



"OGRANICZANIE SPOŁECZNYCH NIERÓWNOŚCI W ZDROWIU POPRZEZ STOSOWANIE ROZWIĄZAŃ TELEMEDYCYNY I E-ZDROWIA"

- dofinansowane ze środków
Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021
oraz budżetu państwa.

Opracowanie modeli
telemedycznych w diabetologii.

Grupa ekspertów:

prof. dr hab. Robert Rejdak

prof. dr hab. Beata Matyjaszek-Matuszek

prof. dr hab. Marek Niezgódka

dr hab. Anna Matysik- Woźniak

Lublin 2021

koordynator: mgr Izabela Witkowska

Ograniczanie społecznych nierówności w zdrowiu poprzez stosowanie rozwiązań telemedycyny i e-zdrowia – diabetologia

Opracowali:

Prof. dr hab. n.med. Robert Rejdak

Dr hab. n. med. Anna Matysik-Woźniak

Prof. dr hab. n.med. Beata Matyjaszek-Matuszek

Prof. dr hab. Marek Niezgódka

Dr n. med. Mariusz Kowalczyk

Dr n. med. Monika Lenart-Lipińska

Raport przygotowany w ramach projektu „Ograniczanie społecznych nierówności w zdrowiu poprzez stosowanie rozwiązań telemedycyny i e-zdrowia”, dofinansowanego ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021 oraz budżetu państwa

Spis treści

1. Definicja problemu: cukrzyca - skala problemu i możliwości rozwiązań telemedycznych	5
1.1 Dane epidemiologiczne dotyczące cukrzycy na świecie i w Polsce	5
1.2 Kliniczne konsekwencje cukrzycy	6
1.3 Cukrzyca wg danych Narodowego Funduszu Zdrowia	7
1.4 Rola lekarza rodzinnego.....	7
1.5 Dostępność do leczenia specjalistycznego w Polsce	8
1.6 Cukrzyca priorytetem WHO i Ministerstwa Zdrowia	8
1.7 Potrzeba systemowych rozwiązań opartych na telemedycynie.....	9
1.8 Istniejące międzynarodowe rozwiązania w dziedzinie telediabetologii	12
1.9 Parametry oceniające skuteczność modeli telemedycznych	14
1.9.1 Poziom HbA1C	14
1.9.2.Satysfakcja (dzięki edukacji zdrowotnej).....	14
1.9.3 Oczekiwania pacjenta: indywidualne podejście	14
1.10 Rola mediów społecznościowych.....	15
1.11 Przydatne aplikacje, które są polecane w mediach społecznościowych	16
1.12 „Wearables” i inne technologiczne „gadżety”	17
1.13 Rola badań okulistycznych w telediabetologii	17
1.13.1 Przykłady rozwiązań stosowanych na świecie	17
1.13.2. Rola sztucznej inteligencji.....	19
1.13.3 Sytuacja badań przesiewowych w kierunku retinopatii cukrzycowej w Polsce.....	20
1.13.4 Najważniejsze powikłania oczne cukrzycy i ich wpływ na gospodarkę	21
1.14 Telemedycyna- podstawy prawne	22
1.15 Społeczeństwo informacyjne w Polsce- wybrane aspekty	23
1.16 Podsumowanie	24
Piśmiennictwo	24
2. Grupy docelowe	25
2.1 Społeczności wiejskie- dlaczego cukrzyca jest dla nich problemem?	25
2.3 Miejsce badania	28
Piśmiennictwo	28
3. Opis przypadku klinicznego	28
4. Opis procesu oraz wskazanie zaangażowania podmiotów w jego realizację wraz z podziałem obowiązków i czynności.....	32
4.1. Główne założenia dla rozwiązania krajowego:	32
4.2. Definicje i rola poszczególnych podmiotów	33
4.3. Działania profilaktyczne	36

4.4. Przebieg badania pilotażowego	36
4.4.1 Przebieg badania w POZ.....	38
5. Opis obiegu informacji	47
6. Opis rozwiązania od strony technologicznej.....	48
6.1 Wprowadzenie	48
6.2. Założenia technologiczne	48
6.3 Architektura rozwiązania.....	51
6.4 Warstwa klienta	51
6.5 Warstwa prezentacji danych.....	51
6.6 Założenia ogólne interfejsu WWW	52
6.7 Warstwa przetwarzania danych.....	54
6.8 Warstwa przechowywania danych.....	54
6.9 Komunikacja	55
7. Szczegółowy opis ścieżki postępowania od POZ do telekonsultacji	56
8. Kwalifikacje medyczne i techniczne członków zespołu	58
9. Proponowany model integracji z istniejącą architekturą e- zdrowia w Polsce	60
10. Zdefiniowanie ryzyka związanego z wdrożeniem danego modelu telemedycznego i możliwych sposobów jego ograniczenia	61
10.1 Ryzyko związane z technicznym zapleczem projektu	61
10.2 Ryzyko związane z prawidłowym przebiegiem opisywanych procesów	63
10.3 Pozostałe czynniki ludzkie	64
11. Analiza potencjalnych korzyści.....	65
12. Założenia ekonomiczne	66
12.1 Koszty zarządzania	66
12.2 Zakup sprzętu	67
12.3 Koszty wypożyczenia sprzętu:	67
12.4 Wynagrodzenia:	68
12.5 Koszty promocji	69
12.6 Pozostałe koszty:	69
12.7 PODSUMOWANIE KOSZTÓW	69
Załączniki	72
Tabela 1.	72
Tabela 2.	73

1. Definicja problemu: cukrzyca - skala problemu i możliwości rozwiązań telemedycznych

1.1 Dane epidemiologiczne dotyczące cukrzycy na świecie i w Polsce

Cukrzyca jest powszechnym i wciąż nierozwiązanym problemem zdrowotnym na całym świecie, a według Światowej Organizacji Zdrowia (*World Health Organization*, WHO), jest pierwszą niezakaźną chorobą epidemiczną ze względu na dramatyczny wzrost liczby zachorowań obserwowany w ostatnich dekadach. Charakterystyczne dla przebiegu tej choroby jest występowanie przewlekłych powikłań naczyniowych o charakterze mikro – jak i makroangiopatii, często już w momencie rozpoznania, co znacznie pogarsza jakość życia chorych, prowadząc do niepełnosprawności i zwiększa śmiertelność, zwłaszcza z przyczyn sercowo-naczyniowych (8 wiodąca przyczyna śmierci u obu płci i 5 przyczyna śmierci u kobiet).

Według definicji cukrzyca to grupa chorób metabolicznych, których charakterystyczną i wspólną cechą jest podwyższone stężenie glukozy we krwi. Zaburzenia te spowodowane są nieprawidłowościami wydzielania lub działania insuliny produkowanej przez komórki beta trzustki. Z uwagi na fakt, że 90 – 95% wszystkich przypadków cukrzycy stanowi cukrzyca typu 2, skojarzona z otyłością, to wskaźniki jej chorobowości czy zapadalności mogą się odnosić do całej populacji osób z cukrzycą. Systematyczny wzrost zapadalności na cukrzycę typu 2 związany jest z poprawą warunków życia codziennego, łatwym dostępem do pożywienia, siedzącym trybem życia oraz brakiem aktywności fizycznej, które przeważają w społeczeństwach rozwiniętych cywilizacyjnie, co w konsekwencji prowadzi też do epidemii otyłości. Jednocześnie wraz z wydłużaniem średniej przeżywalności wśród chorych na cukrzycę, zwiększeniu ulegają koszty leczenia starzejącego się społeczeństwa, zwłaszcza obciążonego powikłaniami i chorobami współistniejącymi.

Od 1980 roku odnotowano czterokrotny wzrost zachorowań i w 2017 liczba chorych na świecie wynosiła już 425 milionów. Przewiduje się, że do 2045 r. około 693 milionów ludzi będzie cierpiało z powodu cukrzycy. Wiele osób nie zdaje sobie sprawy z choroby i nie leczy jej. Zwykle mija 5-6 lat zanim cukrzyca typu 2 zostanie zdiagnozowana i to dodatkowy problem, bowiem przebiegając bezobjawowo już może powodować powikłania, jak retinopatia cukrzycowa.

Według danych epidemiologicznych w 2018 r. w Polsce było 2,9 mln dorosłych osób chorych na cukrzycę, co odpowiada 9,1% populacji dorosłych oraz około 22 tys. osób w wieku poniżej 18. r.ż. (3,17 ‰ populacji niepełnoletnich - wzrost o 2,5% w porównaniu z rokiem 2013). Wśród chorych na cukrzycę było 1,3 mln dorosłych mężczyzn (8,6% dorosłej, męskiej populacji), a także 1,6 mln dorosłych kobiet (9,5% populacji dorosłych kobiet). W porównaniu z rokiem 2013 liczba dorosłych chorych wzrosła o 379 tys. (o 15,2%), co przekłada się na wzrost odsetka populacji dorosłych chorych na cukrzycę o 1,2 pp. (z 7,9% na 9,1%). W latach 2013–2018 nastąpił wzrost standaryzowanego względem wieku i płci współczynnika chorobowości na 100 dorosłych, co wskazuje, że na wzrost liczby dorosłych chorych miały inne czynniki niż zmiana struktury demograficznej populacji. Wśród dorosłych najliczniejszą grupę chorych na cukrzycę w 2018 r. stanowiły osoby w wieku od 65 do 74 lat. Odsetek chorych z cukrzycą, niezależnie od płci, istotnie wzrastał wraz z wiekiem (aż do 85r.ż.) i był największy w grupie od 75 do 84 r. ż. - odpowiednio 30% dla kobiet i 28,1% dla mężczyzn.

Ponadto w 2018 r. najwyższe współczynniki chorobowości na 1000 mieszkańców występowały w województwach śląskim (103) i łódzkim (101,4), natomiast najniższe w podlaskim (78,5) oraz podkarpackim (79,5). Standaryzowany względem ogólnopolskiej struktury płci i grup wiekowych współczynnik chorobowości w 2018 r. osiągnął najwyższą wartość w śląskim (99,0) oraz wielkopolskim (97,0), a najniższą w podlaskim (78,5) oraz podkarpackim (83,1).

Każdego roku, w latach 2013–2018 odnotowywano w systemie publicznym blisko 300 tys. nowych przypadków cukrzycy wśród osób dorosłych. Współczynniki zapadalności wzrastały dla prawie każdej z grup wiekowych i dla grup wiekowych powyżej 45 r.ż. były wyższe u mężczyzn niż u kobiet. Dodatkowo z rozpoznaniem cukrzycy, współistnieją inne schorzenia z kręgu chorób sercowo-naczyniowych, wśród których najczęstsze są nadciśnienie tętnicze (NT, I10–I14 wg ICD- 10), zaburzenia lipidowe (E78 wg ICD-10), otyłość (E66 wg ICD-10) oraz choroba niedokrwienna serca (CHNS, I20–I25 wg ICD-10).

1.2 Kliniczne konsekwencje cukrzycy

Głównym problemem współczesnej diabetologii jest bezobjawowy przebieg cukrzycy typu 2, co powoduje, że co trzeci pacjent z cukrzycą nie wie o swojej chorobie i jest nieświadomy rozwijających się powikłań. W momencie rozpoznania cukrzycy ponad połowa chorych obciążona jest już co najmniej jednym przewlekłym powikłaniem naczyniowym. Ryzyko choroby niedokrwiennej serca jest 2 – 4 razy wyższe w populacji chorych na cukrzycę niż u osób bez cukrzycy i jest to również wiodąca przyczyna zgonu w tej grupie. W wielu badaniach udokumentowano, iż częstość retinopatii, głównej przyczyny utraty wzroku w krajach

rozwinętych, w chwili rozpoznania cukrzycy waha się między 21% a 37%. Nieleczona cukrzyca jest przyczyną pogorszenia jakości życia, wielochorobowości oraz przedwczesnego zgonu. Szeroko zakrojone populacyjne badania przesiewowe w kierunku wczesnego rozpoznania cukrzycy oraz jej powikłań, skierowane do osób z grup ryzyka, jak również wieloczynnikowe wczesne postępowanie terapeutyczne, są jedynymi rozwiązaniami w kierunku poprawy zdrowia publicznego.

1.3 Cukrzyca wg danych Narodowego Funduszu Zdrowia

Szacunkowe koszty całkowite cukrzycy jakie poniósł NFZ w 2017 r, to 6 073 mln zł., na które składały się koszty diagnostyki i leczenia -2 825 mln zł oraz koszty diagnostyki i leczenia innych chorób współwystępujących - 3248 mln zł.

Według danych NFZ w 2018 r. świadczenia z rozpoznaniem cukrzycy (głównym lub współistniejącym) udzielono 2,18 mln dorosłych pacjentów—14,2% więcej niż w roku 2013. Wśród osób z cukrzycą w 2015 roku, 50% z nich miało udzielone świadczenie z zakresu choroby niedokrwiennej serca co najmniej raz w latach 2015–2018. Około 12% osób z cukrzycą w 2015 roku udzielono przynajmniej raz świadczenia z zakresu przewlekłej niewydolności nerek, 6% z powodu udaru oraz 5,5% z powodu retinopatii cukrzycowej w latach 2015–2018.

1.4 Rola lekarza rodzinnego

W Polsce to głównie lekarze rodzinni leczą chorych z cukrzycą. Lekarz rodzinny sprawuje holistyczną opiekę nad pacjentem i jego rodziną. Obok ostrych zachorowań o charakterze infekcyjnym i urazowym, coraz większy odsetek porad stanowią choroby przewlekłe, spośród których dominują: nadciśnienie, cukrzyca, schorzenia układu kostno-stawowego oraz choroby serca i układu krążenia (Bujanowska i wsp.). Lekarz rodzinny nie ma tak specjalistycznej wiedzy jak diabetolog i nie jest w stanie prowadzić niektórych chorych. W praktyce z powodu dużej liczby pacjentów, lekarz rodzinny często nie może poświęcić wystarczająco dużo czasu na edukację chorego na cukrzycę. Na jednego lekarza rodzinnego może przypadać nawet 2500 osób, a w jednym ośrodku może pracować kilku lekarzy rodzinnych. Lekarze rodzinni nie mają także możliwości pełnej oceny powikłań takich jak np. retinopatia cukrzycowa stąd muszą kierować chorych do okulistów. Dostęp do badania okulistycznego może być ograniczony np. przez kolejki do specjalistów czy też problemy komunikacyjne.

Lekarz rodzinny jest cennym partnerem w rozwiązaniach telemedycznych. Wydaje się, że pandemia COVID-19 istotnie zmieniła podejście lekarzy rodzinnych i pacjentów do e-wizyt, które obecnie są jedną z najczęstszych form w procesie terapeutycznym. Lekarze rodzinni powinni być także przygotowywani do przejęcia pod opiekę pacjentów, którzy będą zdiagnozowani dzięki telemedycznym badaniom przesiewowym.

