowego, zwłaszcza wśród pacjentów powyżej 65. roku życia [29]. Systemy opieki telemedycznej często umożliwiają audiowizualną interakcję pacjenta z lekarzem lub pielęgniarką, co daje choremu poczucie bezpośredniego kontaktu z pracownikiem służby zdrowia mimo fizycznego oddalenia. Takim przykładem mogą być kraje skandynawskie, w których podstawową platformą łączności telemedycznej jest zwykle interaktywna telewizja cyfrowa [19, 30]. W Europie i na świecie ośrodki uniwersyteckie, rządowe, administracji lokalnej oraz korporacje informatyczne, jak np. Cisco, Intel, IBM, realizują wiele najróżniejszych programów mających na celu wdrażanie i rozwijanie usług z zakresu telemedycyny i teleopieki przeznaczonych głównie dla osób starszych. Przykładami takich działań może być np. niemiecki rządowy program naukowy *Ageing Related Support Systems for Healthy and Independent Living* wraz z platformą SOPHIA [31], angielski wielopłaszczyznowy program DALLAS oceniający usługi i technologie podnoszące jakość życia i wspierające samodzielną egzystencję ludzi starszych i niepełnosprawnych w środowisku domowym [32] oraz liczne programy badawcze prowadzone przez Veterans Association przeznaczone dla weteranów wojennych w USA [33]. Z kolei Japonia przoduje w systemach z wykorzystaniem zaawansowanych technologicznie robotów świadczących niezbędne usługi osobom starszym w zakresie ich podstawowych aktywności życiowych (kąpanie, karmienie, noszenie itp.) [34, 35].

Systemy *tele-homecare* w Polsce są jeszcze w początkowej fazie rozwoju i mają głównie charakter wdrożeniowy, oparty na realizowanych projektach badawczych. W ramach projektu Śląskiego Stowarzyszenia Pomocy Osobom z Chorobą Alzheimerą powstał program TELEOPIEKA. Misją programu jest podniesienie poczucia bezpieczeństwa osób chorych i niepełnosprawnych, przebywających stale lub czasowo w domu. TELEOPIEKA umożliwi ponadto zdalną diagnozę, konsultację, informację medyczną, samokształcenie oraz korzystanie z usług zdrowotnych, opiekuńczych i psychologicznych, możliwych do udzielania za pośrednictwem telefonu,

Internetu i innych środków komunikowania się (np. pagers, interaktywna telewizja). Uczestnik TELEOPIEKI, przebywający w domu lub w dowolnym innym miejscu, dysponuje indywidualnym urządzeniem łączności, umożliwiającym korzystanie z wybranego zakresu usług, za pomocą którego przekazuje sygnały lub informacje o stanie zdrowia, a zwrótnie otrzymuje ostrzeżenia, zalecenia lub innego rodzaju usługę, np. wezwanie lekarza. W uzasadnionych przypadkach do pacjenta może być wysyłana pomoc medyczna, socjalna lub wolontariusze. Niektórzy pacjenci będą otrzymywali terminale personalne typu holterowskiego lub czujniki automatycznie przesyłające sygnały o przekroczeniu ważnych parametrów fizjologicznych, np. ciśnienia krwi, tętna, temperatury ciała itp. Dla wielu osób i instytucji TELEOPIEKA może się stać jedynym wyjściem alternatywnym wobec konieczności umieszczenia osoby przewlekle chorej, starszej, niepełnosprawnej w zakładzie opiekuńczo-leczniczym czy domu pomocy społecznej [36].

Ciekawym polskim rozwiązaniem z zakresu e-zdrowia jest platforma telemedyczna MedGo. Platforma jest w fazie implementacji, pozyskała już jednak kilkunastu partnerów medycznych i co najmniej kilkuset klientów indywidualnych. W 2012 roku poświęcony jej projekt badawczy zdobył dofinansowanie w ramach współpracy z Krajową Izbą Gospodarczą i funduszem załączkowym KiGMed. Dzięki różnorodnym funkcjom platformy MedGo szpitale, przychodnie i inne placówki ochrony zdrowia mogą świadczyć takie usługi e-zdrowia, jak: prowadzenie Elektronicznego Rekordu Pacjenta (*Electronic Health Record* – EHR; funkcja daje możliwość zdalnej wymiany informacji między pacjentem a lekarzem oraz przechowywania domowej dokumentacji medycznej w formie cyfrowej), wideokonsultacje, telerehabilitacja, usługa tele-EKG, a także prowadzenie zegara przyjmowanych przez chorego leków, rejestracja online i wysyłanie przypomnień o zbliżających się terminach badań, konsultacji (SMS, e-mail) [37]. Inną tego typu platformą służącą monitorowaniu stanu zdrowia pacjenta przebywającego w środowisku domowym jest COMARCH e-Care [38].

W kontekście osób starszych warto też wspomnieć o nowatorskiej, dopiero wprowadzanej technologii bezprzewodowych sieci umiejscowionych w ciele (*wireless body area network* – WBAN). Pomysł opiera się na wykorzystaniu miniaturowych biosensorów wszczepianych do wnętrza ciała lub przyczepianych na jego powierzchni, a także umieszczanych na ubraniu. W sposób ciągły monitorują one parametry życiowe (np. stężenie glukozy we krwi, saturację, ciśnienie tętnicze), a także położenie ciała i jego ruchy. Zbierane przez czujniki informacje są bezprzewodowo transmitowane do zewnętrznego, mobilnego odbiornika, którym może być np. telefon komórkowy/smartfon. Kolejnym etapem jest ciągła w czasie rzeczywistym retransmisja danych poprzez Internet do serwera, gdzie dane są zapisywane i analizowane. Najważniejsze dla szerszego rozpowszechnienia technologii WBAN w telemedycynie jest opracowanie odpowiednich czujników. Powinny być one małe, lekkie i zużywające niewielką ilość energii, tak aby mogły zostać w sposób komfortowy implantowane w ciało pacjenta i nie wpły-

wały na jego codzienne funkcjonowanie. Pracom nad takimi czujnikami poświęcony jest europejski projekt WISERBAN [39].

Telekardiologia

Telekardiologia należy do najlepiej rozwiniętych gałęzi telemedycyny, a usługi telekardiologiczne są najbardziej rozpowszechnione ze względu na ogromną częstość występowania schorzeń sercowo-naczyniowych w populacji osób starszych, a zarazem istotny charakter monitorowanych zdalnie funkcji życiowych chorego. W Polsce działa już kilkanaście ośrodków umożliwiających zdalne wykonanie EKG, jak np. Centrum Nadzoru Kardiologicznego Kardiofon, Telemedycyna Polska S.A., Monitoring Kardiologiczny MONTE, Kardiotel, Tele-Kardio-Med, DIAMED Systems i inne [40].

Korzystanie z systemu nadzoru kardiologicznego jest proste i nie powinno sprawiać trudności nawet osobom w podeszłym wieku. W celu przeprowadzenia standardowego badania serca pacjent przykleja do ciała jednorazowe elektrody połączone z aparatem EKG wyposażonym w odpowiednią przystawkę/modem, a następnie wykręca numer telefonu ośrodka monitorowania kardiologicznego i włącza urządzenie. W Centrum Nadzoru na ekranie monitora komputera wyświetla się zapis pracy serca pacjenta, na którego podstawie lekarz, po zebraniu niezbędnego wywiadu medycznego z chorym, zaleca sposób dalszego postępowania. Jeśli wynik badania tego wymaga, wzywa do pacjenta pogotowie ratunkowe, przekazując dyspozytorowi informacje na temat choroby badanego, zażywanych przez niego leków i aktualnego stanu zdrowia [30, 40].

Tego typu zdalny monitoring wykorzystywany jest w również w telerehabilitacji kardiologicznej, szczególnie przydatnej dla osób z rozpoznaną chorobą wieńcową, po przebyciu zawale serca lub po operacjach kardiologicznych. Rehabilitacja kardiologiczna w warunkach domowych z wykorzystaniem urządzeń telemedycznych jest dostępna w czasie treningu i rejestruje EKG podczas ćwiczeń rehabilitacyjnych. Zapisy EKG są transmitowane w czasie rzeczywistym lub po zakończeniu ćwiczeń do ośrodka zdalnie nadzorującego proces rehabilitacji. Z dostępnych danych wynika, że w Polsce mniej niż 1% pacjentów ze schorzeniami serca jest poddawanych rehabilitacji kardiologicznej. Tak niski odsetek chorych biorących w niej udział wynika z wielu przyczyn, jak np. niepodejmowanie rehabilitacji z powodu ogólnego upośledzenia sprawności, znaczne odległości ośrodków rehabilitacyjnych od miejsc zamieszkania oraz związane z tym koszty dojazdów. Z tych powodów dostęp do rehabilitacji mogą poprawić rozwiązania telemedyczne umożliwiające jej przeniesienie do domu pacjenta, co potwierdzają coraz liczniejsze doniesienia naukowe [41–45]. Ciekawym rozwiązaniem w tym zakresie wydaje się model hybrydowy (mieszany) składający się z rehabilitacji ambulatoryjnej (prowadzonej w ośrodku/centrum rehabilitacji kardiologicznej) i rehabilitacji domowej, kontynuowanej pod nadzorem telemedycznym. Jak podaje Korzeniowska-Kubacka i wsp. [45], model hybrydowy wczesnej rehabilitacji kardiologicznej (10

ambulatoryjnych treningów interwałowych na cykloergometrze i następnie 14 treningów przeprowadzonych w domu pod nadzorem TeleEKG) wpłynął korzystnie na poprawę wydolności fizycznej i równowagę współczulno-przywspółczulną u mężczyzn po zawale serca i okazał się porównywalnie skuteczny z rehabilitacją prowadzoną wyłącznie ambulatoryjnie u chorych po zawale serca. Model hybrydowy, łącząc w sobie elementy rehabilitacji ambulatoryjnej i domowej, umożliwia na początku osobisty kontakt pacjenta z lekarzem/rehabilitantem, ustalenie celów i niezbędnego zakresu rehabilitacji oraz szczegółowy instruktaż odnośnie do techniki wykonywania ćwiczeń, które następnie są kontynuowane w przyjaznym dla chorego środowisku domowym; należy przypuszczać, że model ten znajdzie szerokie zastosowanie już w niedalekiej przyszłości.

Telediabetologia

Diabetologia to kolejna dziedzina, w której można odnotować korzyści ze zdalnego monitoringu starszego pacjenta. Informacje o poziomie glukozy z glukometru mogą być przesyłane na telefon komórkowy i/lub do komputera, a następnie przez sieci teleinformatyczne do ośrodka medycznego w celu ich analizy. Pacjent otrzymuje następnie informację zwrotną z rekomendacjami co do dalszego postępowania w postaci SMS lub wiadomości e-mail, a w nagłych przypadkach telefonicznie. Pomiary mogą być wykonywane w ściśle określonym czasie, np. podczas planowej telekonsultacji z lekarzem lub też niezależnie, według indywidualnych potrzeb chorego. Wyniki są przesyłane do bazy danych i archiwizowane, skąd mogą być w dowolnym czasie pobrane przez lekarza, wykwalifikowany personel medyczny lub też samego pacjenta. Dane te stanowią ważne źródło wiedzy na temat kontroli cukrzycy i na ich podstawie można na bieżąco modyfikować dawki przyjmowanych leków, dietę oraz program ćwiczeń [30, 40]. Jak potwierdzają liczne doniesienia naukowe, systemy telemedyczne służące monitorowaniu cukrzycy sprzyjają lepszej kontroli glikemii, zwiększają świadomość istoty i następstw choroby, pełnią ważną funkcję edukacyjną oraz poprawiają jakość życia chorego, zapewniając ściślejszą współpracę i wzajemne zaufanie między pacjentem a lekarzem [46–50].

Na rynku światowym, a zwłaszcza w USA, są już dostępne odpowiednie oprogramowania na smartfony. Wśród wielu łatwych w użyciu, przystępnych aplikacji do najpopularniejszych należą: FreeStyle Navigator II, Accu-Check 360° diabetes management system, Diasend, Diabetes Buddy, Diamedic, Glucose Buddy, iDiabetes, LogFrog, TRACK3, WaveSense Diabetes Manager oraz Your Diabetes Diary i inne [51–53]. Aplikacje te nadają się nie tylko na smartfony, ale także na palmtopy i tablety. Należy zaznaczyć, że wiele z nich oprócz stałego monitorowania stężenia glukozy we krwi daje także możliwość rejestrowania dawki insuliny, spożycia węglowodanów, aktywności fizycznej, masy ciała, ciśnienia tętniczego, identyfikacji stanów hiper- i hipoglikemii, włączania alarmu przypominającego o konieczności wzięcia leków oraz dostosowywania działania pomp insulinowych.

Do nowoczesnych technologii z pewnością należą urządzenia umożliwiające pomiar stężenia glukozy we krwi w sposób nieinwazyjny (bez konieczności użycia igieł/nakłuwaczy). Takie rozwiązanie dostarcza np. izraelski system GlucoTrack z czujnikiem w postaci klipsa przyczepionego do płatką usznego [54]. Głosem przyszłości jest również niemiecki biosensor EyeSense (Großostheim), który pozwala na nieinwazyjne monitorowanie stężenia glukozy z wykorzystaniem fotoczuwnika wszczepianego pod spojówkę oka do płynu śródmiąższowego. Przeprowadzone badania naukowe wykazały dobrą tolerancję i porównywalną dokładność pomiarów w zestawieniu z dotychczas stosowanymi glukometrami. Technologia znajdowała się do tej pory w fazie badań i najprawdopodobniej będzie dostępna dla pacjentów jeszcze w tym roku [55].

Telerehabilitacja

Telerehabilitacja znajduje zastosowanie w schorzeniach ortopedycznych i neurologicznych typowych dla osób w starszym wieku. Znaczny postęp techniczny daje się zauważyć w zakresie terapii ruchowej. Aplikacje z tej dziedziny są stale rozbudowywane. W najprostszej formie pacjent odtwarza w domu filmy z ćwiczeniami dobranymi dla niego przez terapeutę. W bardziej zaawansowanych systemach terapeuta przez Internet śledzi na bieżąco wykonywanie ćwiczeń przez pacjenta. Takie funkcje oferuje program badawczy CLEAR. Jest to międzynarodowy projekt współfinansowany przez Komisję Europejską, prowadzony jednocześnie w czterech krajach członkowskich UE: we Włoszech, w Holandii, Hiszpanii oraz Polsce. Projekt ma na celu stworzenie usługi telerehabilitacyjnej oraz umożliwienie lekarzom i fizjoterapeutom zaprojektowanie, rozwijanie, a także wdrożenie do praktyki klinicznej protokołów rehabilitacji domowej i wspomagania opieki domowej usprawniającej pacjenta. Dodatkowym celem projektu jest ustanowienie europejskiego „standardu” telerehabilitacji domowej szeroko dostępnej za pomocą platformy internetowej. W każdym z krajów projekt jest ukierunkowany na inne jednostki chorobowe. W Hiszpanii są to pacjenci z chorobami neurologicznymi, w Holandii z chorobami płuc oraz bólem przewlekłym, we Włoszech rehabilitowani są pacjenci po przebytym udarze. W Polsce projekt realizuje Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w Szpitalu Klinicznym Dzieciątka Jezus, a objęte są nim osoby z chorobą zwyrodnieniową stawów biodrowych i kolanowych. Objęty programem pacjent otrzymuje odpowiedni sprzęt komputerowy, a następnie przechodzi 4-tygodniowy cykl rehabilitacji, podczas którego wykonuje indywidualnie dobrane ćwiczenia. Są one nagrywane i przesyłane do analizy fizjoterapeucie. Następnie przeprowadzane są wideokonsultacje, które dają możliwość kontaktu pacjenta z fizjoterapeutą i ewentualne skorygowanie sposobu wykonywania ćwiczeń przez pacjentów [56].

Najbardziej rozbudowane systemy telerehabilitacji ruchowej umożliwiają zarówno pełną transmisję obra-

zu, jak i pomiary z czujników (w tym również z czujników ruchu) w trybie online. Takie możliwości zawiera system o nazwie TeKi rozwijany w hiszpańskim Bilbao [57]. Pacjent wykonuje ćwiczenia, a jego ruchy są analizowane przez czujnik ruchu Kinect – pierwotnie zaprojektowany i wykorzystywany do sterowania grami komputerowymi. Dodatkowo pacjent wyposażony jest w pulsoksymetr i spirometr. Dane w czasie rzeczywistym przesyłane są do lekarza. Podobnie Fraunhofer Institute for Open Communication Systems w Berlinie rozwija system telerehabilitacji z wykorzystaniem czujnika Kinect. Będzie on umożliwiać tworzenie przez system komputerowy trójwymiarowego modelu pacjenta, co się przełoży na możliwość dokładniejszej analizy jego ruchu [58]. Wykorzystywanie komercyjnych konsoli gier wideo, jak Nintendo Wii, PlayStation Move czy wspomnianego już czujnika Kinect wraz z odpowiednim oprogramowaniem, jako narzędzi terapeutycznych znajdujących zastosowanie w systemach rehabilitacji domowej, budzi coraz większe zainteresowanie lekarzy/rehabilitantów, głównie ze względu na niskie koszty, przenośny charakter urządzeń i łatwość ich obsługi. Takim przykładem może być system Rehab@home wykorzystujący przeznaczoną do gier platformę równowagi Wii do rehabilitacji domowej pacjentów z zaburzeniami neurologicznymi o charakterze motorycznym [59]. System ten automatycznie przekazuje informację zwrotną do pacjenta co do jakości wykonywanych ćwiczeń, a całość sesji ćwiczeniowej zostaje zapisana i jest w każdej chwili dostępna dla terapeuty, który ma możliwość zaadaptowania poziomu trudności ćwiczeń do potrzeb każdego chorego. Jak donosi wielu autorów, rehabilitacja domowa wykorzystująca konsole gier wideo przynosi pożądane skutki terapeutyczne [59–62] i spotyka się z pozytywnym odbiorem ze strony pacjentów, którzy czują się bardziej zaangażowani i zmotywowani do ćwiczeń, a cały program rehabilitacji określają jako przyjemny i poprawiający ich jakość życia [59, 63, 64]. A co szczególnie ważne w aspekcie seniorów, taka forma rehabilitacji domowej okazała się skuteczna w przypadku osób starszych z zaburzeniami równowagi, które po jej zakończeniu demonstrowały istotną poprawę w zakresie równowagi, poczucia stabilności i zdolności poruszania się/chodu [62]. Odnosząc się do rynku krajowego, warto również wspomnieć o innowacyjnym programie Neuroforma. Jest to program komputerowy do samodzielnych ćwiczeń ruchowych i poznawczych tworzony przez polskich ekspertów z dziedziny neurorehabilitacji i neuropsychologii [65]. Program skierowany jest do pacjentów ze schorzeniami i urazami neurologicznymi, wspiera w szczególności rehabilitację chorych ze stwardnieniem rozsianym, po przebytym udarze czy urazie mózgu. Neuroforma jest przystosowana do ćwiczeń w pozycji stojącej lub siedzącej i może być używana do pracy z pacjentami poruszającymi się na wózku inwalidzkim.