1.5 Dostępność do leczenia specjalistycznego w Polsce

Cukrzyca jako choroba wielonarządowa generuje jednak ogromne zapotrzebowanie na leczenie specjalistyczne, które nie jest wystarczająco zaspokajane. Jednym z powodów jest zbyt mała liczba odpowiednio wykształconych lekarzy. Przykładowo, według Naczelnej Izby Lekarskiej w 2020 r liczba praktykujących diabetologów w Polsce wynosiła 1518, a okulistów wykonujących zawód było 4719. To wskazuje, że na jednego specjalistę może przypadać wiele setek chorych, przykładowo na 1 diabetologa przypada więc 1169 pacjentów. Dodatkowo specjaliści zajmujący się problemami cukrzycy są zazwyczaj skupieni w dużych ośrodkach uniwersyteckich czy miejskich, a pacjenci z rejonów wiejskich czy oddalonych od centrów specjalistycznych, borykają się z problemami związanym z ograniczeniem dostępu do lekarza i świadczeń specjalistycznych. Należy przypomnieć, że wiele województw i regionów nadal walczy z wykluczeniem komunikacyjnym. Jednocześnie oczekiwania społeczne co do jakości i dostępności leczenia są bardzo duże. Szczególnie niepokojące są długie kolejki, utrudniony dostęp w rejonach wiejskich oraz konieczność skierowań do specjalisty. Brak leczenia specjalistycznego i dopuszczenie do rozwinięcia się poważnych powikłań może przyczynić się do większej liczby zgonów i niepełnosprawności u chorych na cukrzycę oraz wywołać negatywne skutki zdrowotne i ekonomiczne w skali całego kraju.

1.6 Cukrzyca priorytetem WHO i Ministerstwa Zdrowia

Mając na uwadze dotychczas nierozwiązane problemy zdrowia publicznego związane z cukrzycą, w planie WHO NCD6 Global Action Plan 2013-2020 (NCD – noncommunicable diseases – choroby niezakaźne) zaleca się między innymi: wzmocnienie reakcji opieki zdrowotnej na cukrzycę, zwłaszcza na poziomie podstawowym, pierwszego kontaktu; prawne ustalenie zasad i programów mających na celu zapewnienie równego dostępu osobom z cukrzycą do podstawowych technologii stosowanych w leczeniu i kontrolowaniu cukrzycy; wzmocnienie krajowej zdolności do gromadzenia, analizowania i wykorzystania

gromadzonych danych statystycznych i epidemiologicznych na temat zagrożeń związanych z zachorowaniem na cukrzycę, jak i z samą cukrzycą oraz jej leczeniem. Problem ten został dostrzeżony przez Ministerstwo Zdrowia, które w rozporządzeniu z dn. 27.02.2018 uznało zmniejszenie zapadalności i przedwczesnej umieralności z powodu cukrzycy jako jeden z obowiązujących priorytetów zdrowotnych. Warto wspomnieć, że obecnie wdrażany jest przez Ministerstwo Zdrowia i NFZ, Program lekowy do leczenia cukrzycowego obrzęku płamki żółtej, co jest prawdziwym przełomem w leczeniu tego schorzenia..

1.7 Potrzeba systemowych rozwiązań opartych na telemedycynie

Odpowiedzą na przedstawiony problem i zapotrzebowanie społeczne jest opracowanie i wprowadzenie nowych, innowacyjnych form diagnostyczno-leczniczych wizyt lekarskich w diabetologii, opartych o telemedycynę. Pandemia Covid-19 wpłynęła na strukturalną transformację systemu opieki diabetologicznej, powodując gwałtowny wzrost skali stosowanych rozwiązań telemedycznych i, szerzej, technologii i rozwiązań cyfrowych, w szczególności bazujących na wykorzystaniu inteligentnych metod algorytmicznych („Sztucznej Inteligencji”). Zdalne formy opieki mają coraz większe znaczenie w zapewnieniu ciągłości opieki, zindywidualizowanym podejściu do pacjentów oraz integrowaniu danych pochodzących z różnych źródeł, co ma szczególne znaczenie w chorobach układowych takich jak cukrzyca. Podkreślana jest też rola tzw. auto-opieki, która zwiększa zaangażowanie chorego w proces terapeutyczny. Do tej pory jednak nie opracowano systemowych rozwiązań telemedycznych w diabetologii, które już sprawdzają się w naszym kraju np. w dziedzinie kardiologii.

Leczenie i podejście do cukrzycy zmieniło się istotnie w przeciągu ostatnich lat. Wymusiły to zachodzące zmiany społeczne, wprowadzenie nowych form terapii i monitoringu, a także inne spojrzenie na rolę chorego w procesie leczenia. Telemedycyna powinna stawać się coraz ważniejsza w profilaktyce, diagnozowaniu, monitorowaniu, konsultowaniu, leczeniu i edukacji chorych na cukrzycę uzupełniając medycynę tradycyjną. Jest ku temu kilka ważnych powodów. Pierwszym z nich jest ciągły wzrost ilości chorych na cukrzycę, któremu nie towarzyszy proporcjonalne zwiększenie ilości personelu medycznego. Dostęp do lekarza ułatwiają wizyty zdalne, w czasie których można analizować uzyskane parametry kontroli glikemii i zmodyfikować terapię. Jeszcze nieopublikowane doświadczenia diabetologów z naszego kraju wskazują, że w czasie pandemii COVID-19 dzięki e-wizytom udało się utrzymać dobrą kontrolę metaboliczną u wielu pacjentów. Z drugiej zaś strony, chorzy którzy nie mieli

takiej możliwości rozwijali różne powikłania (w tym ciężkie przypadki retinopatii cukrzycowej wymagające leczenia operacyjnego).

Rozwiązania telemedyczne są adresowane szczególnie do tych osób, które nie mogą samodzielnie skorzystać z konsultacji specjalistycznej w zakresie diabetologii z uwagi, między innymi na wiek, problemy komunikacyjne, nierówny dostęp do specjalistów, jak również problemy diabetologiczne związane z ciążą (cukrzyca ciążowa, cukrzyca w ciąży - zaawansowana ciąża, zalecenia ginekologiczne odradzające podróżowanie). Te cechy telemedycyny pozwalają efektywnie walczyć z nierównością społeczną (social inequality), która jest szczególnie niebezpieczna dla chorych na cukrzycę.

Innym argumentem przemawiającym za możliwością rozwiązań telemedycznych w cukrzycy jest łatwa dostępność coraz większej ilości inteligentnych rozwiązań np. nowoczesnych glukometrów, systemów ciągłego monitorowania glikemii czy osobistych pomp insulinowych. Część z tych urządzeń już ma możliwość przesyłania danych do chmury internetowej za pomocą specjalnych aplikacji mobilnych oraz programów komputerowych np. LibreView (system FreeStyle Libre) i CareLink (Enlite/Guardian), czyli jest potencjalnie przygotowana do włączenia do teleopieki. Jak wykazało badanie Delphi, najwyższej ocenionymi przez chorych kryteriami oceny i rekomendacji cyfrowych narzędzi do samokontroli cukrzycy były odpowiednio "Użyteczność" i "Jakość informacji".

Narzędzia e-zdrowia mają wspierać nową rolę pacjenta, która polega na wzięciu odpowiedzialności za własne leczenie poprzez regularne monitorowanie poziomu glukozy we krwi, rozważne spożywanie posiłków oraz podawanie zastrzyków z insuliny i tabletek obniżających poziom glukozy we krwi. Oczekuje się, że pacjenci będą w stanie samodzielnie dobrać odpowiednią dawkę, aby osiągnąć pożądaną poziom glukozy we krwi. Norweskie Ministerstwa Zdrowia, podkreśla znaczenie samomotywacji i wiedzy na temat swojej choroby. Dlatego też radzenie sobie z cukrzycą wymaga podejścia, w którym pacjent znajduje się w centrum własnego leczenia (Feste i Anderson, 1995). Zamiast mówić o "przestrzeganiu" i "stosowaniu się" do wcześniej ustalonego planu opieki, najnowsze systemy opieki nad chorymi na cukrzycę wymagają bardziej płynnego podejścia do regulacji stężenia insuliny (Anderson i Funnel, 2000). Do tego potrzebny jest system telemedyczny, który także poprzez edukację zwiększa bezpieczeństwo terapii, w której aktywnie uczestniczą chorzy.

Już w 2009 r. stwierdzano, że programy telemedyczne mogą mieć wpływ na różne aspekty opieki nad chorym na cukrzycę, w tym informacyjny, kliniczny, behawioralny, strukturalny i ekonomiczny. Wpływ informacyjny to lepsza jakość informacji niż w przypadku zapisów odręcznych, które mogą być niekompletne lub nieumyślnie pozostawione w domu przez pacjenta, w dniu wizyty. Skutkiem klinicznym jest częstsze przekazywanie informacji i instrukcji, co może prowadzić do poprawy wyników leczenia poprzez obniżenie poziomu

HbA1C lub mniejszą liczbę niekorzystnych następstw. Skutkiem behawioralnym jest częstsze dostosowywanie terapii i przypominanie o niej, co prowadzi do lepszej edukacji pacjenta. Wpływ strukturalny to zazwyczaj oszczędność czasu dla pacjentów, którzy mogą potrzebować pomocy lekarza podczas mniejszej liczby wizyt; jednak obciążenie lekarza pracą polegającą na regularnym przeglądaniu wiadomości i aktualizowanych danych może w rzeczywistości wzrosnąć (Klonoff, 2009).

Obecnie wiemy, że telediabetologia by być skuteczna, powinna być zaimplementowana systemowo. Stąd potrzeba tworzenia regionalnych centrów cyfrowej diabetologii (jako części składowych centrów cyfrowej medycyny, z opcjami wirtualizacyjnymi). Należy przedstawić wymagania dotyczące infrastruktury takich centrów, ich logistyki oraz zakresu funkcjonalnego, w tym zapewniania interoperacyjności. Konieczne jest wspomaganie zautomatyzowanych procedur profilaktyki, wstępnej diagnostyki i zindywidualizowanego monitoringu. Należy odnotować, że obecne możliwości informatyczne i prawne pozwalają na opracowanie systemów telemedycznych, które mogłyby być wspomagane sztuczną inteligencją.

Ważną rolę w telediabetologii powinien odgrywać personelu nielekarski (pielęgniarski), który może stanowić trzon mobilnych form telediabetologii. Zespoły mobilne mogą wykonywać główne zadania w zakresie profilaktyki i wczesnej diagnostyki. Pozwoli to na przeciwdziałanie rozwarstwieniu społeczeństwa („digital divide”) w zakresie dostępu do specjalistycznej opieki medycznej u chorych z cukrzycą, szczególnie na obszarach wiejskich.

Fundacja Telemedyczna Grupa Robocza (2020) podkreśla, że telemedycyna zwiększa dostępność świadczeń zdrowotnych, stanowi oszczędność dla świadczeniodawców i świadczeniobiorców, sprzyja optymalizacji procesów leczenia, pokonania barier geograficznych, ograniczenie ryzyka COVID-19, skrócenia czasu oczekiwania na wizytę u specjalisty i posiada aspekt edukacyjny. Ma to szczególne znaczenie wobec faktu, że wiedza społeczeństwa na temat cukrzycy i jej profilaktyki nie jest duża. Co piąty Polak nigdy nie wykonał badania sprawdzającego stężenie glukozy we krwi, a tylko 26% badanych deklaruje, że wykonuje to badanie corocznie. Ponadto co trzeci dorosły Polak nigdy nie był u okulisty. Badania polskie wykazały, że aż 25% chorych na cukrzycę może mieć depresję, co utrudnia współpracę między lekarzem a pacjentem.

Aktualne zalecenia Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego na 2021 rok podają informacje o zdalnych wizytach (telewizytach) jako elemencie opieki nad osobami z cukrzycą. Pacjenci powinni być zachęceni do korzystania z technologii sprzętowych i aplikacji ułatwiających zdalne przeprowadzenie wizyty lekarskiej. Zdalne wizyty lekarskie w przypadku osób z cukrzycą mogą być zarówno elementem stałej opieki diabetologicznej, jak i być wykorzystywane na przykład w sytuacji zagrożenia epidemiologicznego.

Podsumowując należy stwierdzić, że telediabetologia powinna obejmować: telekonsultacje, telemonitoring, w tym telemonitoring urządzeń wszczepialnych, telerehabilitację, teleopiekę i teleedukację. Jednocześnie powinno być zachowane bezpieczeństwo danych i procesów ich przetwarzania oraz ochrona danych osobowych. Szersze wprowadzenie telemedycyny spowoduje zmiany systemowe i zmiany w systemie refundacji określonych procedur medycznych, co pozwoli na racjonalną gospodarkę zasobami ludzkimi i materialnymi.

1.8 Istniejące międzynarodowe rozwiązania w dziedzinie telediabetologii

Systemy telemedyczne służące opiece nad chorymi na cukrzycę działają obecnie w wielu krajach. Wzrost zainteresowania telemedycyną był szczególnie zauważalny w ciągu ostatnich 10 lat. Przykładowo po wpisaniu słów kluczowych „telemedicine, diabetes” do przeglądarki i bazy danych PubMed okazuje się, że w roku 2010 opublikowano 78 prac na ten temat, a w roku 2020 było to już 530 publikacji. W tym czasie powstawały różne grupy i testowane były różne systemy telemedyczne mające charakter lokalny lub szerszy, np. regionalny czy krajowy. Często programy telemedyczne konstruowane są z myślą o społecznościach zamieszkujących tereny wiejskie, które mają problemy z opieką zdrowotną nawet w najbogatszych krajach świata.

Wiele doniesień pochodzi z terenu USA. Przykładem może być działalność Catalina Island Telemedicine Center założonego, by pomóc mieszkańcom wyspy Santa Catalina, położonej u wybrzeży Kalifornii, w uzyskaniu dostępu do specjalistycznej opieki medycznej drogą elektroniczną. Niektóre z oferowanych usług telemedycznych obejmują edukację diabetologiczną i badania przesiewowe oczu. W celu ułatwienia mieszkańcom dostępu do lekarzy specjalistów, centrum telemedyczne nawiązało współpracę z Centrum Medycznym Uniwersytetu Loma Linda i Departamentem Zdrowia Psychicznego Hrabstwa Los Angeles.

Projekt ECHO oferuje programy zarządzania złożonymi schorzeniami, w tym cukrzycą. Model ten rozszerza opiekę nad pacjentami z terenów wiejskich poprzez wideokonferencje i jest stosowany w społecznościach na terenie całego kraju.

Mississippi Diabetes Telehealth Network to program Centrum Telezdrowia należące do Uniwersytetu Medycznego Mississippi. Program został uruchomiony w 2014 r. w celu poprawy opieki nad osobami chorymi na cukrzycę w regionie Delt Mississippi. Program zapewnia m.in. zdalne monitorowanie i leczenie pacjentów, edukację zdrowotną oraz coaching. Przeprowadzone ocena wykazała, że zapewnienie zdalnego monitorowania pacjentów poprzez telezdrowie jest skuteczne w zarządzaniu cukrzycą na obszarach wiejskich.