4. Informatyczne systemy zarządzania informacją medyczną

Projekt P1, Internetowe Konto Pacjenta (IKP)

Wobec szybkiego postępu technologii informatyczno-komunikacyjnych i szybko rozwijających się usług telemedycznych jaskrawo widoczne staje się niedopasowanie obecnie występującego sposobu gromadzenia i przetwarzania danych medycznych w polskich placówkach opieki zdrowotnej, wciąż opartego w głównej mierze na dokumentacji papierowej. Jest to jeden z elementów hamujących rozwój usług e-zdrowia. W 2011 roku Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia ogłosiło przetarg na Elektroniczną Platformę Gromadzenia, Analizy i Udostępniania Zasobów Cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych (funkcjonująca również pod nazwą Projekt P1). Jest to jedno z największych przedsięwzięć związanych z e-zdrowiem w Polsce [66]. Projekt P1 ma za zadanie wypracować rozwiązania umożliwiające tworzenie, gromadzenie, analizowanie i udostępnianie elektronicznej dokumentacji medycznej pacjentów.

W ramach realizowanego projektu funkcjonuje obecnie prototyp systemu Internetowe Konto Pacjenta (IKP). System ten umożliwi gromadzenie w jednym miejscu wszystkich informacji dotyczących stanu zdrowia pacjenta. Dzięki systemowi lekarze otrzymują wsparcie przy podejmowaniu decyzji terapeutycznych, pacjent zaś może zarządzać swoją własną dokumentacją zdrowotną. Kolejną zaletą systemu IKP jest możliwość wprowadzenia własnych danych medycznych przez pacjenta (np. codzienne pomiary glukozy, ciśnienia krwi) czy otrzymywanie powiadomień o wizytach lekarskich lub konieczności przyjęcia leku. Pacjenci zyskują także możliwość zdalnej realizacji usług medycznych. Jednym z takich przykładów jest elektroniczna recepta (dzięki przyłączeniu prototypu systemu e-Recepta). Dostęp do konta jest możliwy przez stronę internetową oraz aplikacje na telefony komórkowe [67]. Możliwość zdalnego zgromadzenia wszelkich danych o pacjencie w jednym miejscu z pewnością przysłuży się osobom starszym i przewlekle chorym. Osoby te bowiem z racji charakterystycznej dla nich wielochorobowości i wielolekowości pozostają równocześnie pod opieką kilku specjalistów, a tym samym w sposób szczególny wymagają stałego dostępu do pełnej informacji o swoim stanie zdrowia i kompleksowej zintegrowanej opieki medycznej. Projekt obecnie jest w fazie testowej i jest znany głównie pacjentom, lekarzom i aptekarzom z Krakowa (IKP) i Leszna (e-Recepta).

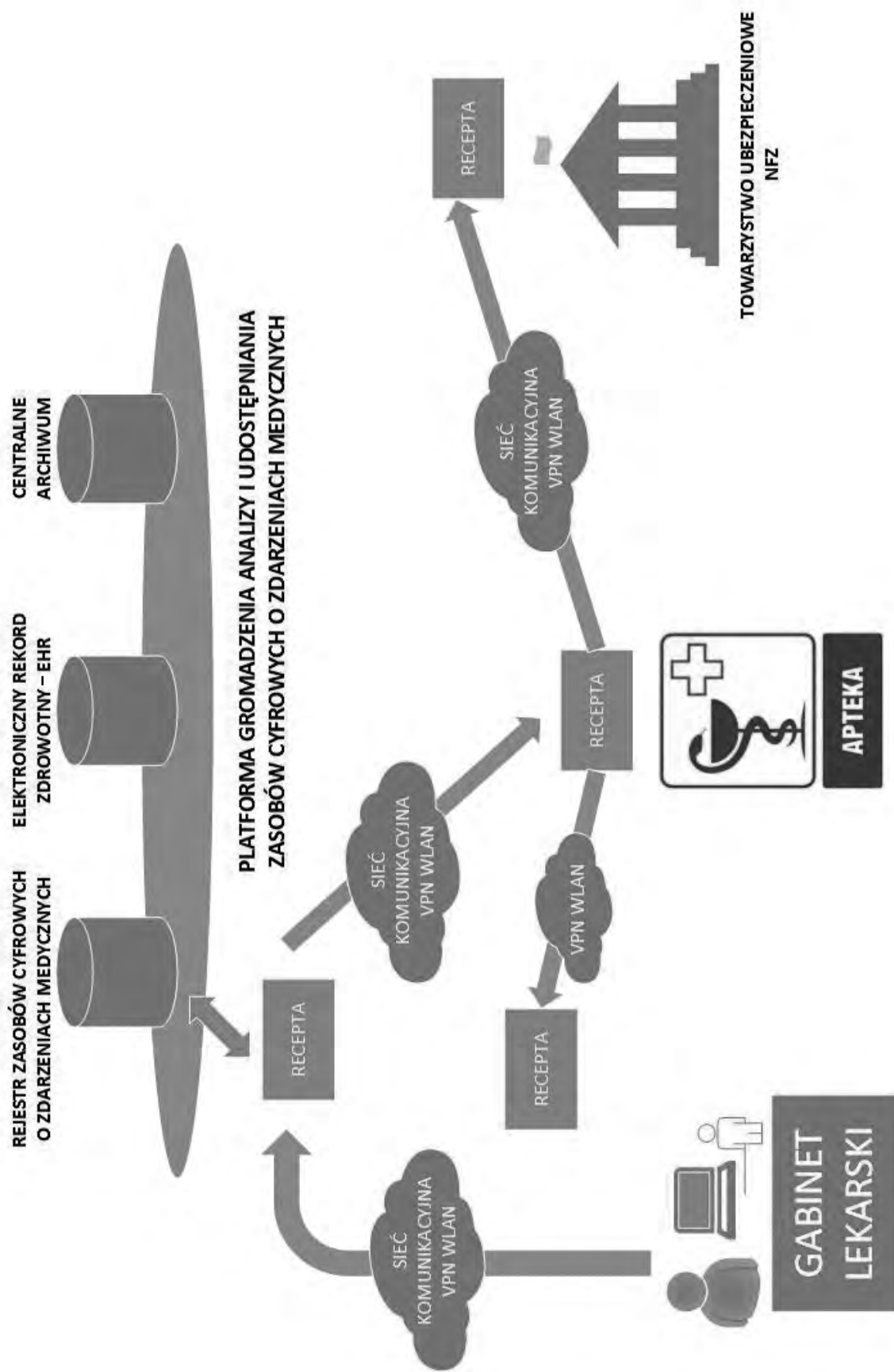
E-recepta

E-recepta to elektroniczny zapis informacji dotyczących zaordynowanego pacjentowi leku. Zapis taki może być przekazany w formie elektronicznej od lekarza do farmaceuty, a stamtąd dalej – np. do instytucji refundacyjnej [68] (zob. **Rysunek 2**). Systemy obsługi elektronicznych recept funkcjonują już między innymi w takich krajach europejskich, jak Szwecja, Norwegia czy Anglia [69–71]. Szwedzki system nosi nazwę Recept, a jego początki

sięgają 2001 roku [69, 72]. W systemie eRecept schemat ordynacji i realizacji recepty przedstawia się następująco: lekarz wystawia e-receptę, która za pośrednictwem sieci telekomunikacyjnej Sjunet (sieć telekomunikacyjna przeznaczona dla szwedzkiej służby zdrowia) jest przesyłana cyfrowo do centralnej bazy danych o wystawionych receptach, do której dostęp mają apteki, a następnie pacjent odbiera przepisany mu lek w dowolnej aptece na terenie kraju na podstawie numeru ewidencyjnego zapisanego w dowodzie osobistym. Obecnie ponad 42% wszystkich recept wystawionych przez lekarzy w Szwecji jest realizowanych elektronicznie. Podobnie funkcjonuje norweski system E-resept. Tu również transmisja e-recepty odbywa się specjalną siecią telekomunikacyjną przeznaczoną dla norweskiego systemu ochrony zdrowia (Norwegian Health Network), a recepty są gromadzone w centralnej bazie danych do czasu ich realizacji w dowolnej aptece na terenie kraju. Lek wydawany jest przez farmaceutę po podaniu przez pacjenta osobistego numeru identyfikacyjnego [70]. Nieco inaczej funkcjonuje angielski Electronic Prescription Service mający na celu ułatwić pacjentom otrzymywanie leków, które przyjmują na stałe. Recepty na te leki są przesyłane elektronicznie bezpośrednio z praktyki lekarza rodzinnego do wybranej przez chorego apteki, tym samym pacjent w celu kontynuowania terapii zamiast zgłaszać się po tę samą receptę po raz kolejny do lekarza, odbiera leki bezpośrednio w swojej placówce [71].

Wprowadzenie systemu e-recepty niesie z sobą wiele korzyści. Zwiększa się poziom bezpieczeństwa pacjenta poprzez zmniejszenie prawdopodobieństwa wydania niewłaściwego leku bądź leku w niewłaściwej dawce. Systemy tego typu mogą informować lekarza i/lub farmaceutę o zaistnieniu niekorzystnych, potencjalnie niebezpiecznych interakcji między przepisаныmi preparatami, co jest szczególnie istotne u osób starszych, przyjmujących zwykle duże ilości leków z różnych grup medycznych. E-recepta eliminuje konieczność wystawiania duplikatów recept, w przypadku gdy oryginał został zgubiony, redukuje też liczbę nieczytelnych recept, przez co pozwala pacjentowi uniknąć ponownej wizyty w gabinecie lekarskim. Oszczędność czasu lekarza i farmaceuty oraz zwiększenie wydajności ich pracy to kolejne atuty e-preskrypcji. Dla systemu opieki zdrowotnej niezaprzeczalnym atutem są korzyści ekonomiczne. W Szwecji w samym okręgu Sztokholmu, w pięć lat po wprowadzeniu systemu e-Prescribing, zysk netto w tym zakresie wyniósł 27 milionów euro [72]. W Polsce szacuje się, że dzięki systemowi e-recepta NFZ będzie mógł zaoszczędzić nawet 2 miliardy złotych rocznie, czyli około 25% całkowitych wydatków na refundację leków [73].

E-recepta, choć wciąż mało popularna w Polsce, jest już dostępna na naszym rynku usług medycznych. W 2006 roku pod auspicjami Komisji Europejskiej został uruchomiony pilotażowy projekt o nazwie roboczej „ePrescript – Elektroniczna Recepta Europejska” [74]. Projekt był prowadzony jednocześnie w Polsce, Belgii oraz Irlandii. Głównym wykonawcą projektu w Polsce była firma KAMSOF, a jako platformę telemedyczną wspierającą e-receptę wykorzystano Ogólnopolski System Ochrony Zdrowia (OSOZ) [75]. Projekt został



Rysunek 2. Elektroniczna recepta: schemat systemu.
 Źródło: Opracowanie własne.

zakończony w maju 2008 roku. Po jego zakończeniu firma KAMSOFT postanowiła kontynuować świadczenie usługi elektronicznej obsługi recept. Bezpośrednią kontynuacją unijnego programu ePrescript jest usługa e-Recepta funkcjonująca na platformie OSOZ. Obecnie przychodnie i apteki zintegrowane w ramach systemu OSOZ mogą stosować e-receptę równolegle z receptą papierową (z uwagi na obowiązujące przepisy prawne).

Należy mieć świadomość, że usługa e-Recepty osiąga swoją największą efektywność przy pełnej integracji z Elektronicznym Rekordem Pacjenta (EHR). W takim systemie zarówno informacje o zaordynowanych lekach, jak i zrealizowanych receptach zasilają historię choroby pacjenta, zgromadzoną i przechowywaną na jego indywidualnym koncie zdrowotnym. Rozwiązanie to pozwala lekarzowi na szybki wgląd i ewentualną weryfikację farmakoterapii bezpośrednio z systemu medycznego w swoim gabinecie. Tego typu zespolenie obu usług oferuje np. platforma OSOZ [75] czy przedstawiony wcześniej system IKP [67].

E-rejestracja

E-rejestracja jest jedną z usług, których wprowadzenie umożliwi informatyzacja placówki ochrony zdrowia. Rejestracja online ma wiele niezaprzeczalnych zalet: jest czynna 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu, pacjent nie musi osobiście pojawiać się w przychodni i oczekiwać w kolejce do rejestracji, co jest szczególnie istotne dla osób starszych. Nie musi on też dzwonić do placówki, co nierzadko wiąże się z długim oczekiwaniem na połączenie, gdyż linia telefoniczna zajęta jest przez innych, chcących zarejestrować się pacjentów. Rejestracja online często jest łączona z usługami pozwalającymi na przypomnienie pacjentom o zbliżającym się terminie wizyty za pomocą usługi SMS lub pocztą elektroniczną. Przypomnienia takie zawierają najczęściej datę i godzinę wizyty, nazwisko lekarza, numer gabinetu itp. Mogą to być również wskazówki na temat właściwego przygotowania się pacjenta do badania, np. pozostawianie na czczo, stosowanie odpowiedniej diety i inne [76].

Obowiązek funkcjonowania e-rejestracji jest jednym z elementów realizowanego w Polsce projektu informatyzacji systemu ochrony zdrowia. Na podstawie obowiązujących przepisów [77] systemy teleinformatyczne w zakresie rejestracji pacjentów powinny zapewniać takie funkcje, jak:

- możliwość automatycznego wyszukiwania przez pacjentów wolnych terminów oraz rejestracji online wraz z wyborem terminu wizyty;
- możliwość monitorowania przez pacjenta swojego statusu na liście oczekujących na udzielenie świadczenia;
- powiadamianie pacjentów za pomocą środków komunikacji elektronicznej o zmianie terminu wizyty;
- możliwość przeglądu i wydruku przez pacjenta zaplanowanych wizyt;
- możliwość dokonywania przez pacjentów korekty danych wprowadzonych na etapie rejestracji, w tym możliwość powiadomienia świadczeniodawcy o nie-

możności stawienia się w określonym terminie bądź rezygnacji z realizacji świadczenia opieki zdrowotnej;

- możliwość przekazywania danych zawartych na liściach oczekujących na udzielenie świadczenia do systemu informacji w ochronie zdrowia i inne.

5. Portale internetowe przeznaczone dla seniorów

W kontekście e-zdrowia i powszechnego rozwoju Internetu nie można również zapomnieć o internetowych portalach i stronach webowych przeznaczonych dla osób starszych. Internetowe serwisy o zdrowiu to intensywnie rozwijający się sektor usług e-zdrowia. Za ich pomocą można znaleźć nie tylko informacje o chorobach i ich leczeniu, ale także zapytać o poradę specjalistów, wyszukać na mapie najbliższą przychodnię, sprawdzić opinie pacjentów na temat lekarza. Nie wychodząc z domu, można zakupić leki dostępne bez recepty (OTC).

Osoby starsze z pewnością należą do kategorii osób rzadziej i mniej aktywnie korzystających z Internetu, którego częstość użytkowania istotnie zmniejsza się wraz z wiekiem użytkowników [10, 78, 79]. Warto jednak zauważyć, że również w tej grupie wiekowej obserwuje się wyraźny trend rosnący. I tak np. w 2005 roku w Polsce liczba osób starszych (60–80 lat) korzystających ogółem z Internetu wynosiła 12%, a korzystających z Internetu w celach zdrowotnych 8% [80]; w 2007 roku liczba ta wynosiła już 20–24% seniorów korzystających ogółem z Internetu i odpowiednio 15% dla potrzeb zdrowotnych [9, 81]. Jak pokazują najnowsze polskie badania, blisko 1/3 osób starszych posiada w domu komputer, a 22% korzysta z Internetu przynajmniej okazjonalnie [10].

Strony internetowe na temat zdrowia przeznaczone dla seniorów obejmują szerokie spektrum zagadnień (np. portale www.senior.pl, www.seniorzy.pl, www.starszakiplus.pl, www.dlaemeryta.pl). W większości witryny te stanowią zbiór wiedzy na temat zdrowego stylu życia. Często poza samą częścią dotyczącą problemów zdrowotnych (informacji o chorobach, diagnostyce i sposobach leczenia) znajdują się w nich działy dotyczące zdrowego odżywiania czy aktywności fizycznej. Na wielu można też odnaleźć tematy odnoszące się do zdrowia psychicznego czy problemów natury seksualnej. Oprócz zapoznania się z artykułami o tematyce zdrowotnej portale umożliwiają również zadanie pytania ekspertowi lub innym użytkownikom serwisu na forum (np. www.senior.pl, www.starszakiplus.pl, www.przychodnia.pl). Treści merytoryczne uzupełniane są często przez takie funkcje, jak wyszukiwarka aptek czy placówek medycznych (np. <http://opieka.seniorzy.wroclaw.pl>, www.medonet.pl, www.rynekmedyczny.pl). Niektóre portale wzbogacają swój przekaz krótkimi filmami wideo, obrazującymi podawane treści, np. prezentacja ćwiczeń gimnastycznych, wywiady i prawdziwe historie ludzi dotkniętych określonymi schorzeniami (np. <http://nihseniorhealth.gov/>). Portale dla osób starszych pełnią też niewątpliwie ważną funkcję społeczną, aktywizując i jednocząc środowisko seniorów. Wirtual-

ne kluby seniora (np. Klub Senior Cafe na portalu www.senior.pl) umożliwiają wymianę poglądów i wzajemne dzielenie się doświadczeniem i pasjami.

6. Korzyści i zagrożenia, kierunki rozwoju

Telemedycyna szczególnie dla osoby starszej i samotnej stwarza wiele korzyści. Korzystający z usług e-zdrowia pacjent może przebywać w środowisku domowym, które dobrze zna i w którym czuje się komfortowo. Świadomość pozostawiania pod stałym nadzorem pozytywnie wpływa na jego poczucie bezpieczeństwa i podnosi jakość życia. Przy ograniczonej sprawności osoby starszej istotny staje się prosty i szybki kontakt z placówką ochrony zdrowia bądź specjalistą, pozwalający zaoszczędzić czas na dojazdy i przyspieszyć postawienie diagnozy. Telemonitorowanie i telerehabilitacja pomagają zmniejszyć liczbę hospitalizacji, ale również skrócić czas ich trwania poprzez zapewnienie części świadczeń w domu chorego, a pacjentowi choremu przewlekłe pomagają ograniczyć liczbę niezbędnych wizyt kontrolnych. Dzięki zintegrowanym systemom zarządzania informacją medyczną pacjent oraz uprawniony personel medyczny mają w każdej chwili dostęp do pełnej dokumentacji lekarskiej chorego, pacjent może online zarejestrować się na wizytę u lekarza, odebrać przypomnienie o zbliżającym się terminie konsultacji medycznej, otrzymać zdalnie proste zalecenia lekarskie/wyniki badań (SMS, e-mail) lub też zgłosić się po stale zażywane leki bezpośrednio do wybranej przez siebie apteki. Niezaprzeczalnym atutem jest również zaangażowanie samego pacjenta w proces leczenia i rehabilitacji oraz zwiększenie jego świadomości zdrowotnej.