Program Tele-Edukacji Diabetologicznej Uniwersytetu Wirginii wykorzystuje technologię wideokonferencji do prowadzenia edukacji diabetologicznej dla osób, które chorują na cukrzycę lub są w grupie wysokiego ryzyka zachorowania na nią. Kursy edukacji diabetologicznej dotyczą podstaw cukrzycy, odżywiania, samokontroli oraz zmiany stylu życia. <https://www.ruralhealthinfo.org/toolkits/rural-toolkit>

Ciekawym rozwiązaniem jest innowacyjny cyfrowy system "Joslin HOME", który jest wirtualną kliniką połączoną z pacjentami za pomocą telemedycyny i mobilnej służby zdrowia. Obejmuje 5 filarów interakcji z chorymi na cukrzycę: krótkie, 5-15-minutowe wizyty prowadzone za pośrednictwem telezdrowia, częstsze wizyty z udziałem wielodyscyplinarnego zespołu (w tym fizjolog wysiłku fizycznego i terapeuta behawioralny), elektroniczne planowanie wizyt w terminach dogodnych dla pacjenta i zespołu, krótką dokumentację i łatwe, jednoetapowe rozliczanie. (Al-Badri M, Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism, 2020).

Największym badaniem z zakresu telemedycyny, jakie kiedykolwiek przeprowadzono, był projekt Informatics for Diabetes Education and Telemedicine. W badaniu tym u 1665 pacjentów Medicare porównywano wyniki stosowania systemu telemedycznego opartego na połączeniu sieci internetowej i wideopłączenia z terapią podstawową bez systemu telemedycznego. U osób, u których zastosowano telemedycynę, zaobserwowano poprawę kontroli glikemii, ciśnienia tętniczego oraz stężenia cholesterolu całkowitego i cholesterolu lipoprotein o małej gęstości w ciągu 1 roku obserwacji.

Klonoff przedstawił podstawowe założenia systemów telemedycznych (Using Telemedicine to Improve Outcomes in Diabetes—An Emerging Technology Journal of Diabetes Science and Technology Volume 3, Issue 4, July 2009). Systemy te zostały opracowane w celu uporządkowania sześciu rodzajów przesyłanych obiektywnych i subiektywnych danych istotnych dla zarządzania cukrzycą, w tym: (1) dane fizjologiczne gromadzone przez pacjenta, takie jak stężenie glukozy we krwi, ciągłe stężenie glukozy oraz ciśnienie krwi; (2) dane laboratoryjne, takie jak stężenie hemoglobiny A1c (A1C) lub stężenie lipidów; (3) informacje behawioralne, takie jak sposób odżywiania się i wzorce wysiłku fizycznego; (4) dawkowanie leków, alergie i inne dane z wywiadu; (5) subiektywne objawy hipoglikemii lub inne dolegliwości; (6) istotne dane dotyczące zdarzeń, takie jak wizyty w izbie przyjęć, hospitalizacje, zaplanowane wizyty okulistyczne, szczepionki i nieodbyte wizyty; oraz (7) zdjęcia siatkówki, ran lub innych struktur. Informacje mogą być analizowane za pomocą oprogramowania wspomagającego podejmowanie decyzji. Dzięki temu lekarz może kontaktować się z pacjentem albo na zasadzie regularnych, zaplanowanych spotkań, jeśli sytuacja jest bezpieczna, albo w sposób, natychmiastowy, w razie potrzeby. Obrazy z badań siatkówki lub ran stóp mogą być przekazywane przez pracowników służby zdrowia do lekarza

specjalisty znajdującego się w odległej, centralnej lokalizacji. W niektórych przypadkach obrazy stóp do zdalnej transmisji mogą być nawet wykonywane w domu przez samych pacjentów. Obrazy te mogą być oceniane albo w czasie rzeczywistym przez lekarza wykonującego badanie obrazowe, albo wkrótce potem przez specjalistę konsultanta w zdalnej, centralnej lokalizacji.

1.9 Parametry oceniające skuteczność modeli telemedycznych

1.9.1 Poziom HbA1C

Jednym z głównych mierników oceniających skuteczność telemedycyny jest jej wpływ na poziom hemoglobiny glikowanej. Badania wykazały, że spośród wszystkich strategii telemedycznych, telekonsultacja z udziałem klinicysty jest najskuteczniejszą strategią w zmniejszaniu stężenia hemoglobiny glikowanej. Dotyczy to zwłaszcza starszych osób dorosłych, które stwierdziły, że wołałyby, aby eksperci pokazali im, jak korzystać z technologii. (Patient Preference and Adherence 2021:15 283–298)

1.9.2. Satysfakcja (dzięki edukacji zdrowotnej)

Innym parametrem jest satysfakcja pacjentów i możliwość zaspokojenia potrzeb zdrowotnych. W przypadku osób chorych na cukrzycę typu 2, edukacja diabetologiczna była głównym czynnikiem wpływającym na zadowolenie z leczenia. Większość pacjentów była zadowolona z konsekwentnej i spersonalizowanej edukacji prowadzonej przez pracowników służby zdrowia. W badaniu Lopeza i wsp. wykazano, że informacje przekazywane przez pracowników służby zdrowia odgrywały kluczową rolę w zdolności pacjentów do samodzielnego zarządzania stężeniem glukozy we krwi. Dzięki telemedycynie dochodziło do pożądanых zmian zachowań w zakresie samoopieki. Podobnie dobrze były przyjmowane tematy dotyczące powikłań cukrzycy, skutków ubocznych leków, jak również najnowszych odkryć i innowacji w leczeniu cukrzycy (Patient Preference and Adherence 2021:15 283–298).

1.9.3 Oczekiwania pacjenta: indywidualne podejście

Młodzi pacjenci wyrażali preferencje, aby zespół telemedyczny składał się z personelu posiadającego odpowiednią wiedzę, który byłby również przyjazny, empatyczny i opiekuńczy. Pracownicy służby zdrowia powinni także uspokajać i wspierać. Niektórzy pacjenci preferowali grupy wsparcia, ponieważ uważali, że uczenie się i dzielenie się sukcesami innych osób w leczeniu cukrzycy motywuje ich do działania. Preferencja ta nie była jednak konsekwentnie wyrażana przez wszystkich pacjentów, co sugeruje potrzebę indywidualnego podejścia Patient Preference and Adherence 2021:15 283–298. Młode osoby lubią by zagadnienia zdrowotne były przekazywane w atrakcyjnej formie np. filmików, ikonografik. Podobnie odwoływanie się do pozytywnych emocji budziło większe zaangażowanie użytkowników niż np. informacje zniechęcające.

1.10 Rola mediów społecznościowych

Media społecznościowe (social media) to „grupa bazujących na internetowych rozwiązaniach aplikacji, które opierają się na ideologicznych i technologicznych podstawach Web 2.0 i które umożliwiają tworzenie i wymianę wygenerowanych przez użytkowników treści”. Do najpopularniejszych należą Facebook, Twitter czy WhatsApp. Rozpowszechnianie się aplikacji społecznościowych jest możliwe dzięki powszechnemu dostępowi do telefonów komórkowych i internetu, zwłaszcza wśród młodych i wykształconych osób. Media społecznościowe mają wielki potencjał w edukacji zdrowotnej, ze względu na ogromny zasięg, stały kontakt użytkowników i swobodny przepływ informacji, które rozprzestrzeniają się w sposób „wirusowy” (szybkie rozprzestrzenianie się i brak kontroli treści), a także minimalne koszty. Chorzy mogą tworzyć grupy wsparcia, które zwiększają świadomość ich samych chorych oraz pozostałych użytkowników. Media są ważnym źródłem informacji i inspiracji np. zachęcanie do badań przesiewowych np. okulistycznych czy zmiany stylu życia. W badaniu przeprowadzonym przez AlQarni i wsp. w krajach arabskojęzycznych oceniano dzielenie się informacjami zdrowotnymi dotyczącymi cukrzycy na platformie mediów społecznościowych Facebook. W badaniu tym przeanalizowano łącznie 1551 postów na Facebooku pochodzących z 22 krajów. Głównym celem postów było dzielenie się osobistymi doświadczeniami związanymi z cukrzycą (n=423, 27,3%), a następnie posty wspierające pacjentów i opiekunów (n=220, 14,2%), zwiększające świadomość choroby (n=210, 3,5%), zapewniające wsparcie duchowe (n=162, 10,4%), dzielące się najnowszymi badaniami (n=147, 9,5%) oraz zapewniające edukację (n=110, 7,1%) na temat cukrzycy. Duża część wpisów osób w wieku od 40 do 60 lat dotyczyła poszukiwania informacji związanych z diagnozą z powodu ograniczonego dostępu do opieki zdrowotnej w ich krajach ojczystych. Wyniki te potwierdzają rosnące tempo udostępniania informacji w mediach społecznościowych

w celu poprawy zdrowia publicznego Turki Alanzi Role of Social Media in Diabetes Management in the Middle East Region: Systematic Review J Med Internet Res 2018 Feb 13;20(2):e58.

Jedno z badań dotyczącej aktywności chorych w social media zostało przeprowadzone na Twitterze. Chorzy koncentrowali się na poprawie więzi społecznych, lepszym samopoczuciu, wzmocnienie umiejętności samodzielnego zarządzania, przezwyciężeniu stygmatyzacji, zachęcaniu do zaangażowania się w opiekę zdrowotną oraz radzeniu sobie z barierami. Ponadto chorzy zauważali, że wiele osób osądza chorych na cukrzycę, w tym niektórzy pracownicy służby zdrowia, chorzy na cukrzycę czują się zmuszeni do edukowania innych na temat tego schorzenia oraz ważne są proaktywne zespoły pacjent-lekarz. Stąd social media to także obszerna baza informacji dla edukatorów, promotorów zdrowia, osób odpowiadających za szeroko rozumianą politykę zdrowotną. Wiele danych można wykorzystać do prognozowania przyszłych trendów (Gomez-Galvez P, Suarez Mejias C, Fernandez-Luque L. Social media for empowering people with diabetes: Current status and future trends. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2015;2015:2135-8)

1.11 Przydatne aplikacje, które są polecane w mediach społecznościowych

Ciekawym przykładem jest SocialDiabetes.com gdzie funkcje monitorowania uzupełnione są o możliwość dzielenia się wskazówkami z innymi użytkownikami aplikacji. SocialDiabetes posiada certyfikat wyrobu medycznego we Wspólnocie Europejskiej.

Na Bliskim Wschodzie wśród aplikacji społecznościowych ułatwiających zarządzanie cukrzycą z perspektywy pacjenta znalazł się system SANAD i DIAR. System SANAD składa się z 3 głównych elementów: (1) mobilny moduł zarządzania cukrzycą, (2) moduł sieci społecznościowych oraz (3) moduł terapii poznawczo-behawioralnej do rozwiązywania problemów związanych ze zmianą zachowań. System DIAR składa się z 2 głównych komponentów: (1) mobilnego systemu samokontroli stężenia glukozy we krwi oraz (2) zdalnego Web interfejsu i systemu zarządzania zdrowiem. Inne narzędzia sieci społecznościowych składały się z telefonów komórkowych i mediów społecznościowych, takich jak Facebook. (Turki Alanzi Role of Social Media in Diabetes Management in the Middle East Region: Systematic Review J Med Internet Res 2018 Feb 13;20(2):e58).

1.12 „Wearables” i inne technologiczne „gadżety”

Są to urządzenia noszone na ciele, które coraz częściej są integrowane z aplikacjami diabetologicznymi. Mogą wykorzystywać sieci społecznościowe, aby motywować użytkowników. Należą do nich:

- Zintegrowane pompy insulinowe i systemy ciągłego monitorowania glikemii (sztuczna trzustka)
- Peny, które zapisują ilość wstrzykniętych jednostek insuliny
- Liczniki kroków do monitorowania aktywności fizycznej, która jest istotnym aspektem w leczeniu cukrzycy (SenseWear Armband)
- Okulary Google Glass, które pomagają pacjentom w leczeniu, uświadamianiu, edukowaniu, pomiar stężenia glukozy we krwi, wysyłają przypomnienia i alarmy dotyczące kontroli cukrzycy
- Producent urządzeń do ciągłego monitorowania firma Dexcom, udostępniła aplikację mobilną, która umożliwia informowanie o stężeniu glukozy w czasie rzeczywistym innych osób (np, rodziców).
- Istnieją również aplikacje do zegarków typu smartwatch służące do kontroli cukrzycy. Zapewniają one bardziej przyjazne dla użytkownika podejście do wprowadzania danych i komunikatów edukacyjnych.

1.13 Rola badań okulistycznych w telediabetologii

1.13.1 Przykłady rozwiązań stosowanych na świecie

Teleokulistyka może być wykorzystana w diabetologii ponieważ cukrzyca ściśle wiąże się z zaburzeniami siatkówki oka a retinopatia cukrzycowa, (DR- diabetic retinopathy) występuje u 30% chorych na cukrzycę. Prawie wszyscy pacjenci z cukrzycą typu 1 oraz około 60% pacjentów z cukrzycą typu 2 będzie rozwijać retinopatię podczas pierwszych 20 lat od zachorowania na cukrzycę. Według zaleceń Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego (a także innych europejskich i amerykańskich towarzystw naukowych), osoby dorosłe chore na cukrzycę powinny zgłosić się na pierwsze badanie okulistyczne zaraz po rozpoznaniu cukrzycy

typu 2 oraz do 5 lat od rozpoznania cukrzycy typu 1. Następnie badania okulistyczne powinny odbywać się raz do roku lub częściej jeśli retinopatia jest bardziej zaawansowana i wymaga ściślejszej kontroli (np. w czasie ciąży, w niewyrównanej cukrzycy) lub specjalistycznego leczenia. Należy podkreślić, że DR jest powikłaniem, które postępuje wyjątkowo podstępnie i bezobjawowo dla chorego.

Badanie dna oka pozwala na szybką, bezinwazyjną i prostą ocenę drobnych naczyń w siatkówce, które są uszkodzane przez hiperglikemię (mikroangiopatia). Powoduje ona charakterystyczne zmiany w siatkówce: krwotoczki, mikrotętniaki, wysięki lipidów, obrzęk, niedokrwienie czy proliferacje nowych, nieprawidłowych naczyń, które są określane jako DR. Obecnie dysponujemy bardzo zaawansowanymi technologicznie urządzeniami, które dokładnie wizualizują wszystkie te zmiany (łącznie z grubością siatkówki). Pozwala to na ocenę jakościową oraz ilościową zmian oraz określenie stopnia ciężkości DR w odpowiedniej skali. Takie cyfrowe obrazy mogą być też z łatwością przesyłane na odległość i analizowane przez sztuczną inteligencję. Jest to podstawa systemów telemedycznych stosowanych w wielu krajach, które stały się koniecznością ze względu na niewystarczającą liczbę okulistów. Przykładowo w USA, w 2011 roku tylko połowa chorych z cukrzycą zgłosiła się na wymagane coroczne badania okulistyczne. Obecnie badania przesiewowe w kierunku zarówno cukrzycy, jak i jej powikłań, a zwłaszcza retinopatii cukrzycowej, w połączeniu z terminowym skierowaniem i leczeniem, jest powszechnie przyjętą strategią zapobiegania ślepotcie na świecie. Dzieje się tak dlatego, że obecnie stosowane metody leczenia w 90% pozwalają zapobiec utracie widzenia z powodu DR. Dzięki badaniom przesiewowym można też wykryć niezdiagnozowane przypadki cukrzycy. Programy telemedyczne do wykrywania retinopatii cukrzycowej (DR) zostały zwalidowane klinicznie i z powodzeniem są wdrażane na całym świecie. Mogą one zapewnić wysoką czułość i specyficzność w badaniach przesiewowych w kierunku DR, jednocześnie poprawiając dostęp pacjenta do badania okulistycznego w sposób efektywny kosztowo. American Telemedicine Association Validation Level określa 4 stopnie walidacji telemedycznych programów do skringu DR. Przykładowo Ophdiat (Francja) , EyePacs (USA) i Digiscope (USA) należały do njanizszej pierwszej kategorii, Eye Check (Niderlandy), NHS Diabetic Eye Screening (Wielka Brytania) do kategorii drugiej a Joslin Vision Network (USA), Alberta Screening Program (Kanada) do trzeciej.