Silną motywacją do rozwoju systemów telemedycznych i usług e-zdrowia jest korzystny bilans ekonomiczny w postaci redukcji kosztów opieki zdrowotnej; tym bardziej jeżeli uświadomimy sobie, jak szybko postępuje starzenie się społeczeństwa, a opieka nad osobami w wieku emerytalnym stanowi obecnie około 60% ogólnych kosztów w ochronie zdrowia [82]. Ludzie starsi cierpią jednocześnie na wiele chorób, w tym przede wszystkim na choroby przewlekłe. Według raportu WHO pacjenci z chorobą niedokrwinną serca, cukrzycą, przewlekłą obturacyjną chorobą płuc i innymi chorobami przewlekłymi stanowią 77% chorych w Europie, a schorzenia te są powodem 86% zgonów [83]. Jakkolwiek medycyna oparta na dowodach (*evidence based medicine* – EBM) nie wykazuje jednoznacznie przewagi finansowej systemu telemedycznego nad tradycyjnym systemem opieki zdrowotnej nad osobami chorymi przewlekłe, to jednak zdecydowana większość publikacji naukowych wskazuje na korzyści ekonomiczne płynące z zastosowania systemów telemedycznych. Jak podają Paré i wsp. [84], 6-miesięczny program telemedycznej opieki domowej zrealizowany w grupie pacjentów z POChP wykazał istotnie mniejszą liczbę hospitalizacji i domowych wizyt pielęgniarzów wśród monitorowanych telemedycznie chorych oraz wygenerował 355 dolarów oszczędności na pacjencie w porównaniu z grupą kontrolną. Z kolei Biermann i wsp. [85] w analizie kosztowej wykazali oszczędności rzędu 650 euro na pacjenta rocznie przy zastosowaniu systemu

telemedycznego wsparcia w opiece nad chorym z cukrzycą. Jak wspomniano już wcześniej, korzystny rachunek ekonomiczny wiąże się także z wdrożeniem systemu e-recepta. W Szwecji koszt wprowadzenia usługi został zrekompensowany po pięciu latach jego funkcjonowania. Szacuje się, że do 2008 roku koszt implementacji systemu e-Recept wyniósł około 155 milionów euro, podczas gdy łączne korzyści z jego funkcjonowania oszacowano na około 330 milionów euro [72]. Jak powszechnie wiadomo, pobyt pacjenta w szpitalu należy do najbardziej kosztochłonnych procedur medycznych obciążających system opieki zdrowotnej. Według raportu opracowanego przez hanowerski oddział niemieckiej Krankenkasse i telemedycznej firmy ArztPartner system telemedycznej opieki nad pacjentami z niewydolnością serca przyczynił się do zredukowania o około 50% czasu pobytu tych chorych w szpitalu, a ich całkowity koszt leczenia okazał się niższy o blisko 7000 euro w porównaniu z grupą chorych pozbawionych nadzoru telemedycznego [86].

Jakkolwiek usługi e-zdrowia i telemedycyna przynoszą bezsporne korzyści, musimy jednak pamiętać, że mają też swoje ograniczenia. Część z nich leży po stronie samych seniorów. Ludzie starsi przejawiają znaczny opór mentalny przed stosowaniem nowych technologii. Przekłada się to na brak niezbędnej wiedzy i umiejętności w obsłudze urządzeń elektronicznych. Dodatkowym problemem jest związane z wiekiem osłabienie funkcji motorycznych i poznawczych, a co za tym idzie – gorsze przyswajanie nowych informacji i utrudniona adaptacja do zmieniającego się środowiska i nowych form zachowań. Jeszcze inną cechą seniorów jest silna potrzeba nawiązania bezpośrednich relacji z lekarzem („twarzą w twarz”), co powoduje, że sprawowanych na odległość usług e-zdrowia często nie odbierają jako odpowiednich dla siebie. Bariery są też finanse. Emeryci, zazwyczaj niezamożni, obawiają się wysokich kosztów zakupu sprzętu czy usług elektronicznych.

Ochrona prywatności i bezpieczeństwo stanowią ważne elementy budujące zaufanie do rozwiązań telemedycznych. Podczas gromadzenia i przetwarzania danych, zwłaszcza tych dotyczących zdrowia, konieczne jest więc zagwarantowanie poszanowania prawa do prywatności i ochrona danych osobowych. Podobnie jak w przypadku każdego innego przekazywania danych telemedycyna i usługi e-zdrowia mogą stanowić zagrożenie. Wycieki tak wrażliwych informacji, jak schorzenia lub wyniki badań, mogą mieć negatywny i daleko idący wpływ na osobiste i zawodowe życie pacjenta. Dodatkowo dane pacjentów są cenną informacją marketingową choćby dla firm ubezpieczeniowych lub farmaceutycznych. Takiego negatywnego skutku korzystania z rozwiązań telemedycznych obawiają się pacjenci [87]. Nie są to niestety obawy bezpodstawne. Pokazał to przykład Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego w Gdańsku, w którym po wdrożeniu zintegrowanego programu informatycznego do kompleksowej obsługi pacjenta dostęp do historii chorób miało blisko 1800 pracowników i w rezultacie doszło do wycieku danych osobowych [88]. Działaniami mającymi przeciwdziałać takim sytuacja może pochwalić się Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu. Za-

bezpieczył on wszystkie tworzone, przetwarzane, a także udostępniane w sieci dane medyczne swoich pacjentów przed wrogim przejęciem ze strony hakerów. W placówce zainstalowano zintegrowaną platformę zabezpieczenia oraz urządzenie do analizy ruchu w sieci i raportowania [89]. Poza świadomym wykorzystywaniem systemów telemedycznych w sposób niezgodny z prawem czy też wątpliwy etycznie należy również brać pod uwagę możliwość awarii czy usterki technicznej. Taka sytuacja wydarzyła się choćby w warszawskim Centrum Onkologii, gdzie awaria systemu informatycznego spowodowała paraliż pracy centrum i ogromne kolejki do lekarzy [90].

Prywatności pacjenta może także zagrażać wprowadzenie do szerszego użytku biochipów opartych na technologii RFID (*Radio Frequency Identification*). Umieszczone w ciele pacjenta sensory mogłyby podlegać skanowaniu przez nieuprawnione osoby bądź instytucje, stając się narzędziem inwigilacji. Choć technologia ta jest jeszcze mało upowszechniona, wzbudza już dyskusje w świecie naukowym [91]. Być może nie zdajemy sobie z tego sprawy, jednak wszechobecny nadzór staje się szybko nieodłącznym elementem naszego życia. Większość naszych codziennych aktywności jest monitorowanych i rejestrowanych (tzw. społeczeństwo nadzorowane). Sam nadzór nie jest oczywiście niczym nowym, obecnie jest jednak znacznie bardziej rutynowy i zautomatyzowany. Przynosi wiele korzyści, służy poprawie bezpieczeństwa. Może jednak prowadzić do różnych form wykluczenia, inwigilacji i dyskryminacji, choćby w postaci odmowy dostępu do konkretnych miejsc czy usług bądź konieczności zapłacenia zawyżonej ceny za oferowane nam produkty. Niezbędne jest zatem dalsze doskonalenie systemów telemedycznych i zapewnienie przestrzegania odpowiednich przepisów w zakresie ochrony danych osobowych. Zwraca na to uwagę Europejski Inspektor Ochrony Danych, opiniując dokumenty Komisji Europejskiej na temat rozwoju e-zdrowia [92].

W aspekcie zagrożeń należy wreszcie pamiętać o niedostatku odpowiednich aktów i norm prawnych regulujących funkcjonowanie telemedycyny. Nadal nie wypracowano satysfakcjonujących rozwiązań prawnych w przypadku zdalnych relacji między lekarzem a pacjentem, szczególnie w kontekście odpowiedzialności za proces leczenia przy korzystaniu z rozwiązań telemedycznych. Przykładem jest nadal obowiązujący art. 42 Ustawy o zawodach lekarza i lekarza dentystry (z 5.12.1996 r.) oraz Kodeks etyki lekarskiej pozwalający na orzekanie o stanie zdrowia po uprzednim osobistym zbadaniu pacjenta.

Mając na uwadze dalszy rozwój e-zdrowia i telemedycyny w Polsce i na świecie, nietrudno zauważyć, że do chwili obecnej na rynku usług telemedycznych dominują mało elastyczne, zamknięte systemy telemedyczne, ukierunkowane na implementację i rozwój ściśle określonych wcześniej aplikacji telemedycznych. Badania amerykańskie potwierdzają, że ogromna fragmentacja rynku telemedycznego oraz brak kompatybilności i współdziałania między różnymi systemami e-zdrowia powodują, że związane z nimi korzyści ekonomiczne są dużo mniejsze, niż można było oczekiwać [86]. Ogólnie

rzecz biorąc, w Europie wykorzystanie systemów telemedycznych ogranicza się w głównej mierze do działań realizowanych lokalnie w ramach projektów i badań naukowych, głównie o charakterze pilotażowym i wdrożeniowym. Brak jest dużych, wielośrodkowych, międzynarodowych badań przekrojowych i jasno określonej strategii dalszego rozwoju telemedycyny. Naprzeciw tym potrzebom wychodzi ramowy program Unii Europejskiej na lata 2014–2020 „HORIZON 2020” finansujący działania wspierające idee Innowacyjnej Unii w Europie 2020, w którym jednym z głównych kierunków działań jest podjęcie tematyki związanej ze starzeniem się społeczeństw, szczególnie w aspekcie tzw. pomyślnego starzenia się (*successful aging*) i aktywizowania osób starszych w ich środowiskach [93].

Podstawowym elementem rozwoju systemów telemedycznych jest ich powszechna akceptacja przez samych użytkowników [19, 94]. Szczególnie w aspekcie osób starszych konieczna jest personalizacja i dostosowanie działania systemów teleopieki do różnorodnych potrzeb i możliwości seniorów, biorąc za każdym razem pod uwagę ich osłabione funkcje sensoryczne (np. wzrok, słuch), motoryczne i/lub umysłowe. W przyszłości systemy telemedycznej opieki domowej powinny być z pewnością zindywidualizowane, łatwo dostępne i proste w obsłudze oraz posiadać możliwość adaptacji do ewoluujących potrzeb osób starszych. W przeszłości teleopieka była niekiedy postrzegana przez jej użytkowników jako stygmatyzująca [19]. Wielu seniorów nadal nie jest chętnych do noszenia zawieszonych na szyi przycisków alarmowych, ponieważ są one odbierane jako stygmat starości lub wołania o pomoc. Każda osoba starsza, zanim stanie się użytkownikiem systemu telemedycznego i usług e-zdrowia, musi być zaznajomiona z zasadami jego działania i świadoma płynących z niego korzyści. Jeżeli system będzie miał szansę wpasować się w codzienny styl życia seniora, zapewniając mu poczucie bezpieczeństwa i równocześnie pozwalając prowadzić bardziej samodzielne życie, to jego akceptacja z pewnością istotnie wzrośnie.

Przeprowadzone badania postaw i potrzeb ludzi w podeszłym wieku w Polsce pokazały, że 30–40% spośród osób starszych prezentuje pozytywny stosunek do usług e-zdrowia i jest gotowych do korzystania z nich, jeżeli otrzyma taką możliwość [10, 95]. Wśród zwolenników usług telemedycznych najwięcej osób wyraża chęć otrzymywania prostych zaleceń lekarskich na telefon komórkowy lub komputer (84%), przypomnienia o planowanych wizytach w ośrodku zdrowia lub branych lekach (60%), a także otrzymywania wyników badań drogą elektroniczną (61%) lub też rejestracji na wizytę lekarską online (47%) [10]. Niewątpliwie ważne są jednak w tym zakresie systematyczne, przeznaczone dla ludzi starszych, działania promocyjne i edukacyjno-szkoleniowe, jak np. bezpłatne kursy z obsługi komputera i Internetu, spotkania informacyjno-edukacyjne, uniwersytety III wieku itp.

Podsumowanie

Rozwój telemedycyny i usług e-zdrowia nabiera tempa. Dzięki postępowi technologicznemu możliwe staje się wdrażanie rozwiązań, które jeszcze niedawno wydawały się wizją odległej przyszłości. Postępująca miniaturyzacja układów elektronicznych, rozwój technologii bezprzewodowego przesyłu danych, Internet, zaawansowane urządzenia mobilne, takie jak smartfony czy tablety, to osiągnięcia ostatnich lat. Choć pojawiły się niedawno, wręcz natychmiast zostały wykorzystane z pożytkiem dla e-zdrowia. Poza rozwijającą się gwałtownie technologią i informatyką demografia i ekonomia to kolejne z czynników napędzających rozwój telemedycyny. Powszechnie starzejące się społeczeństwo coraz bardziej angażuje system opieki zdrowotnej, jednocześnie generując coraz większe koszty.

Innowacyjne aplikacje telemedyczne i usługi e-zdrowia coraz częściej znajdują swoje miejsce w opiece nad pacjentami w starszym wieku, przynosząc niewątpliwie wiele korzyści. Ważne jest jednak, aby nie były one stygmatyzujące, a dostosowane do zmieniających się potrzeb ludzi starszych, poprawiały ich jakość życia i zapewniały lepsze funkcjonowanie w ich własnym środowisku. Wówczas już w niedalekiej przyszłości mają szansę stać się integralną częścią naszego życia, pozwalając nam jak najdłużej wraz z procesem starzenia się na niezależne funkcjonowanie we własnych domach.

Piśmiennictwo

- American Telemedicine Association, *What is telemedicine?* Dostępny na URL: <http://www.americantelemed.org/learn/what-is-telemedicine>, dostęp: 13.12.2013.
- A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development: report of the WHO group consultation on health telematics*, 11–16 December, Geneva, 1997. World Health Organization, Geneva 1998.
- Carrasquero S., Monteiro M.H., *E-Health Strategic planning: Defining the E-Health Services` Portfolio*. W: Cruz-Cunha M.M., Tavares A.J., Simoes R. (eds), *Handbook of Research on Developments in E-Health and Telemedicine: Technological and Social Perspectives*. IGI Global 2010; rozdział 21: 451–475.
- Główny Urząd Statystyczny, Portal informacyjny. Dostępny na URL: http://www.stat.gov.pl/gus/definicje_PLK_HTML.htm?id=POJ-5943.htm, dostęp: 13.12.2013.
- Anderson R.M., Funnell M.M., *Patient empowerment: reflections on the challenge of fostering the adoption of a new paradigm*. "Patient Educ. Couns." 2005; 57(2): 153–157.
- Wentzer H.S., Bygholm A., *Narratives of empowerment and compliance: Studies of communication in online patients support groups*. "Int. J. Med. Inform." 2013. Dostępny na URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2013.01.008>, dostęp: 15.12.2013.
- Duplaga M., *Znaczenie technologii e-zdrowia w rozwoju innowacyjnego modelu świadczenia usług w ochronie zdrowia*. „Zeszyty Naukowe Ochrony Zdrowia. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie” 2011; 2: 47–56.
- Bashshur R.L., Shannon G.W., *History of Telemedicine. Evolution, Context, and Transformation*, Mary Ann Liebert Inc., New York 2009.
- Bujnowska-Fedak M.M., Staniszewski A., *Potrzeby społeczeństwa polskiego w zakresie korzystania z Internetu medycznego i usług zdrowotnych typu e-Health na tle innych krajów europejskich*, w: Steciwko A. (red.), *Wybrane zagadnienia z praktyki lekarza rodzinnego. T. 12. Redukcja ryzyka w diagnostyce i leczeniu przez podnoszenie poziomu wiedzy i doświadczenia pracowników ochrony zdrowia*, Continuo, Wrocław 2008; 2: 39–45.
- Bujnowska-Fedak M.M., Pirogowicz I., *Support for e-Health Services Among Elderly Primary Care Patients. Telemedicine and E-health 2013*, doi:10.1089/tmj.2013.0318 (w druku).
- World Health Organization, *Ageing and life course. Ten facts on ageing and the life course*. Dostępny na URL: http://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageing_facts/en/index.html, dostęp: 15.12.2013.
- Demography report 2010. Older, more numerous and diverse Europeans*. European Commission. Eurostat, the Statistical Office of the European Union, Unit F.1, March 2011. Dostępny na URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KE-ET-10-001, dostęp: 15.12.2013.
- Główny Urząd Statystyczny, *Rocznik Demograficzny 2013*. Dostępny na URL: www.stat.gov.pl/gus/5840_rocznik_demograficzny_PLK_HTML.htm, dostęp: 15.12.2013.
- Ciura G., Szymańczak J., *Starzenie się społeczeństwa polskiego*. Biuro Analiz Sejmowych 2012, 12 (126). Dostępny na URL: [http://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/D5E35E200F187640C1257A29004A756B/\\$file/Infos_126.pdf](http://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/D5E35E200F187640C1257A29004A756B/$file/Infos_126.pdf), dostęp: 15.12.2013.
- Główny Urząd Statystyczny, *Prognoza gospodarstw domowych na lata 2008–2030*. GUS, Warszawa 2010.
- Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*, Mosakowska M., Więcek A., Błędowski P. (red.), Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań 2012.
- O sytuacji ludzi starszych*, Hryniewicz J. (red.), Rządowa Rada Ludnościowa, Warszawa 2012.
- Geriatry z elementami gerontologii ogólnej*, Grodzicki T., Kocemba J., Skalska A. (red.), Via Medica, Gdańsk 2006.
- Turner K.J., McGee-Lennon M.R., *Advances in telecare over the past 10 years*. „Smart Homecare Technology and TeleHealth” 2013; 1: 21–34.
- TELEOPIEKA – całodobowy monitoring osób starszych i niepełnosprawnych w miejscu zamieszkania*. Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Gdyni. Dostępny na URL: http://www.mopsgdynia.pl/www/index.php?option=com_content&task=view&id=1121&Itemid=1, dostęp: 20.12.2013.
- TeleOpieka*. Miejski Ośrodek Pomocy Rodzinie w Opolu. Dostępny na URL: http://www.mopr.opole.pl/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=6&Itemid=29, dostęp: 2012.2013.
- Polskie Centrum Opieki*. Dostępny na URL: <http://www.centrum-opieki.pl>, dostęp: 20.12.2013.
- Lokalizacja GPS osób starszych, gubiących się i chorych. GPS Life*. Dostępny na URL: <http://www.gpslife.pl>, dostęp: 19.12.2013.