Poniżej opisano brytyjski program badań przesiewowych w kierunku cukrzycy (NDESP) w ramach NHS, który był pierwszym programem badań przesiewowych na dużą skalę wprowadzonym na poziomie rządowym. Funkcjonuje on ponad 15 lat. Pierwszym etapem jest wykonanie zdjęcia dna oka, a następnie wyszkolona osoba stwierdza, czy obecna jest retinopatia cukrzycowa. Jeśli zostanie stwierdzony jakikolwiek stopień retinopatii cukrzycowej, obrazy są oceniane przez drugiego klasyfikatora, zaślepionego na wyniki pierwszego

oceniającego. Dodatkowo, 10% wszystkich obrazów ocenionych jako "brak retinopatii" przez pierwszego klasyfikatora jest sprawdzane przez drugiego w celu zapewnienia jakości. W przypadku pojawienia się nieporozumienia przypadek jest rozstrzygany przez trzeciego klasyfikatora, który jest okulistą. Schemat klasyfikacji NDESP definiuje cztery poziomy retinopatii (od R0 do R3) oraz 2 rodzaje obrzęku płamki i w zależności od stopnia zaawansowania pacjent kierowany jest jako przypadek pilny lub stabilny do okulisty lub w przypadku niewielkich zmian zapraszany na kolejne badanie telemedyczne za rok. W 2012 roku prawie 2 miliony ludzi zostało przebadanych w kierunku DR w ramach tego programu. W 2013 r. około 74 000 osób zostało skierowano do specjalisty okulisty, a około 4,6 tys. osób poddano leczeniu. Badacze chwalą ten program za obniżenie wskaźnika utraty wzroku z powodu cukrzycy. Po wprowadzeniu NDESP przez Wielką Brytanię, DR nie była już nie była już główną przyczyną ślepoty w Anglii i Walii po raz pierwszy od pięciu dekad (Tozer et al. 2015 Telemedicine and Diabetic Retinopathy: Review of Published Screening Programs. Journal of Endocrinology and Diabetes) Jednym z krajów, które najwcześniej zastosowały teleskrining jest Wielka Brytania. Jest on tam prowadzony systematycznie od ponad 15 lat, co spowodowało, że powikłania cukrzycy nie są już główną przyczyną ślepoty u osób będących w wieku produkcyjnym. Podobne rozwiązania wprowadzają inne kraje np. Francja (np. system "Ophdiat") i inne kraje Unii Europejskiej, Australia, USA czy Bahrain. W tym ostatnim kraju, program badań przesiewowych w kierunku DR został wprowadzony w 2003 roku. Od 2003 do 2009 roku utworzono sześć zespołów badających DR w których przebadano łącznie 17 490 pacjentów z cukrzycą. U 20,4 % z nich rozpoznano i zdiagnozowano DR (Teleophthalmology in Preventive Medicine. Editor Georg Michelson ISBN 978-3-662-44974-5 DOI 10.1007/978-3-662-44975-2 Springer Berlin Heidelberg New York Dordrecht London).

1.13.2. Rola sztucznej inteligencji

Algorytmy oparte na sztucznej inteligencji (AI) do wykrywania DR na podstawie na podstawie obrazów siatkówki prawdopodobnie zastąpią w przyszłości osoby oceniające obrazy siatkówki. Ostatnie postępy, włączające uczenie maszynowe do algorytmów doprowadziły do większej dokładności diagnostycznej.

W oparciu o te wyniki FDA dopuściła jeden z systemów AI do stosowania przez pracowników służby zdrowia w celu wykrywania więcej niż łagodnej DR i cukrzycowego obrzęku płamki, co potencjalnie może pomóc w zapobieganiu utracie wzroku u tysięcy osób z cukrzycą rocznie.

Dokonywana przez AI analiza obrazów dna oka była w stanie przewidzieć płeć, wadę refrakcji, ciśnienie krwi i ryzyko udaru. wady refrakcji, ciśnienia krwi i ryzyka udaru mózgu z niezwykłą

dokładnością. Obrazowanie za pomocą optycznej koherentnej tomografii może nawet pomóc w identyfikacji niezdiagnozowanych przypadków demencji. Tak więc obrazy dna oka mogą umożliwić nam diagnozowanie wielu chorób ogólnoustrojowych, nie tylko stanów takich jak cukrzyca, nadciśnienie tętnicze i schorzenia hematologiczne.

AI prawdopodobnie będzie miała istotny bezpośredni wpływ na dostęp do opieki, monitorowanie i leczenie chorób przewlekłych, a także na projektowanie badań klinicznych. AI może zidentyfikować powszechne choroby zagrażające widzeniu z czułością i specyficznością porównywalną do doświadczonych klinicystów. AI może nawet przewidywać progresję retinopatii cukrzycowej. Gdyby rutynowe badania przesiewowe mogłyby być przeprowadzane poza gabinetami lekarskimi, wówczas okuliści mogliby poświęcić więcej czasu na leczenie, a nie na niż na badania przesiewowe pacjentów (Zarbin M Artificial Intelligence: Quo Vadis? Translational Vision Science & Technology 2020 9(2):1).

1.13.3 Sytuacja badań przesiewowych w kierunku retinopatii cukrzycowej w Polsce

Niestety w Polsce nie istnieje powszechny program przesiewowy do wykrywania retinopatii cukrzycowej i chorzy nie mogą się sami zgłosić do okulisty. Konieczne jest skierowanie od lekarza rodzinnego lub diabetologa, który posiada umowę z NFZ. Istnieje jeszcze możliwość prywatnej wizyty okulistycznej, która w zależności od ośrodka waha się od 100 do 300 zł (plus ewentualne koszty badań dodatkowych). Warto podkreślić, że chorzy na cukrzycę zazwyczaj są w gorszej sytuacji materialnej niż osoby zdrowe i taki wydatek jest dla nich dużym obciążeniem. W 2019 roku, w Polsce przeprowadzono 226 942 badania okulistyczne refundowane przez NFZ, co stanowi tylko kilka procent koniecznych wizyt (ok. 3 mln rocznie).

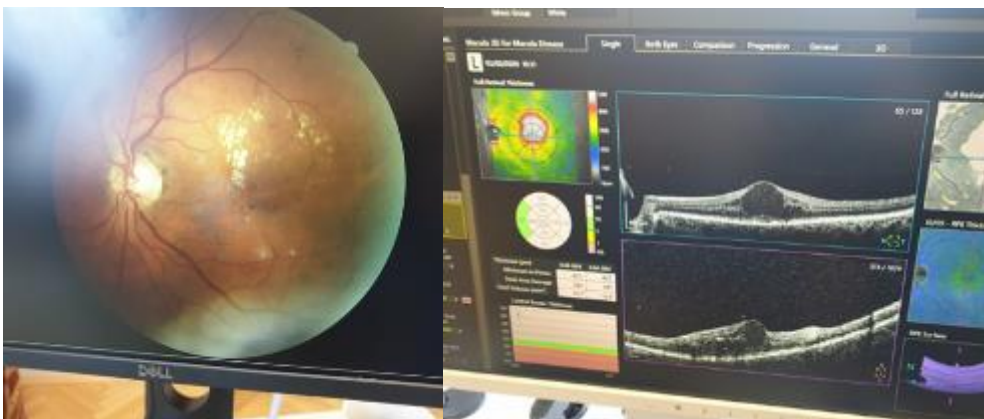
Po otrzymaniu skierowania od lekarza rodzinnego pacjent wybiera zazwyczaj najbliższą poradnię okulistyczną. Zapisać się może osobiście lub telefonicznie. Według danych NFZ na grudzień 2019 przypadek stabilny oczekuje na wizytę średnio 95 dni, a przypadek pilny 42 dni. Najdłużej (142 dni) oczekuje pacjent w stanie stabilnym w woj. małopolskim, a przypadek pilny najdłużej (62 dni) w woj. śląskim. Obecnie w związku z pandemią COVID-19 czas ten mógł jeszcze ulec wydłużeniu

Ponadto występują duże różnice w ilości okulistów między województwami. Przykładowo w 2016 roku, w woj. mazowieckim było 151 okulistów na 1 mln mieszkańców, a najmniej w woj. podkarpackim: 75 na 1 mln mieszkańców, co powoduje nierównomierny dostęp do opieki zdrowotnej. Gdy stwierdzone zostają powikłania, pacjent jest kierowany do placówek wykonujących iniekcje doszkliskowe, zabiegi laserowe lub witrektomie, co także wiąże się z

oczekiwaniem na badanie i kolejką do zabiegu. Dlatego też czas do postawienia właściwej diagnozy i leczenia bardzo się wydłuża. Efektem jest duża liczba ciężkich powikłań, których leczenie jest bardzo drogie i czasem nieskuteczne. Należy jednak podkreślić, że badania skriningowe osobiście wykonywane przez okulistów są niepraktyczne i niemożliwe do przeprowadzenia, biorąc pod uwagę pandemiczną wielkość populacji pacjentów z cukrzycą.



Ryc. 1 Przykładowe wykonie zdjęcia dna oka w warunkach terenowych przez technika



Ryc. 2 Przykład wykrycia retinopatii cukrzycowej nieproliferacyjnej za pomocą zdjęcia dna oka (po lewej). Jednak dopiero wykonanie badania OCT wykazuje obrzęk siatkówki (cystoidalne przestrzenie w siatkówce wypełnione płynem) (po prawej). Zdjęcia z monitorów urządzeń okulistycznych. Dla potrzeb programu obrazy będą eksportowane z urządzeń w postaci cyfrowej.

1.13.4 Najważniejsze powikłania oczne cukrzycy i ich wpływ na gospodarkę

U chorych na cukrzycę występuje ok. 25–30 razy wyższe ryzyko utraty widzenia niż u osób w podobnym wieku bez cukrzycy. Najniebezpieczniejszymi formami DR są: cukrzycowy obrzęk plamki (DME diabetic macular edema) (w Polsce szacunkowo 165 000 chorych lub 6,8-7,5% chorych na cukrzycę), który jest uważany za najczęstszą przyczynę ślepoty u osób w wieku produkcyjnym oraz retinopatia proliferacyjna (występuje rzadziej). DR jeśli nie jest odpowiednio leczona, może spowodować nieodwracalną utratę widzenia na każdym etapie trwania cukrzycy. Utrata widzenia jest bardzo dużą niepełnosprawnością, ponieważ zmysł wzroku dostarcza ponad 80% informacji o otaczającym nas świecie. Powoduje to głęboką niepełnosprawność, a za tym wykluczenie społeczne i ekonomiczne, szczególnie dotkliwe dla osób młodych. Powikłania oczne cukrzycy przynoszą to negatywne skutki ekonomiczne w skali całego kraju. Przykładowo koszty pośrednie leczenia DME (utrata produktywności, niewytworzony dochód, zasiłki itp.) w Polsce są 12-krotnie większe niż bezpośrednie i wynoszą odpowiednio 92 mln zł i 1 mld 92 mln (0,059 %PKB), „Ocena ekonomicznych kosztów i obciążenia społecznego zaburzeń siatkówki, ze szczególnym uwzględnieniem DME i AMD” Instytut Innowacyjna Gospodarka, Red. Prof. Ewelina Najszevska Warszawa maj 2018. Natomiast w Polsce nie prowadzi się rejestru osób, które miały orzeczoną niepełnosprawność z powodu powikłań ocznych cukrzycy.

1.14 Telemedycyna- podstawy prawne

Dn. 5 listopada 2019 r. w życie weszło Rozporządzenie z 31 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu podstawowej opieki zdrowotnej. Rozporządzenie to reguluje prawne kwestie udzielania świadczeń telemedycznych. Podstawą do udzielania teleporad jest art. 3 ust. 1 Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej oraz art. 2 ust. 4 Ustawy z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty. Zgodnie z nimi świadczenia zdrowotne i czynności, na których polega wykonywanie zawodu lekarza i lekarza dentysty, mogą być wykonywane również za pośrednictwem systemów teleinformatycznych lub systemów łączności. Stąd obecnie istnieje w Polsce prawna możliwość przeprowadzenia telewizyt (eWizyt), podczas których można orzekać o stanie zdrowia pacjenta, modyfikować leczenie, kierować na badania diagnostyczne, wystawiać recepty i zlecenia na wyroby medyczne. Niemniej jednak nie każde świadczenie może być przeprowadzone zdalnie. Dlatego też przyjmuje się, że telemedycyna jest dopuszczalna wówczas, gdy lekarz z punktu widzenia współczesnej medycyny stwierdzi, że jest w stanie pomóc w ten sposób pacjentowi. Obecnie dopuszczalna jest zdalna weryfikacja tożsamości bazująca na oświadczeniu pacjenta. Taka możliwość została uwzględniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 kwietnia 2020 r. w sprawie

ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii. Tożsamość potwierdza się na podstawie danych przekazywanych przez świadczeniobiorcę za pośrednictwem systemu teleinformatycznego lub systemu łączności – w tym przez telefon. Wizyta zdalna musi spełniać dwa warunki. Po pierwsze osoba, która dostarcza takiego świadczenia, musi ocenić, czy dysponuje odpowiednią wiedzą, umiejętnościami i możliwościami. Po drugie, muszą być spełnione wszystkie wymagania dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa podczas takiej wizyty. Dotyczy to m.in. danych osobowych, przekazywania dokumentacji medycznej, a także zachowania tajemnicy lekarskiej. Do kontaktu z pacjentem można używać telefonu, smartfona, komputera lub innego urządzenia z dostępem do Internetu. Lekarz może wykorzystywać również chat online. Trzeba szczególną uwagę zwrócić na bezpieczeństwo stosowanego oprogramowania i nowoczesną infrastrukturę technologiczną. Warto wspomnieć, że w przypadku POZ zakup systemów do udzielania świadczeń telemedycznych może zostać dofinansowany ze środków publicznych. Zdalna obsługa pacjentów o charakterze systemowym wymaga wdrożenia dedykowanego systemu telemedycznego. Takie rozwiązanie gwarantuje zapewnienie poufności i bezpieczeństwa (<https://medidesk.pl/telemedycyna-a-prawo-co-o-zdalnych-wizytach-mowia-przepisy/>)

1.15 Społeczeństwo informacyjne w Polsce- wybrane aspekty

W Polsce istnieją możliwości do rozszerzenia zdalnej opieki w oparciu o łącza internetowe. Według danych Eurostatu, w 2019 r. prawie 90% gospodarstw domowych w Polsce miało dostęp do Internetu (odnotowano wzrost o 10 punktów procentowych w porównaniu do roku 2014). Dla porównania, jest to o 10% mniej niż w Norwegii gdzie 98% gospodarstw domowych ma Internet. W 2020 r. w Polsce regularnie (co najmniej raz w tygodniu) korzystało z Internetu 81,4% osób w wieku 16–74 lata (wobec 78,3% w roku poprzednim), z czego prawie 90% używa go codziennie. Grupami najrzadziej korzystającą z Internetu w 2020 r byli emeryci, osoby bierne zawodowo i rolnicy (odpowiednio 50 i 60%). Najczęściej korzystali z Internetu uczniowie i studenci oraz osoby pracujące (90-100%). Co ciekawe, odsetek osób korzystających z Internetu jest odwrotnie proporcjonalny do wieku. Przykładowo w grupie powyżej 65 roku życia tylko 40% używa Internetu, a do 24 roku życia aż 99,8% osób. Najczęściej z Internetu korzystają mieszkańcy dużych miast, potem mniejszych miejscowości, a najrzadziej terenów wiejskich. W używaniu Internetu przodują osoby z wyższym wykształceniem (prawie 100%), podczas gdy odsetek korzystających z Internetu osób o wykształceniu podstawowym lub średnim oscyluje w granicach 70%. Osób korzystających regularnie z Internetu jest najmniej w Polsce wschodniej a więcej w zachodniej i centralnej

części kraju. Warto zauważyć, w starszych grupach wiekowych znacznie mniejszy odsetek osób ma tzw. umiejętności cyfrowe (digital skills). Powyższe dane zaczerpnięto z raportu GUS 2020 (Warszawa, Szczecin) „Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2020 r.”, który co ciekawe nie podaje żadnych informacji dotyczących korzystania z usług e-zdrowia. Stąd wynika, że obszar ten jest jeszcze słabo monitorowany.