24. Tomita M.R., Russ L.S., Sridhar R., Naughton B.J., *Chapter 8: Smart home with healthcare technologies for community-dwelling older adults*, w: *Smart Home Systems*, Al-Qutayr M.A. (red.), InTech 2010, 139–158, Smart Home with healthcare technologies for community-dwelling older adults, <http://www.intechopen.com/books/smart-home-systems/smart-home-with-healthcare-technologies-for-community-dwelling-older-adults>.
25. Vision Group Agencja Ochrony, *TELEOPIEKA*. Dostępny na URL: <http://visiongroup.info.pl/teleopieka.php>, dostęp: 23.12.2013.
26. *Monitoring. Tunstall*. Dostępny na URL: <http://www.tunstall.co.uk/>, dostęp: 18.12.2013.
27. *Telecare. Tynetec*. Dostępny na URL: <http://www.tynetec.co.uk/>, dostęp: 18.12.2013.
28. *Mobilising Advanced Technologies for Care at Home developing home care systems to support independent living. MATCH Home Care Technologies*. Dostępny na URL: <http://www.match-project.org.uk/main/main.html>, dostęp: 18.12.2013.
29. *Telemedycyna – dlaczego?* „PULS” 2009; 2 (166): 34–35.
30. Bujnowska-Fedak M.M., Siejka D., Sapilak B.: *Systemy telemedyczne w opiece na przewlekłe chorymi*. „Family Medicine & Primary Care Review” 2010; 12(2): 328–334.
31. SOPHIA Consortium, *The SOPHIA Service in Germany*. <http://www.sophia-franken.de>, dostęp: 20.12.2013.
32. Technology Strategy Board [homepage on the Internet]. DALLAS – Delivering Assisted Living Lifestyles at Scale. Available from: <http://www.innovateuk.org/content/competition/dallas-delivering-assisted-living-lifestyles-at-sc.ashx>, dostęp: 20.12.2013.
33. Darkins A., Ryan P., Kobb R., et al., *Care coordination/home telehealth: the systematic implementation of health informatics, home telehealth, and disease management to support the care of veteran patients with chronic conditions*. „Telemed. J. E. Health” 2008; 14(10): 1118–1126.
34. Fujimoto M., Miyazaki K., von Tunzelmann N., *Complex systems in technology and policy: Telemedicine and telecare in Japan*. „Telemed. Telecare” 2009; 15(6): 175–181.
35. Ri-MAN partner robot. Dostępny an URL: http://rtc.nagoya.riken.jp/RI-MAN/index_us.html, dostęp: 20.12.2013.
36. Jarczewski A., *Teleopieka w społeczeństwie informacyjnym. Projekt Śląskiego Stowarzyszenia Pomocy Osobom z Chorobą Alzheimerą*. Dostępny na URL: http://www.ajarczewski.republika.pl/teleopieka/teleopieka.htm#_top, dostęp: 20.12.2013.
37. Platforma Telemedyczna MedGo.pl. Dostępny na URL: http://www.kigmed.eu/pliki/Medgo_Prezentacja.pdf, dostęp: 20.12.2013.
38. COMARCH e-Care Dostępny na URL: <http://www.comarch.pl/e-zdrowie/produkty/telemedycyna/platforma-e-care/>, dostęp: 20.12.2013.
39. WiserBAN – smart miniature low power wireless microsystems for Body Area Network. Dostępny na URL: <http://www.wiserban.eu/>, dostęp: 21.12.2013.
40. Bujnowska-Fedak M.M., Kumięga P., Sapilak B.J., *Zastosowanie nowoczesnych systemów telemedycznych w opiece nad ludźmi starszymi*. „Fam. Med. Prim. Rev. Care” 2013; 15(3): 453–458.
41. Piotrowicz R., Baranowski R., *Ocena potencjalnych korzyści i kosztów Tele-elektrokardiologii. Raport sporządzony pod auspicjami Sekcji Elektrokardiologii Nieinwazyjnej i Telemedycyny Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, 2008; Opinia Rady Konsultacyjnej w sprawie zasadności zastosowania telerehabilitacji kardiologicznej*. Agencja Oceny Technologii Medycznych, Warszawa 2010.
42. Giallauria F., Lucci R., Pileri F., et al., *Efficacy of telecardiology in improving the results of cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction*. „Monaldi Arch. Chest Dis.” 2006; 66: 8–12.
43. Piotrowicz E., Baranowski R., Bilińska M., Stepnowska M., Piotrowska M., Wójcik A., *A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: effectiveness, quality of life and adherence*. „Eur. J. Heart Fail.” 2010; 12: 164–171.
44. Ades P.A., Pashkow F.J., Fletcher G., Pina I.L., Zohman L.R., Nestor J.R., *A controlled trial of cardiac rehabilitation in the home setting using electrocardiographic and voice transtelephonic monitoring*. „Am. Heart J.” 2000; 139: 543–548.
45. Korzeniowska-Kubacka I., Dobraszkievicz-Waslewska B., Bilińska M., Rydzewska E., Piotrowicz R., *Two models of early cardiac rehabilitation in male patients after myocardial infarction with preserved left ventricular function: comparison of standard out-patient versus hybrid training programmes*. „Kardiol. Pol.” 2011; 69(3): 220–226.
46. Jaana M., Parè G., *Home telemonitoring of patients with diabetes: a systematic assessment of observed effects*. „J. Evaluat. Clin. Pract.” 2007; 13(2): 242–253.
47. Liesenfeld B., Renner R., Neese M., Hepp K.D., *Telemedical care reduces hypoglycemias and improves glycemic control in children and adolescents with type 1 diabetes*. „Diabetes Technol. Therap.” 2000; 2(4): 561–567.
48. Verhoeven F., van Gemert-Pijnen L., Dijkstra K., Nijland N., Seyde E., Steehouder M., *The Contribution of Teleconsultation and Videocferencing to Diabetes care: A Systematic Literature Review*. „J. Med. Internet Res.” 2007; 9(5): e37. Dostępny na URL: <http://www.jmir.org/2007/5/e37/>, dostęp: 27.12.2013.
49. Bujnowska-Fedak M.M., Puchała E., Steciwko A., *The Impact of Telehome Care on Health Status and Quality of Life Among Patients with Diabetes in a Primary Care Setting in Poland*. „Telemed. J. e-Health” 2011; 17(3): 153–160.
50. Bujnowska-Fedak M.M., Puchała E., *Nowoczesne technologie informatyczne w opiece nad chorym na cukrzycę*. „Przewodnik Lekarza” 2009; 1(109): 34–38.
51. Diabetes Buddy: an integrative diabetes management tool. iMedicalApps. Dostępny na URL: <http://www.imedicalapps.com/2012/08/diabetes-buddy-management/>, dostęp: 17.12.2013.
52. Continuous Glucose Monitoring. FreeStyle Navigator II. Abbott Diabetes Care. Dostępny na URL: <http://www.abbottdiabetescare.co.uk/your-products/freestyle-navigator/continuous-glucose-monitoring>, dostęp: 17.12.2013.
53. ACCU-CHECK 360° diabetes management app. ACCU-CHECK. Dostępny na URL: <https://www.accu-check.com/us/data-management/360-diabetes-management-app.html>, dostęp: 17.12.2013.
54. The GlucoTrack. Integrity applications. Dostępny na URL: <http://www.integrity-app.com/the-glucotrack/>, dostęp: 17.12.2013.