Przedstawione dane wskazują na istotne dysproporcje mogące ograniczać możliwości zdalnej komunikacji. Świadczą one pośrednio o nierówności społecznej. Można podejrzewać, że korzystanie z Internetu w pewien sposób odzwierciedla gotowość społeczeństwa na usługi cyfrowe. Wynika stąd konieczność podjęcia działań umożliwiających ułatwienie internetowego kontaktu seniorom, osobom zamieszkującym tereny wiejskie i zajmujących się rolnictwem. Wpisuje się to w strategię tzw. „smart villages” będących jednym z priorytetów polityki regionalnej Unii Europejskiej, której celem jest wyrównywanie poziomu jakości życia w obszarach zurbanizowanych i rejonach wiejskich, a także przeciwdziałanie depopulacji tych ostatnich. W przypadku telemedycyny, ważne będzie przyjazne oprogramowanie i edukacja, a nawet ułatwienie zakupu odpowiednich urządzeń elektronicznych. Tego typu przedsięwzięcia należałoby poprzedzić konsultacjami społecznymi, np. przy użyciu mediów społecznościowych lub organizacji skupiających chorych.

1.16 Podsumowanie

W Polsce istnieje pilna potrzeba systemowych rozwiązań opartych na telemedycynie, w zakresie kompleksowej opieki chorych na cukrzycę. Istota cukrzycy, jej wielonarządowość i przewlekłość czynią z niej bardzo dobrego kandydata do teleopieki. Badanie dna oka może znacznie ułatwić diagnostykę i być przedmiotem analizy sztucznej inteligencji. Bardzo wiele krajów wprowadziło z dobrym skutkiem takie rozwiązania, co przełożyło się na poprawę stanu zdrowia społeczeństwa oraz zmniejszenie kosztów diagnostyki i leczenia. Pandemia COVID-19 jak się wydaje przyspieszyła ten nieuchronny proces przechodzenia. Społeczeństwo polskie jest bardziej gotowe na takie rozwiązania niż wcześniej.

Piśmiennictwo

1. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes JD, Ohlogge AW, Malanda B. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045 Diabetes Res Clin Pract. 2018 Apr;138:271-281.
2. International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas. 8th edn. 2017. IDF: Brussels, Belgium. <http://www.diabetesatlas.org/>

3. NFZ o Zdrowiu. Cukrzyca Warszawa, listopad 2019 Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia Departament Analiz i Strategii. ISBN: 978-83-944034-4-7
4. Otyłość -choroba kosztowna, Springer M i inni, *Hygieya Public Health* 2019, 54(2):88-91
5. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych z cukrzycą 2021. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. *Diabetologia Praktyczna*, Tom 7, Nr 1 (2021)

2. Grupy docelowe

2.1 Społeczności wiejskie- dlaczego cukrzyca jest dla nich problemem?

Program będzie przeprowadzany głównie z myślą o mieszkańcach terenów oddalonych od dużych miast (głównie wiejskich), z uwzględnieniem wskaźnika dochodu na mieszkańca na poziomie powiatu w stosunku do przeciętnego dochodu w kraju z tzw. obszarów wykluczonych. Przyczyni się to do wyrównywania społecznych nierówności i przeciwdziałania wykluczeniu, które dotyczą wielu osób zamieszkujących tereny wiejskie.

Obecnie, jak wynika z wielu publikacji i raportów, istnieje bardzo wyraźna tendencja do wzrostu liczby osób otyłych i z cukrzycą w regionach wiejskich. Wzrost ten jest szybszy niż w przypadku mieszkańców obszarów zurbanizowanych. Stanowi to odwrócenie występującej wcześniej sytuacji.

Według raportu Centers for Disease Control and Prevention's National Diabetes Statistics Report, w 2016 roku w Stanach Zjednoczonych, 12,6% populacji miało zdiagnozowaną cukrzycę w hrabstwach niemetropolitalnych, w porównaniu do 9,9% w hrabstwach metropolitalnych. Badania przeprowadzone w Polsce także wskazują na większy odsetek chorych na cukrzycę u osób żyjących na wsi. (Zatońska, K., Połtyn-Zaradna, K., Einhorn, J. *et al.* Differences in prevalence of diabetes mellitus type 2 and impaired fasting glucose between urban and rural areas according to PURE Poland substudy. *Int J Diabetes Dev Ctries* **37**, 305–312 (2017). <https://doi.org/10.1007/s13410-016-0523-4>

Obszary wiejskie charakteryzują się też wyższym wskaźnikiem otyłości, co zwiększa prawdopodobieństwo zachorowania na cukrzycę. Na podstawie analizy 112 milionów dorosłych w latach 1985-2017 okazało się, że obecnie otyłość dotyka w większym stopniu osób zamieszkujących tereny wiejskie. Tam gdzie żyją osoby o niskich i średnich dochodach

odsetek osób z nadwagą wynosi nawet ponad 80%. Odpowiadają za to zmiany cywilizacyjne polegające poprawie infrastruktury wsi, mechanizacji i częstemu wykorzystaniu samochodów. Doszło do poprawy komfortu życia, któremu towarzyszyło zmniejszenie się aktywności fizycznej. Jednocześnie mieszkańcy wsi mogli kupować więcej żywności ale zwykle była ona niskiej jakości (Majid Ezzati Imperial College London Nature).

W większości krajów europejskich osoby o niższym poziomie wykształcenia są obecnie najbardziej narażone na nadwagę lub otyłość. Rosnący poziom rozwoju społeczno-ekonomicznego wiązał się z pojawieniem się nierówności wśród mężczyzn i utrzymywaniem się tych nierówności wśród kobiet. Int J Epidemiol [Albert-Jan R Roskam](#) et al Comparative appraisal of educational inequalities in overweight and obesity among adults in 19 European countries Int J Epidemiol 2010 Apr;39(2):392-404. doi: 10.1093/ije/dyp329. Epub 2009 Nov 19.

W Polsce ludność wiejska charakteryzuje się niższym wykształceniem niż ludność miejska, co jest następstwem mniejszej liczby szkół publicznych na wsi, wysokich kosztów zdobywania nauki w mieście, a także niedoceniaenia roli wykształcenia przez mieszkańców wsi (Wojnar J.: Wykształcenie ludności na obszarach wiejskich a stopień wykorzystania nowoczesnych technologii informacyjnych . Stowarzyszenie ekonomistów rolnictwa i agrobiznesu. Roczniki Naukowe, 2012 tom XVII, zeszyt 2: 247-252).

Społeczności wiejskie mają też gorszy dostęp do różnorodnych usług, w tym medycznych. Mniejsza jest tam liczba świadczeniodawców opieki zdrowotnej i występują niedobory fachowych pracowników służby zdrowia tj. lekarzy specjalistów w tym endokrynologów i dietetyków. Pogarsza to możliwości m.in. prowadzenia edukacji w zakresie cukrzycy. Niższy dochód utrudnia mieszkańcom wsi pokrycie kosztów prywatnych wizyt lekarskich, leków i wyrobów medycznych. Ograniczony dostęp do środków transportu na obszarach wiejskich utrudnia osobom chorym na cukrzycę podróżowanie na wizyty lekarskie.

Ponadto **społeczność wiejska się starzeje – 25% to osoby w wieku poprodukcyjnym, co też należy uważać za jeden z czynników zwiększających ryzyko cukrzycy typu 2.** Starzenie się ludności wsi jest najbardziej widoczne na peryferiach w województwach podlaskim i lubelskim oraz na obrzeżach mazowieckiego, świętokrzyskiego i łódzkiego (Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa).

Dodatkowym problemem jest występowania niezdiagnozowanej cukrzycy wśród polskich seniorów. Częstość występowania niezdiagnozowanej cukrzycy jest istotnie wyższa wśród mieszkańców wsi niż miast (4,8% vs. 3,5%, p = 0,033). (Monika Puzianowska-Kuźnicka, Joanna Januszkiewicz-Caulier, Alina Kuryłowicz, Małgorzata Mossakowska, Tomasz Zdrojewski, Aleksandra Szybalska, Anna Skalska, Jerzy Chudek, Edward Franek Prevalence and socioeconomic predictors of diagnosed and undiagnosed diabetes in oldest-old and

younger Caucasian seniors: results from the PolSenior study. Endokrynologia Polska 2021 doi 10.5603/EP.a2021.0029)

Mimo poprawy dostępu do internetu i urządzeń cyfrowych, statystycznie na wsiach żyje najwięcej osób, które nie korzystają z internetu i mają niskie umiejętności cyfrowe (digital skills), co może utrudniać edukację i stanowić kolejną przyczynę nierówności społecznej,

2.2. Grupy pacjentów kwalifikowanych na badanie

Ok.1000 osób w badaniu pilotażowym łącznie, dorosłych kobiet i mężczyzn, ubezpieczonych w NFZ:

1. Pacjenci z rozpoznaną cukrzycą (cukrzyca typu 1, 2, z powikłaniami naczyniowymi lub bez) w celu oceny stopnia wyrównania metabolicznego i ewentualnej propozycji korekty leczenia (w szczególności osoby z orzeczoną niepełnosprawnością).
2. Pacjenci bez cukrzycy, ale z czynnikami ryzyka cukrzycy typu 2, celem wczesnego rozpoznania cukrzycy, jak również przeprowadzenia edukacji i zintegrowanych działań profilaktycznych (w szczególności osoby z orzeczoną niepełnosprawnością). Przynależność do grup ryzyka określono według następujących zaleceń Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego:
 - u każdej osoby powyżej 45 roku życia (zlecenia oznaczenia glikemii raz na 3 lata)
 - niezależnie od wieku, badanie w kierunku cukrzycy co roku u osób z następujących grup ryzyka:
 - z nadwagą ($BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$)
 - z cukrzycą występującą w rodzinie (rodzice lub rodzeństwo)
 - mało aktywnych fizycznie
 - z grupy środowiskowej częściej narażonej na cukrzycę
 - u których w poprzednim badaniu stwierdzono nieprawidłową glikemię na czczo ($>100\text{mg}\%$) lub nietolerancję glukozy
 - z przebytą cukrzycą ciążową
 - kobiet, które urodziły dziecko o masie ciała $> 4\text{kg}$
 - z nadciśnieniem tętniczym ($\geq 140/90\text{mmHg}$)
 - z hiperlipidemią ($HDL < 40\text{mg}\%$ i/lub $TG > 250\text{mg}\%$)

- z zespołem policystycznych jajników
- z chorobą układu sercowo-naczyniowego

2.3 Miejsce badania

Minimalnie to 5 wybranych placówek Poradni Medycyny Rodzinnej/Podstawowej Opieki Zdrowotnej (POZ) w miejscowościach oddalonych od dużych miast, z uwzględnieniem wskaźnika dochodu na mieszkańca na poziomie powiatu w stosunku do przeciętnego dochodu w kraju z tzw. obszarów wykluczonych (10% pacjentów musi spełnić te kryteria)

Piśmiennictwo

1. (Zatońska, K., Połtyn-Zaradna, K., Einhorn, J. *et al.* Differences in prevalence of diabetes mellitus type 2 and impaired fasting glucose between urban and rural areas according to PURE Poland substudy. *Int J Diabetes Dev Ctries* **37**, 305–312 (2017). <https://doi.org/10.1007/s13410-016-0523-4>
2. (Majid Ezzati Imperial College London Nature).
3. Int J Epidemiol [Albert-Jan R Roskam](#) et al Comparative appraisal of educational inequalities in overweight and obesity among adults in 19 European countries Int J Epidemiol 2010 Apr;39(2):392-404. doi: 10.1093/ije/dyp329. Epub 2009 Nov 19.
4. (Wojnar J.: Wykształcenie ludności na obszarach wiejskich a stopień wykorzystania nowoczesnych technologii informacyjnych . Stowarzyszenie ekonomistów rolnictwa i agrobiznesu. Roczniki Naukowe, 2012 tom XVII, zeszyt 2: 247-252).
5. Monika Puzianowska-Kuźnicka, Joanna Januszkiewicz-Caulier, Alina Kuryłowicz, Małgorzata Mossakowska, Tomasz Zdrojewski, Aleksandra Szybalska, Anna Skalska, Jerzy Chudek, Edward Franek Prevalence and socioeconomic predictors of diagnosed and undiagnosed diabetes in oldest-old and younger Caucasian seniors: results from the PolSenior study. *Endokrynologia Polska* 2021 doi 10.5603/EP.a2021.002

3. Opis przypadku klinicznego

Przedstawiamy przykłady dwóch przypadków klinicznych, które obrazują możliwy przebieg postępowania w ramach proponowanego systemu telemedycznego

W każdym przypadku umieściliśmy opis sytuacji, główny problem pacjenta oraz sposób rozwiązania.

Pacjent nr 1

Opis:

Pan Krzysztof, 52 lata, właściciel rodzinnego sklepiku wiejskiego. Uważa się za zdrowego i nie chodzi na regularne wizyty u swojego lekarza rodzinnego. Jest otyły, posiłki spożywa nieregularnie i nie stosuje zasad zdrowej diety. Ma łatwy dostęp do tanich produktów żywnościowych. Większość spraw załatwia jeżdżąc samochodem, aktywność fizyczna słaba i nieregularna. Scenariusz przedstawia sytuację, w której badanie pilotażowe byłoby przedłużone np. do 6 miesięcy

Problem:

Zagrożenie cukrzycą i nadciśnieniem.

Rozwiązanie:

Powtarzany co 6 miesięcy screening w kierunku cukrzycy w ramach wizyty Mobilnego Zespołu Diagnostycznego (MZD) w ośrodku POZ.