55. Hasslacher C., Auffarth G., Platten I., Rabsilber T., Smith B., Kulozik F., Knuth M., Nikolaus K., Müller A., *Safety and accuracy of a new long-term subconjunctival glucose sensor*. „Diabetes” 2012; 4(3): 291–296.
56. Welcome to Habilis Europe: New concept for rehabilitation. CLEAR Project. Habilis Europe. Dostępny na URL: <http://www.habiliseurope.eu/>, dostęp: 18.12.2013.
57. PROYECTO TEKI Telemonitorización y asistencia de pacientes Crónicos. Dostępny na URL: http://www.osa-kidetzta.euskadi.net/r85-gkgnr100/es/contenidos/informacion/teki/es_teki/teki.html, dostęp: 18.12.2013.
58. Physio for the Home. Research News. Fraunhofer 2.01.2013. Dostępny na URL: <http://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2013/january/physio-for-the-home.html>, dostęp: 18.12.2013.
59. Faria C., Silva J., Campilho A., *Rehab@home: a tool for home-based motor function rehabilitation*. „Disabil. Rehabil. Assist. Technol.” 2013, early online 1–8. DOI: 10.3109/17483107.2013.839749.
60. Esculier J.-F., Vaudrin J., Bériault P., Gagnon K., Tremblay L.E., *Home-based balance training programme using Wii Fit with balance board for Parkinson's disease: a pilot study*. „J. Rehabil. Med.” 2012; 44: 144–150.
61. Joo L.Y., Yin T.S., Xu D., et al., *A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke*. „J. Rehabil. Med.” 2010; 42: 437–441.
62. Sugarman H., Weisel-Eichler A., Burstin A., Brown R., *Use of the Wii Fit system for the treatment of balance problems in the elderly: a feasibility study*. IEEE Virtual Rehabilitation International Conference; 2009, Haifa, 111–116.
63. Lange B., Flynn S., Rizzo A., *Initial usability assessment of off-the-shelf video game consoles for clinical game-based motor rehabilitation*. „Phys. Ther. Rev.” 2009; 14: 355–363.
64. Meldrum D., Glennon A., Herdman S., et al., *Virtual reality rehabilitation of balance: assessment of the usability of the Nintendo Wii Fit Plus*. „Disabil. Rehabil. Assist. Technol.” 2012; 7: 205–10.
65. Neuroforma. Innowacyjne wsparcie rehabilitacji. Dostępny na URL: <http://www.neuroforma.pl>, dostęp: 28.01.2014.
66. Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia. Elektroniczna Platforma Gromadzenia Analizy i Udostępniania Zasobów Cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych. Dostępny na URL: <http://p1.csioz.gov.pl/>, dostęp: 23.12.2013.
67. Internetowe Konto Pacjenta. Dostępny na URL: <http://ikp.gov.pl/>, dostęp: 23.12.2013.
68. Papiież B., *E-recepta w polskim systemie opieki zdrowotnej. Wizja struktury i funkcjonowania systemu zdematerializowanych recept lekarskich w realiach polskiego systemu opieki zdrowotnej*. Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2009. Dostępny na URL: <http://zdrowiepubliczne.cm-uj.krakow.pl/lic/e-recepta.pdf>, dostęp: 22.12.2013.
69. Weller S., *Apoteket, Sweden – ePrescribing*. Dostępny na URL: <http://kb.good-ehealth.org/browseContent.do?action=print&contentId=23>, dostęp: 29.01.2014.
70. Helsenorge No. *E-resept og Mine resepter*. Dostępny na URL: <https://helsenorge.no/Selvtbetjening/Sider/om-e-resept/Om-e-resept1.aspx>, dostęp: 28.01.2014.
71. NHS Connecting for Health, *Electronic Prescription Service (EPS)*. Dostępny na URL: <http://www.connectingforhealth.nhs.uk/systemsandservices/eps>, dostęp: 28.01.2014.
72. Apoteket and Stockholm County Council, Sweden – eReceipt, an ePrescribing application. DG INFISO October 2006. Dostępny na URL: www.ehealth-impact.org/case.../ehealth-impact-7-2.pdf, dostęp: 29.01.2014.
73. Grzywińska D., *Czy doczekamy się e-recept?* „Manager Apteki”, 2010, 10. Dostępny na URL: <http://www.nazdrowie.pl/artykul/czy-doczekamy-sie-e-recept>, dostęp: 28.01.2014.
74. Epractice ePrescript. Dostępny na URL: <http://www.epractice.eu/en/cases/eprescript>, dostęp: 22.12.2013.
75. OSOZ. Ogólnopolski System Ochrony Zdrowia, *Elektroniczna recepta*. Dostępny na URL: <https://www.osoz.pl/osoz/web/osoz-cms/elektroniczna-recepta>, dostęp: 23.12.2013.
76. Pruszkowska K., *Jak wdrożyć e-rejestrację i dostęp on-line do wyników badań? W: Zarządzanie nowoczesną przychodnią zdrowia. Księga dobrych praktyk. Lekcje z najlepszych polskich placówek, certyfikowanych w Programie Przyjazna Przychodnia*, 2013. Dostępny na URL: <http://www.przyjaznieoprychodniach.pl/?p=115>, dostęp: 25.12.2013.
77. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 kwietnia 2013 r. w sprawie minimalnej funkcjonalności dla systemów teleinformatycznych umożliwiających realizację usług związanych z prowadzeniem przez świadczeniodawców list oczekujących na udzielenie świadczenia zdrowotnego (Dz. U. z 2013 r. poz. 516). Dostępny na URL: <http://dziennikustaw.gov.pl/du/2013/516/1>, dostęp: 23.12.2013.
78. Fox S., *Highlights of the Pew Internet Project's research related to health and health care*. Washington D.C: Pew Internet and American life project. Available at <http://www.pewInternet.org/Commentary/2011/November/Pew-Internet-Health.aspx>, dostęp: 29.12.2013.
79. Gracia E., Herrero J., *Internet use and self-rated health among older people: a national survey*. „J. Med. Internet Res.” 2009; 11(4): e49, doi: 10.2196/jmir.1311.
80. Bujnowska-Fedak M.M., Staniszewski A., Steciwko A., *A survey of Internet use for health purposes in Poland*. „J. Telemed. Telecare” 2007; 13 (Suppl. 1), S1:16–19.
81. Glinkowski W., Sawinska M., *Consumers Use of the Internet Health Information Resources: Results of the Omnimas Polish Survey 2007*, w: *eHealth: Combining Health Telematics, Telemedicine Biomedical Engineering and Bioinformatics to the Edge. CeHR Conference Proceedings 2007*, Blobel B., Pharow P., Zvarova J., Lopez D. (eds). AKA, IOS Press, 2008, 251–256. Dostępny na URL: <http://books.google.pl/books?id=E0aOHTXT5BQC&pg=PA251&dq=glinkowski+sawinska&hl=pl&sa=X&ei=RR0EUt3AMMKiO6iDgegB&ved=0CDIQ6AEwAA>, dostęp: 28.12.2013.
82. Wywiad miesiąca (prof. Robert Rudowski, lek. Radosław Rzepka). *Ekonomia wymusi korzystanie z telemedycyny. „Nowoczesna Klinika (Magazyn Prywatnej Ochrony Zdrowia)”* 2009; 29.
83. Noncommunicable diseases. WHO. Regional Office for Europe. Dostępny na URL: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases>, dostęp: 28.01.2014.
84. Paré G., Scotte C., St.-Jules D., Gauthier R., *Cost-Minimization Analysis of a Telehomecare Program for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. „Telemed. e-Health” 2006; 12(2): 114–121.

85. Biermann E., Dietrich W., Rihl J., Standl E., *Are there time and cost savings by using telemanagement for patients on intensified insulin therapy? A randomised, controlled trial.* „Comput. Methods Programs Biomed.” 2002; 69(2): 137–46.
86. Perlitz U., *Tele-medicine improves patient care.* „Deutsche Bank Research” 2010, March 15. Dostępny na URL: http://www.dbresearch.com/PROD/DBR_INTERNET_EN-PROD/PROD000000000255117/Tele-medicine+improves+patient+care.pdf, dostęp: 30.01.2014.
87. Clark J.S., McGee- Lennon M., *A stakeholder centered exploration of the current barriers to the uptake of home care technology in the UK.* „Assist. Technol.” 2011; 5(1): 12–25.
88. Kuropaś D., *IT/TELEMEDYCYNA. Insajderzy sprzedają bazy, czyli rynek danych pacjentów ma się dobrze.* „Rynek Zdrowia” 16.12. 2010. Dostępny na URL: <http://www.rynekdrowia.pl/IT-Telemedycyna/Insajderzy-sprzedaja-bazy-czyli-rynek-danych-pacjentow-ma-sie-dobrze,104480,7,0.html>, dostęp: 1.02.2014.
89. IT/TELEMEDYCYNA, *Wrocław: WSS gotowy do prowadzenia elektronicznej dokumentacji medycznej.* „Rynek Zdrowia” 19.11.2013. Dostępny na URL: <http://www.rynekdrowia.pl/IT-Telemedycyna/Wroclaw-WSS-gotowy-do-prowadzenia-elektronicznej-dokumentacji-medycznej,135858,7.html>, dostęp: 1.02.2014.
90. Wiadomości. *Awaria paraliżowała pracę Centrum Onkologii.* „Wszystko działa” TVN Warszawa, 13.11.2013. Dostępny na URL: <http://tvnwarszawa.tvn24.pl/informacje,news,awaria-sparalizowala-prace-centrum-onkologii,105394.html>, dostęp: 1.02.2014.
91. Anderson A.M., Labay V., *Ethical Considerations and Proposed Guidelines for the Use of Radio Frequency Identification.* „Sci. Eng. Ethics” 2006; 12(2): 265–272.
92. Buttarelli G., *Opinion of the European Data Protection Supervisor on the Commission proposal for a Regulation amending Council Regulation (EC) No 1346/2000 on insolvency proceedings.* European Data Protection Supervisor. Brussels 2013. Dostępny na URL: https://secure.edps.europa.eu/EDPSWEB/webdav/site/mySite/shared/Documents/Consultation/Opinions/2013/13-03-27_Insolvency_Proceedings_EN.pdf, dostęp: 1.02.2014.
93. *HORIZON 2020. The EU Framework Programme for Research and Innovation.* Dostępny na URL: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>, dostęp: 29.01.2014.
94. Botella C., Etchemendy E., Castilla D., Baños R.M., García-Palacios A., Quero S., Alcañiz M and Lozano J.A., *An e-Health System for the Elderly (Butler Project): A Pilot Study on Acceptance and Satisfaction.* „Cyberpsychol. Behav.” 2009; 12(3): 255–262.
95. Bujnowska-Fedak M.M., Sapilak B.J., *Poglądy i potrzeby ludzi w podeszłym wieku w zakresie korzystania z narzędzi telemedycznych i usług zdrowotnych typu e-Health.* „Family Med. Prim. Care Rev.” 2012; 14(2): 132–137.