Narzędzie:

- Pacjent po uzyskaniu informacji o możliwości badań przesiewowych zgłasza się do swojego POZ, gdzie badana jest jego waga, wzrost, obwód pasa ciśnienie tętnicze oraz wykonywany jest poziom HbA1C z krwi łośniczkowej pobranej z palca. Wypełnia ankietę dotyczącą czynników ryzyka cukrzycy. Jego wyniki są zapisywane na stronie telemedycznej platformy internetowej Regionalnego Centrum Medycyny Cyfrowej (RCMC)
- Wynik HbA1C i RR jest w normie i nie są podejmowane dalsze czynności diagnostyczno-lecznicze.
- Podczas tej samej wizyty pacjent otrzymuje materiały edukacyjne dotyczące zasad profilaktyki cukrzycy, zasad prawidłowej diety i konieczności redukcji masy ciała.
- Wypełnia quiz dotyczący wiedzy o cukrzycy. Otrzymuje zalecenia co do zasad właściwego odżywiania się. Zostaje poinformowany o możliwości skorzystania z kontrolnej oceny stanu zdrowia podczas kolejnej wizyty Zespołu Mobilnego w jego POZ.
- Pacjent otrzymuje informacje o możliwości bezpłatnej edukacji i działaniach profilaktycznych za pośrednictwem konta utworzonego przez IT na Facebooku
- O kolejnej wizycie pacjent jest powiadamiany SMS-em jeśli wyrazi zgodę

- Na kolejnej wizycie (za 6 miesięcy) ponownie badana jest jego waga, wzrost, obwód pasa ciśnienie tętnicze oraz wykonywany jest poziom HbA1C z krwi włośniczkowej pobranej z palca. Wypełnia ankietę dotyczącą czynników ryzyka cukrzycy. Jego wyniki są zapisywane na stronie telemedycznej platformy internetowej RCMC. Weryfikowane jest przestrzeganie wcześniejszych zaleceń.
- W uzyskanych wynikach badań stwierdzono HbA1C 6,7% i nieprawidłowe RR. BMI chorego nie zmniejszyło się
- Pacjent umawiany jest na zdjęcie dna oka i badanie OCT siatkówki w ramach wizyty Mobilnego Zespołu Diagnostycznego w ośrodku POZ, a jego wyniki po przesłaniu do Regionalnego Centrum Medycyny Cyfrowej są oceniane przez okulistę i diabetologa. Wyniki tych konsultacji będą dostępne na stronie telemedycznej platformy internetowej RCMC.
- Ocena przeprowadzona przez okulistę wykazała brak zmian na dnie oka, ale konieczne jest pełne badanie okulistyczne po rozszerzeniu źrenicy ponieważ zgodnie z zaleceniami PTD takie badanie musi się odbyć zaraz po rozpoznaniu cukrzycy typu 2. Dalej pacjent kierowany jest do okulisty za pośrednictwem e-skierowania, które wystawia lekarz POZ, po otrzymaniu wcześniejszej informacji z telemedycznej platformy internetowej RCMC.
- Podczas badania prowadzonego przez Zespół Mobilny ustalany jest też termin e-konsultacji z diabetologiem oraz zalecenie weryfikacji rozpoznania cukrzycy w ramach POZ .
- Po potwierdzeniu rozpoznania cukrzycy wydanie glukometru z opcją transmisji danych przez lekarza POZ, przeszkolenie pacjenta w tym zakresie w formie stacjonarnej lub zdalnej.
- Podczas e-konsultacji dokonana zostaje korekta dotychczasowego leczenia, ustalone cele terapeutyczne oraz termin kolejnej e-konsultacji celem oceny realizacji celów terapeutycznych.
- Pacjent pozostaje pod dalszą opieką POZ jeżeli cele terapeutyczne zostają osiągnięte
- Jeżeli cele terapeutyczne nie zostają osiągnięte mimo wprowadzonej korekty leczenia lub w przypadku pogorszenia wyrównania metabolicznego pacjent otrzymuje e-skierowanie do poradni diabetologicznej podczas e-konsultacji przez konsultanta diabetologa.

Dzięki monitorowaniu i leczeniu cukrzycy oraz chorób współistniejących przez lekarza rodzinnego wspieranego przez specjalistów RCMC skuteczność terapii poprawi się. Pacjent uzyska większą wiedzę na temat cukrzycy, a także wsparcie innych osób dzięki mediom społecznościowym. Dzięki e-wizytom stanie się w większym stopniu odpowiedzialny za swój stan zdrowia.

Pacjentka nr 2

Opis:

Pani Małgorzata, lat 72, emerytowana rolniczka z nadwagą choruje na cukrzycę typu 2, ma niskie dochody. Mieszka sama w niewielkim, skromnym domu jednorodzinnym. Nie używa Internetu. Komunikacja telefoniczna możliwa. Nie ma samochodu. Jej miejscowość jest słabo skomunikowana. Brak PKS. Z powodu pandemii COVI-19 ograniczyła wizyty u lekarza POZ, od kilkunastu miesięcy funkcjonuje w systemie teleporad. Ostatnio zauważyła pogorszenie widzenia, ale ma problem z dostaniem się do okulisty, który przyjmuje w mieście oddalonym o 50 km (musi wynajmować kierowcę z samochodem).

Problem:

Zagrożenie zaburzeniami metabolicznymi i wielonarządowymi powikłaniami cukrzycy

Rozwiązanie:

Zaplanowanie e-konsultacji diabetologicznych oraz postępowania okulistycznego.

Narzędzie:

- Pacjentka po uzyskaniu informacji o możliwości badań przesiewowych zgłasza się do swojego POZ, gdzie badana jest jej waga, wzrost, obwód pasa ciśnienie tętnicze oraz wykonywany jest poziom HbA1C z krwi włośniczkowej pobranej z palca. Wypełnia ankietę dotyczącą czynników ryzyka cukrzycy. Jego wyniki są zapisywane na stronie telemedycznej platformy internetowej RCMC
- Wyniki: HbA1C >8% i RR >140/80
- Podczas tej samej wizyty pacjent otrzymuje materiały edukacyjne dotyczące zasad leczenia cukrzycy, zasad prawidłowej diety i konieczności redukcji masy ciała.
- Wypełnia quiz dotyczący wiedzy o cukrzycy. Otrzymuje zalecenia co do zasad właściwego odżywiania się.
- W POZ wydanie glukometru z opcją transmisji danych, przeszkolenie pacjentki albo umówienie wizyty pielęgniarskiej z POZ celem pomocy z przesłaniem danych z glukometru przed zaplanowaną e-konsultacją.
- Pacjentka umawiana jest na zdjęcie dna oka i badanie OCT siatkówki w ramach wizyty Mobilnego Zespołu Diagnostycznego w ośrodku POZ, a jego wyniki po przesłaniu do RCMC są oceniane przez okulistę i diabetologa.

- Okulista:
 - ❖ Ocena przeprowadzona przez okulistę wykazała retinopatię cukrzycową nieproliferacyjną i cukrzycowy obrzęk plamki (DME) w obu oczach

Pacjentka kierowana jest do Kliniki Okulistyki na leczenie cukrzycowego obrzęku plamki (e-skierowanie) w trybie pilnym. Dalej pacjent kierowany jest do okulisty za pośrednictwem e-skierowania, które wystawia lekarz POZ, po otrzymaniu wcześniejszej informacji z telemedycznej platformy internetowej RCMC.

- Diabetolog:
 - ❖ Pacjentka wybiera e-konsultację z diabetologiem. Podczas e/konsultacji dokonana zostaje korekta dotychczasowego leczenia cukrzycy, ustalone cele terapeutyczne uwzględniające zaplanowane leczenie w Klinice Okulistycznej oraz termin kolejnej e-konsultacji celem oceny realizacji celów terapeutycznych.
 - ❖ Pacjentka pozostaje pod dalszą opieką POZ jeżeli cele terapeutyczne zostają osiągnięte. Jeżeli cele terapeutyczne nie zostają osiągnięte mimo wprowadzonej korekty leczenia lub w przypadku pogorszenia wyrównania metabolicznego cukrzycy pacjentka otrzymuje e-skierowanie do oddziału diabetologicznego lub poradni diabetologicznej.

Dzięki wykonanym badaniom zostaje wykryty obrzęk plamki, który jest jedną z najczęstszych przyczyn utraty widzenia. Pilne leczenie w specjalistycznym ośrodku pozwoli zachować a nawet poprawić ostrość wzroku u chorej, która nie zdawała sobie sprawy, że może oślepnąć. To z kolei spowodowałoby całkowitą utratę jej niezależności i konieczność zapewnienia opieki przez inne osoby lub zamieszkania w Domu Opieki Społecznej, który zlokalizowany jest kilkadziesiąt kilometrów do jej miejsca zamieszkania. Dla chorej przyzwyczajonej do swojego własnego domu i środowiska byłby to duży wstrząs.

Ponadto chora dowie się, że jej poziomy glikemii są nieprawidłowe i powinna zmienić sposób odżywiania oraz zastosować inne leki lub zmodyfikować dawkowanie już przyjmowanych.

4. Opis procesu oraz wskazanie zaangażowania podmiotów w jego realizację wraz z podziałem obowiązków i czynności

4.1. Główne założenia dla rozwiązania krajowego:

- Stworzenie systemu telemedycznego składającego się z Regionalnego Centrum Medycyny Cyfrowej (RCMC) i kilku mobilnych zespołów diagnostycznych (MZD)
- MZD ściśle współpracują z RCMC i przesyłają do niego zebrane dane w formie cyfrowej dzięki zabezpieczonym systemom telemedycznym
- Badania odbywają się w praktykach lekarzy rodzinnych, w mniejszych miejscowościach. tzn. MZD dojeżdża do praktyk lekarzy rodzinnych gdzie będzie wynajmowane pomieszczenie do wykonywania badań.
- MZD (personel i sprzęt) pozostają w praktyce lekarza rodzinnego przez kilka dni dłużej w zależności od ilości koniecznych badań okulistycznych
- Po 4-6 miesiącach MZD powraca do danego POZ w celu dalszych badań

4.2. Definicje i rola poszczególnych podmiotów

Regionalne Centrum Medycyny Cyfrowej (RCMC) to wg definicji centrum pozyskiwania i przetwarzania danych medycznych spełniające kryteria opisane wcześniej (w tym bezpieczeństwa). Składa się z pracowników mających do dyspozycji odpowiednie systemy do komunikacji z chorymi, przechowywania i analizowania danych (w tym sztuczna inteligencja). RCMC udziela porad zdalnych w ramach kontraktu z Narodowym Funduszem Zdrowia. RCMC szkoli odpowiednio specjalistów w zakresie komunikacji się z pacjentami drogą zdalną. Ponadto Centrum edukuje jak korzystać z cyfrowych narzędzi do samokontroli cukrzycy, takich jak aplikacje, czujniki, strony internetowe i media społecznościowe. RCMC jest stworzone na bazie szpitala klinicznego lub innego dużego szpitala miejskiego lub wojewódzkiego posiadającego doświadczenie w leczeniu cukrzycy i jej powikłań oraz zatrudniającego diabetologów. RCMC zostanie utworzone przez Uniwersytet Medyczny/Szpital Kliniczny. Nie jest to byt niezależny. Docelowo RCMC ma działać dłużej tzn. nie tylko na potrzeby pilotażu. Ośrodek ten posiada doświadczenie w realizacji projektów ze środków publicznych. Za RCMC odpowiedzialny jest Dyrektor Szpitala. Do RCMC zatrudniany jest personel medyczny i niemedyczny spełniający wymagane kryteria, z którym RCMC podpisuje umowy. RCMC ubiega się o zgodę Lokalnej Komisji Bioetycznej na przeprowadzenia badania oraz ubezpiecza badanie. Zgoda Komisji Bioetycznej dotyczy m. in. objęcia pacjentów badaniem według przedstawionego modelu zgodnie z proponowanym protokołem badania; przetwarzanie danych osobowych wykorzystywanych w trakcie badań (RODO). Ubezpieczenie zależne jest od decyzji Komisji Bioetycznej, która może uznać proponowany model jako eksperyment badawczy o charakterze poznawczym (OC). RCMC organizuje konferencje naukowe na rozpoczęcie i zakończenie badania pilotażowego. Prowadzi akcję promocyjną i edukacyjną m.in. za pomocą mediów społecznościowych i/lub stron internetowych. Informuje praktyki lekarza rodzinnego o badaniu pilotażowym i jego zasadach i podpisuje umowy z POZ.

Dokonuje niezbędnych zakupów, dzierżaw i zarządza pracą MZD. Koordynuje przebieg badania pilotażowego i jest odpowiedzialne za prawidłowy przebieg badania i na bieżąco reaguje na różnego rodzaju zagrożenia i awarie starając się je usunąć.

Lekarz specjalista diabetolog z RCMC (co najmniej 5 osób): Diabetolog zapoznaje się z dokumentacją zawartą na wirtualnym koncie pacjenta. Podejmuje decyzję o kontakcie z pacjentem w sposób preferowany przez pacjenta oraz z lekarzem rodzinnym i okulistą w razie potrzeby. Ustala termin wizyty. Wykonuje wizytę i ustala termin kolejnej. W razie potrzeby kieruje do szpitala

Lekarz specjalista okulista z RCMC (co najmniej 2 osoby) : Okulista analizuje wyniki zdjęcia dna oka i badania optycznej koherentnej tomografii (OCT) siatkówki. W razie stwierdzenia cukrzycowego obrzęku plamki, retinopatii proliferacyjnej (i jej powikłań) chory natychmiast jest kierowany na leczenie do specjalistycznego ośrodka okulistycznego. W wątpliwych przypadkach chory kierowany jest na pełne badanie okulistyczne. W razie potrzeby telekonsultacja z lekarzem rodzinnym i diabetologiem.

Personel MZD: (minimum 2 fachowych pracowników służby zdrowia tj. pielęgniarki lub ratownicy medyczni) to zespół wykonujących badania diagnostyczne przy pomocy sprzętu przewożonego miniwanem. MZD przemieszcza się pomiędzy miejscowościami, dojeżdżając w pobliże miejsca zamieszkania pacjentów. Dzięki temu pacjenci nie muszą dojeżdżać do większych ośrodków. Sprzęt jest przenoszony do wcześniej ustalonych miejsc -praktyk lekarza rodzinnego. MZD dostarcza, przygotowuje i odbiera sprzęt diagnostyczny z POZ, współpracuje z personelem POZ. Wykonuje na badanie okulistyczne (zdjęcia dna oka i badanie OCT), na terenie POZ i łączy je do wirtualnego konta pacjenta. Przesyła wyniki w zabezpieczony sposób do RCMC. Wręcza pacjentom materiały edukacyjne. Podlega Kierownikowi Zespołu Medycznego RCMC. Liczba MZD i plan wizytowania poszczególnych miejscowości, a także sposób powiadamiania ludności musi być dostosowany do potrzeb danego regionu. Parametry te powinny być przedmiotem odrębnego opracowania. Proponujemy, by MZD wracał do danego miejsca za 4-6 miesięcy w celu pogłębienia współpracy z pacjentami i uzupełnienia badań, których wykonanie nie jest możliwe drogą telemedyczną. Dla potrzeb tego pilotażu proponujemy 1 MZD.

Personel IT: opracowanie wirtualnego konta pacjenta i aplikacje na tableta. Opracowanie systemu i powiadamianie pacjentów przy pomocy sms-ów, maili, telefonów. Zapewnienie

bezpieczeństwa przesyłanych i przechowywanych danych. Techniczne przygotowanie telewizyt, wideokonsultacji. Zapewnienie ciągłości przepływu danych. Utworzenie i administrowanie kontem projektu założonym w mediach społecznościowych np. Facebooku. Podlega Kierownikowi IT RCMC.

POZ (lekarz rodzinny i personel)

Każda placówka POZ przystępująca do programu badań przesiewowych, określi deklarowaną liczbę pacjentów, wykonanych badań i konsultacji, adekwatnie do liczebności danej populacji pacjentów.

Lekarz rodzinny: po podpisaniu umowy z RCMC, przygotowuje pomieszczenie/gabinet do badania, wydziela pomieszczenia dla osób oczekujących oraz pielęgniarki zajmujące się badaniem pilotażowym. Typuje grupę pacjentów spełniających kryteria spośród osób należących do jego praktyki i zaprasza pacjentów na badania. Ustala terminy badań Informuje o możliwości badań lokalną społeczność i promuje projekt przez ogłoszenie w mediach społecznościowych (np. Facebooku POZ, telefony, maile, wywieszane ogłoszenia i ulotki . Pobiera świadomą zgodę udzieloną na odpowiednim formularzu i informację o RODO (zabezpiecza dokumentację papierową). Na podstawie wyniku HbA1C dokonuje podziału na grupę nie wymagającą dalszego badania i na grupę, która będzie miała wykonane zdjęcie dna oka oraz badanie optycznej koherentnej tomografii (OCT). Umawia wizytę MZD w swojej praktyce i poleca umówienie pacjentów. Zapoznaje się z wynikami badania. Za to otrzymuje wynagrodzenie. Leczy chorych z nowo wykrytymi przypadkami cukrzycy. Ma możliwość zdalnej telekonsultacji z diabetologiem z RCMC poprzez otrzymane łącze cyfrowe. Wręcza pacjentom materiały edukacyjne.

Personel POZ (pielęgniarki oddelegowane przez lekarza rodzinnego): kieruje ruchem chorych, udziela informacji, kontaktuje się z pacjentami na polecenie lekarza POZ, zakłada wirtualne konto pacjenta, wpisuje dane osobowe do tableta, pomaga w przeprowadzeniu ankiet na tablecie, mierzy i waży pacjentów, mierzy RR i wpisuje dane osobowe do tableta. wykonuje badanie HbA1C z krwi włośniczkowej pobranej z palca i wpisuje jego wartość do tableta. Umawia pacjentów na badanie okulistyczne (zdjęcia dna oka i badanie OCT). Ustala wspólnie z pacjentem preferowaną formę kontaktu pobierając przy tym nr telefonu do kontaktu lub adres e-mail.

Partner norweski (opcjonalnie): udziela konsultacji, dzieli się wiedzą zwłaszcza w zakresie wykorzystywania mediów społecznościowych i aplikacji mobilnych. Wizytuje pracę MZD w terenie oraz specjalistów RCMC, przyjeżdżając do Polski lub w sposób zdalny. Bierze udział w przygotowaniu publikacji naukowych i wystąpień zjazdowych.

Organizacje zrzeszające pacjentów (opcjonalnie): informują i zachęcają pacjentów do badań telemedycznych. Przekonują o ich skuteczności. Współpracują w edukacji chorych dotyczących m.in. stosowania nowoczesnych aplikacji. Tworzą grupy wsparcia na mediach społecznościowych zapewniając rzetelną wiedzę (udział fachowych moderatorów)

Media społecznościowe: będą wykorzystywane do informowania o możliwości badań i ich terminach, popularyzowania idei telemedycyny w diabetologii, edukacji dzięki pomocy profesjonalnych edukatorów

4.3. Działania profilaktyczne

W trakcie projektu będą trwały działania profilaktyczne w których udział wezmą: personel RCMC, MZD, lekarz rodzinny i personel POZ, polegające na zachęcaniu do badań przesiewowych w kierunku cukrzycy, stosowania zasad zdrowego żywienia, promowania aktywności ruchowych i zapobiegania otyłości. Będą one polegały na rozdawaniu ulotek i materiałów informacyjnych przez pracowników POZ i MZD oraz edukacji w formie quizu na temat wiedzy o czynnikach ryzyka zachorowania na cukrzycę. Będą organizowane wykłady dla mieszkańców różnych miejscowości (w remizach i szkołach) przez RCMC. Wezmą w nich udział edukatorzy diabetologiczni, psycholog, dietetyk oraz lekarze specjaliści. Działania będą miały charakter otwarty. Dodatkowo zostanie przeprowadzona konferencja na otwarcie i zakończenie projektu oraz webinar z udziałem ekspertów zagranicznych z Norwegii i innych krajów na którym będzie przeprowadzone szkolenie dla lekarzy rodzinnych w zakresie telemedycyny i profilaktyki cukrzycy.

4.4. Przebieg badania pilotażowego

Regionalne Centrum Medycyny Cyfrowej (RCMC) - przesyła informację o programie badań przesiewowych do **Poradni Medycyny Rodzinnej/Podstawowej Opieki Zdrowotnej (POZ)**, wybranych spośród najbardziej oddalonych od Specjalistycznych Poradni czy Szpitali Diabetologicznych, pod kątem przeciwdziałania rozwarstwieniu społeczeństwa w zakresie dostępu do specjalistycznej opieki diabetologicznej. Po wybraniu co najmniej 5 POZ deklarujących chęć współpracy, podpisana zostanie z nimi umowa.

Każda placówka POZ przystępująca do programu badań przesiewowych, określi deklarowaną liczbę pacjentów, wykonanych badań i konsultacji, adekwatnie do liczebności danej populacji pacjentów. Po konsultacji z lekarzami rodzinnymi, ustalono że ta liczba w przybliżeniu odpowiada ok. 10% liczebności całej praktyki POZ. Do POZ zostaną dostarczone zestawy do wykonania oznaczeń HbA1c z krwi włósnickowej.

Wykonane zostanie zabezpieczenie ośrodków POZ w następujące narzędzia technologiczne ze środków badania pilotażowego (jeśli nie posiadają swoich urządzeń):

1. monitor panoramiczny i dobrej jakości słuchawki/mikrofon, zadbanie o optymalne oświetlenie i ustawienie pomieszczenia.
2. oprogramowanie wideo zgodne z używaną technologią
3. oprogramowanie diabetologiczne w formie aplikacji do przeglądania danych z urządzeń diabetologicznych

POZ - Po stronie Ośrodka pozostaje (lekarz rodzinny + pielęgniarka) :

1. Wybranie z populacji objętej opieką danego ośrodka pacjentów chorujących na cukrzycę i pacjentów z grup ryzyka według następujących zaleceń Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego:
 - u każdej osoby powyżej 45 roku życia (zlecenia oznaczenia glikemii raz na 3 lata)
 - niezależnie od wieku, badanie w kierunku cukrzycy co roku u osób z następujących grup ryzyka:
 - z nadwagą ($BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$)
 - z cukrzycą występującą w rodzinie (rodzice lub rodzeństwo)
 - mało aktywnych fizycznie
 - z grupy środowiskowej lub etnicznej częściej narażonej na cukrzycę
 - u których w poprzednim badaniu stwierdzono nieprawidłową glikemię na czczo ($>100\text{mg}\%$) lub nietolerancję glukozy
 - z przebytą cukrzycą ciążową
 - kobiet, które urodziły dziecko o masie ciała $> 4\text{kg}$
 - z nadciśnieniem tętniczym ($\geq 140/90\text{mmHg}$)
 - z hiperlipidemią ($HDL < 40\text{mg}\%$ i/lub $TG > 250\text{mg}\%$)

- z zespołem policystycznych jajników
- z chorobą układu sercowo-naczyniowego

2. poinformowanie pacjentów o terminie i celu badań

3. ustalenie listy pacjentów z wyznaczoną godziną zgłoszenia się, 15-20 min dla pacjenta)

4. oddelegowanie asystentki/pielęgniarki do pilotowania poszczególnych osób -pomoc w wypełnieniu ankiety,

-pomiarów wybranych parametrów,

-pobrania krwi włośniczkowej i oznaczenie hemoglobiny glikowanej (HbA1c)

-następnie podział pacjentów na grupy adekwatnie do odsetka HbA1C i dalsze pilotowanie do badania okulistycznego (urządzenia do wykonania pomiarów oraz analizator do badania HbA1C zakupuje i zapewnia RCMC

5. zapewnienia warunków lokalowych (gabinet do badania pacjentów, poczekalnia, sanitariaty).

Pacjenci będą informowani o terminie badań przy pomocy mediów społecznościowych, ogłoszeń w Internecie z udziałem lokalnych władz, stowarzyszeń pacjentów.

Utworzenie konta pacjenta, ankieta, pomiary wagi, wzrostu, obwodu pasa i HbA1C będą przeprowadzane przez zespół POZ jeszcze przed przyjazdem MZD. Przy nieprawidłowym poziomie HbA1C lekarz rodzinny będzie umawiał grupę pacjentów (30-50 osób) na badanie przez MZD po wcześniejszym zamówieniu przyjazdu MZD (osoby z prawidłowym HbA1C nie będą pojawiały się podczas przyjazdów MZD). W ten sposób czas MZD będzie optymalnie wykorzystany.

Przewidujemy, że docelowo (ale nie w proponowanym pilotażu) MZD będzie powracał co 6 miesięcy do danego POZ w celu powtórzenia badań u wybranych i nowych pacjentów.

4.4.1 Przebieg badania w POZ

Badaniu będzie mógł się podać każdy dorosły, ubezpieczony obywatel, skierowany przez lekarza rodzinnego. Po wypełnieniu zgody na badanie i przetwarzanie danych osobowych,

zostanie utworzone indywidualne konto na podstawie danych z systemu Elektronicznej Weryfikacji Upoważnień Świadczeniobiorców (e-WUŚ).

- **Następnie pacjent wypełni krótką ankietę opartą o pytania zamknięte przy pomocy dotykowego urządzenia elektronicznego (tablet lub inne).**

Ankietę pacjent wypełni samodzielnie lub przy pomocy asystenta.

Pytania ankiety:

Czy pali Pani/Pan papierosy?

- TAK
- NIE

Czy leczy się Pani/Pan na nadciśnienie tętnicze?

- TAK
- NIE
- Nie wiem

Czy leczy się Pani/Pan z powodu wysokiego cholesterolu/triglicerydów?

- TAK
- NIE
- Nie wiem

Jaką ma Pani/Pan aktywność fizyczną w tygodniu?

- < 4 godzin
- > 4 godzin

Czy codziennie Pani/Pan zjada warzywa i owoce?

- TAK
- NIE
- Nie wiem

Czy w Pani/Pana rodzinie (rodzice, rodzeństwo, dziadkowie) była rozpoznawana cukrzyca?

- TAK
- NIE
- Nie wiem

Czy ma Pani/Pan rozpoznaną cukrzycę?

- TAK
- NIE
- Nie wiem

Jeśli TAK :

Jaki ma Pani/Pan typ cukrzycy?

- 1
- 2
- Nie wiem

Jak długo Pani/Pan choruje na cukrzycę?

- Do 5 lat
- 5-10 lat
- > 10 lat

Jakie leki Pani/Pan przyjmuje z powodu cukrzycy?

- Leki doustne
- Insulina
- Leki doustne i insulina

Czy była Pani/Pan leczona okulistycznie z powodu cukrzycy?

- TAK
- NIE
- Nie wiem

Czy była Pani/Pan leczona kardiologicznie (zawał serca, stenty?)

- TAK
- NIE
- Nie wiem

Jaki ma Pani/Pan stosuje system monitorowania glikemii (proszę zaznaczyć jeden z poniższych?)

- Contour Plus (Ascensia Diabetes Care) aplikacja Contour™Diabetes
- Accu-Check Instant (Roche Diagnostics)
- Abra (Diagnosis)
- One Touch Select Plus (Lifescan)

System ciągłego monitorowanie glikemii (CGM)

- Medtronic CGM
- Eversense (Ascensia Diabetes Care)
- CGM Dexcom G6

Monitorowanie glikemii metoda skanowania /flesh

- FreeStyle Libre (Abbott) aplikacja FreeStyle LibreLink

Czy jest Pani/Pan zainteresowany urządzeniem monitorującym glikemię wysyłającym informacje do lekarza?

- Tak
- Nie
- Nie wiem

Czy cierpi Pani/Pan na jedną z poniższych chorób oczu?

- Zaćma
- Jaskra
- Retinopatia cukrzycowa
- Zwrodnienie plamki związane z wiekiem

Czy były wykonywane u Pani/Pana zabiegi okulistyczne?

- Tak
- Nie
- Nie wiem

Ostatnia wizyta u okulisty odbyła się:

- Krócej niż 6 miesięcy temu
- Ok. 1 rok temu
- Od ponad 5 lat nie byłam/byłem u okulisty

Dane z ankiety automatyczne zostaną zapisane na indywidualnym koncie pacjenta.

- **Kolejny krok to badania antropometryczne**, czyli masa ciała, wzrost, pomiar obwodu pasa (wyliczenie wskaźnika masy ciała - BMI), oraz pomiar ciśnienia tętniczego krwi i tętna, które także zostaną wprowadzone na internetowe konto pacjenta
- **Następnie będzie pobrana krew włośniczkowa** z palca do badania przesiewowego HbA1c (analizator POCT). Dzięki temu będzie możliwy wstępny podział na pacjentów bez cukrzycy (HbA1c<6,5%) i z podejrzeniem lub rozpoznaniem cukrzycy (HbA1c>6,5%).
- **Pacjenci z prawidłowym wynikiem HbA1c** otrzymają wydruk swoich wyników w formie zaleceń. Jeśli wyliczony przez system wynik BMI lub RR będą nieprawidłowe to pacjent zostanie skierowany na wizytę edukacyjną w celu przeciwdziałania czynnikom ryzyka cukrzycy t.2 u lekarza rodzinnego lub wizyty teleedukacyjnej w RCMC (Pacjent otrzyma też materiały edukacyjne).
- **Pacjenci z podwyższonym wynikiem HbA1c>6,5%** są kierowani na zdjęcie dna oka oraz badanie OCT. Wyniki z urządzeń, w postaci obrazów będą bezpośrednio zapisywane na koncie pacjenta. Według obowiązujących zaleceń Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego, rozpoznanie cukrzycy może być potwierdzone badaniem HbA1C wykonanym metodą certyfikowaną według NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program), dlatego też osoby bez rozpoznania cukrzycy, a mające wynik HbA1C > 6,5% na analizatorze POCT, zostaną skierowane do Lekarza Rodzinnego na powtórzenie badania HbA1C metodą certyfikowaną według NGSP i ewentualne dodatkowe badania jak; lipidogram oraz parametry funkcji nerek (kreatynina, mocznik, kwas moczowy).
- Pacjenci z cukrzycą i HbA1c <7,0% mogą pozostać w opiece Lekarza Rodzinnego, który ma także możliwość telekonsultacji ze specjalistą z RCMC

- Pacjenci z cukrzycą i HbA1c 7,0-8,0 % mogą pozostać w opiece Lekarza Rodzinnego lub/i specjalisty diabetologa, który ma także możliwość telekonsultacji ze specjalistą z RCMC
- Pacjenci z cukrzycą i HbA1c 8,0-10,0 % powinni zostać pilnie skierowani do specjalisty diabetologa lub mają możliwość telekonsultacji ze specjalistą z RCMC
- Pacjenci z cukrzycą i HbA1c >10,0 % powinni zostać pilnie skierowani do Specjalistycznego Szpitala Diabetologicznego lub mają możliwość telekonsultacji ze specjalistą z RCMC

Wyniki zostaną zapisane na koncie pacjenta, będą zinterpretowane przez lekarza specjalistę RCMC.

Przebieg badania okulistycznego:

Badanie będzie przeprowadzone przez przeszkolonego pracownika MZD bez konieczności rozszerzenia źrenic, w pokoju o przyciemnionym świetle. Sprzęt nie powinien być ustawiony bezpośrednio w pobliżu okna by uniknąć zwężenia źrenic. Podczas badania jednego oka pacjent będzie proszony o zasłonięcie drugiego oka by zmniejszyć zwężenie źrenic. Badanie będzie się odbywać w pozycji siedzącej. Najpierw zostanie wykonane zdjęcie cyfrowe dna oka prawego i lewego a następnie badanie OCT obu oczu. Badania te zostaną dołączone do wirtualnego konta pacjenta i wysłane do oceny przez okulistę RCMC. W przypadku uzyskania badań niskiej jakości, których nie będzie można poprawić przez powtórzenie badania, zalecone będzie pełne badanie okulistyczne przez specjalistę po rozszerzeniu źrenic. Skierowanie do okulisty wystawi lekarz rodzinny.

Komplet danych każdego pacjenta, zapisany na jego koncie zostaje przesłany następnie do RCMC, które decyduje o dalszym postępowaniu. Informacja dla pacjenta może być udzielana bezpośrednio po analizie przesłanych wyników przez lekarza pracującego w RCMC lub w przyszłości może być wspomagana przez sztuczną inteligencję.

Dalsze postępowanie- w zależności od przypadku (podział na stabilne, pilne).

W przypadkach stabilnych, będzie to decyzja o skierowaniu lub dalszym leczeniu w ramach praktyki lekarza rodzinnego. W przypadkach wymagających pilnej konsultacji diabetologicznej, jeśli pacjent wyrazi zgodę będzie mógł być leczony w ramach opieki diabetologicznej gwarantowanej przez RCMC lub zostanie wystawione e-skierowanie do najbliższej poradni diabetologicznej, zintegrowanej z systemem. W przypadkach wymagających pilnej hospitalizacji pacjentowi będzie również wystawiane e-skierowanie.

Lekarz okulista RCMC analizuje uzyskane wyniki i podejmuje decyzję o natychmiastowym skierowaniu na leczenie okulistyczne (cukrzycowy obrzęk plamki, retinopatia proliferacyjna) do szpitala lub kliniki okulistycznej. W wątpliwych przypadkach chory będzie kierowany do okulisty. W przypadku retinopatii cukrzycowej nie wymagającej leczenia a jedynie obserwacji, chory będzie informowany kiedy powinien zgłosić się do okulisty. Taka informacja zostanie przekazana lekarzowi rodzinemu.

Oferta RCMC jeśli pacjent wyrazi chęć dalszej opieki telemedycznej

- Ustalenie drogi komunikacji telemedycznej z pacjentem – do wyboru pacjenta – telekonsultacje, wideokonsultacje. Wyznaczenie terminu tele/wideokonsultacji ze specjalistą.
- Przed wyznaczonym dniem telekonsultacji będzie wysłana informacja przypominająca dla pacjenta w formie SMS / e-mail o terminie i oczekiwanych informacjach medycznych koniecznych do przygotowanych przez pacjenta
- W wyznaczonym dniu i czasie odbędzie się telekonsultacja / wideokonsultacja ze specjalistą diabetologiem
- Możliwość pozyskania z glukometrów oraz z systemów ciągłego monitorowania glikemii danych przesłanych do chmury internetowej za pomocą aplikacji mobilnych oraz programów komputerowych.
 - Przeprowadzenie edukacji i szkolenia pacjenta – ustalenie zasad pozyskiwania danych z samokontroli w przyszłości (umiejętność korzystania z mobilnych aplikacji glukometrów / programów komputerowych).
 - Pozyskanie danych od pacjenta już posiadającego umiejętność poprawnej samokontroli – wprowadzenie tych danych do systemu telemedycznego.
- Dostęp do informacji edukacyjnych – druki, ulotki, pomoc w instalacji aplikacji mobilnych, programów komputerowych - teleedukacja
- Gromadzenie i przetwarzanie baz danych w celu lepszego wykorzystania zasobów ludzkich i finansowych
- Ustalenie dalszej formy kontaktów / terminu dla pacjentów wymagających dalszego wsparcia telemedycznego – indywidualna telekonsultacja / wideokonsultacja – w ramach „przeciwdziałania rozwarstwieniu społeczeństwa („digital divide”) w zakresie dostępu do specjalistycznej opieki medycznej/diabetologicznej”
- Kierowanie pacjentów do Kliniki Diabetologii w razie potrzeby

Schemat telewizyty

Przygotowanie w ramach RCMC do telewizyty / wideowizyty

- Komplet danych każdego pacjenta, zapisany na jego koncie zostaje poddany analizie w RCMC.
- Dokumentacja przygotowana dla lekarza specjalisty.
- Wyznaczony lekarz specjalista dla danego pacjenta.
- Zapoznanie się Lekarza z przygotowaną dokumentacją medyczną.
- Informacja przypominająca o terminie telekonsultacji w dniu lub dniach poprzedzających wizytę w formie SMS / e-Mail. Podane dane personalne lekarza wyznaczonego do konsultacji. Prośba o przygotowanie danych medycznych przez pacjenta (wyniki pomiarów glikemii, jeżeli nie zostały przesłane poprzez aplikację, informacja o stosowanych lekach, etc)
- Nawiązanie kontaktu konsultacyjnego z Pacjentem w uzgodniony sposób (telefon/łącze internetowe komputer- z opcją kamera do wideokonsultacji), w wyznaczonym dniu i czasie.

Przygotowanie Pacjenta do telewizyty / wideowizyty

Czynne łącze telekomunikacyjne telefon / lub komputer z opcją kamery do wideokonsultacji

- Przesłanie z glukometrów oraz z systemów ciągłego monitorowania glikemii danych do chmury internetowej za pomocą aplikacji mobilnych oraz programów komputerowych – wcześniej umożliwiony dostęp dla RCMC do konta pacjenta w systemie aplikacji mobilnych.
- Przygotowanie danych - pomiarów glikemii z ustalonego wcześniej schematu> dobowy profil glikemii / półprofil glikemii – w wersji do odczytu podczas telekonsultacji.
- Zorganizowanie czasu i miejsca umożliwiającego swobodne i dogodne przeprowadzenie telekonsultacji w wyznaczonym dniu i czasie.

Telewizyta / wideowizyta

Nawiązanie kontaktu konsultacyjnego z Pacjentem przez wyznaczonego Konsultanta/Lekarza Specjalistę w uzgodniony sposób (telefon/łącze internetowe komputer- z opcją kamera do wideokonsultacji), w wyznaczonym dniu i czasie.

- Przedstawienie się, z podaniem danych personalnych Konsultanta
- Ustalenie tożsamości Pacjenta, z którym jest rozpoczynana konsultacja (dane personalne, możliwe też ustalenie wcześniej indywidualnego numeru identyfikującego Pacjenta)
- Zapoznanie Pacjenta z dotychczas uzyskanymi danymi medycznymi (informacje z badania w MZD) i wynikającą z nich wstępną oceną medyczną.
- Pozyskanie od Pacjenta aktualnych danych medycznych – subiektywny stan zdrowia, wyniki badań z samokontroli (jeżeli nie zostały przesłane przez aplikację mobilną), informacje o lekach, etc.
- Podsumowanie uzyskanych danych medycznych Pacjenta. Ustalenie diagnozy. Omówienie zagadnień medycznych związanych z postawionym rozpoznaniem i problemami zdrowotnymi zgłaszanymi przez Pacjenta.
- Ustalenie potrzeb Pacjenta w zakresie edukacji i szkolenie –
 - ustalenie zasad pozyskiwania danych z samokontroli w przyszłości (umiejętność korzystania z mobilnych aplikacji glukometrów / programów komputerowych),
 - edukacja w zakresie zdrowego odżywiania się i aktywności fizycznej.
 - skierowanie do poradni edukacyjnej / skierowanie na e/edukację (możliwość ustalenia dalszego kontaktu telekonsultacyjnego w ramach następnych porad edukacyjnych)
- Podsumowanie konsultacji. Propozycje ewentualnych zmian terapeutycznych. Omówienie ich z Pacjentem.
 - Jeżeli zostaną zaakceptowane - dokonanie korekty dotychczasowego leczenia / skierowanie do szpitala / ustalenie konieczności wizyty osobistej Pacjenta w placówce AOS lub POZ.
 - Jeżeli Pacjent odmawia kategorycznie wprowadzenia proponowanych zmian w terapii – ustalenie pilnej wizyty osobistej w placówce POZ lub AOS albo skierowanie do szpitala.
- Wystawienie e-skierowań, e-recept, wystawienie pisemnych zaleceń pokonsultacyjnych, które zostaną przesłane Pacjentowi drogą mailową a za jego zgodą również do placówki POZ.
- Ustalenie dalszej formy kontaktów / terminu dla pacjentów wymagających dalszego wsparcia telemedycznego – indywidualna telekonsultacja/ wideokonsultacja – w ramach „przeciwdziałania rozwarstwieniu społeczeństwa („digital divide”) w zakresie dostępu do specjalistycznej opieki medycznej/diabetologicznej”. Szczególnie dla Pacjentów, którzy nie mogą samodzielnie skorzystać z konsultacji specjalistycznej w

zakresie diabetologii z uwagi, między innymi na wiek, problemy komunikacyjne, kobiety z cukrzycą ciążową (zaawansowana ciąża, zalecenia ginekologiczne odradzające podróżowanie), etc.

- Skierowanie do AOS jeżeli pacjent nie wymaga dalszego wsparcia konsultacyjnego za pomocą systemu telemedycznego / lub preferuje osobisty kontakt z lekarzem prowadzącym.
- Zakończenie telekonsultacji / wideokonsultacji.
- Informacje z telekonsultacji zapisane zostają w systemie informatycznym RCMC oraz przekazane do POZ.

5. Opis obiegu informacji

- Informacja o możliwości badań telemedycznych zostanie podana przez RCMC
- Zostanie nawiązany kontakt RCMC z lekarzami rodzinnymi
- Lekarze rodzinni zadeklarują chęć przystąpienia do pilotażu i podadzą przybliżoną liczbę badanych chorych i będą w kontakcie z RCMC w sprawach organizacyjnych
- Lekarze rodzinni zwrócą się do lokalnej społeczności
- Wyniki badań wykonanych w POZ zostaną umieszczone na wirtualnym koncie pacjenta do którego dostęp będzie miał diabetolog i okulista RCMC oraz lekarz rodzinny
- Pacjent będzie poinformowany przez POZ o konieczności kontynuowania dalszych badań lub zostaje odesłany do domu (przy prawidłowych wynikach badań antropometrycznych i HbA1C)
- Diabetolog i okulista (w u pacjentów z nieprawidłowym stężeniem HbA1C) dokonają oceny, a jej wyniki będą dostępne na koncie pacjenta, które będzie widoczne dla lekarza rodzinnego.
- Na tej podstawie lekarz rodzinny wystawi e-skierowania do odpowiednich specjalistów w razie potrzeby
- Wizyta zdalna wykonywana przez diabetologa RCMC będzie mogła się odbyć bez skierowania. Jej wynik zostanie zapisany na koncie pacjenta.
- Za pośrednictwem konta pacjenta będzie przekazana informacja o tym (powiadomienie), że dalsze leczenie (po wyrównaniu stanu pacjenta) będzie mogło odbywać się w POZ. Jednocześnie na koncie pacjenta znajdą się zalecenia od diabetologa lub okulisty.
- Lekarz rodzinny będzie mógł się ponownie zwrócić do RCMC w przypadku wątpliwości związanych z prowadzeniem pacjenta i np. poprosić o przywrócenie

systemu telekonsultacji lub na podstawie uzyskanych wskazówek będzie kontynuował leczenie w ramach POZ

6. Opis rozwiązania od strony technologicznej

6.1 Wprowadzenie

Rozwój infrastruktury informatycznej rozszerza możliwości w zakresie projektowania, implementacji i eksploatacji systemów informatycznych. Twierdzenie to odnosi się również do systemów telediagnostycznych i telekonsultacji medycznych. Możliwości rozwoju warunkuje ciągły postęp w zakresie sprzętu oraz technologii wytwarzania oprogramowania. Stała się możliwa budowa skalowalnych otwartych systemów telemedycznych, integrujących w ramach jednej usługi telediagnostycznej przekaz telekonferencyjny, transmisje wysokiej jakości obrazów radiologicznych oraz dostęp do medycznych baz danych.

Tworzenie tak zaawansowanych systemów wymaga właściwego doboru sprzętu, architektury oprogramowania systemu oraz wypracowania scenariuszy wdrażania aplikacji i ich eksploatacji w praktyce medycznej.

6.2. Założenia technologiczne

W związku z intensywnym wdrażaniem na szeroką skalę w Rzeczypospolitej Polskiej rozwiązań w obszarze e-zdrowia (e-recepta, e-zwolnienie, e-zlecenie, Elektroniczna Dokumentacja Medyczna, www.pacjent.gov.pl, www.gabinet.gov.pl), docelowym rozwiązaniem będzie platforma włączona do istniejących i ciągle rozwijanych przez Administrację Centralną systemów platformy e-zdrowia w Polsce.

Ponadto istnieje szereg systemów informatycznych typu HIS (Hospital Information System), jak np. AMMS firmy Asseco, OptiMED i e-Care firmy Comarch, CLININET firmy CompGroup Medical, ESKULAP firmy Nexus Polska, oferujących kompleksową obsługę podmiotu leczniczego i umożliwiające realizację procesu leczniczego.

W pilotażu rozwiązania użyta zostanie specjalnie stworzona do tego celu platforma internetowa, stanowiąca obszar zdrowotny z obszaru diabetologii, służący poprawie świadomości (aspekt edukacyjny), diagnostyki przesiewowej oraz leczenia. Oczywiście zastosowanie platformy telediabetologii nie eliminuje możliwości stosowania już wdrożonego systemu typu HIS do kontaktu z pacjentem. Jest pożądanym aby w sposób kompleksowy wykorzystywać posiadane już narzędzia w celu roztoczenia opieki nad pacjentem. Zakładając, że wszystkie systemy zintegrowane będą z Platformą P1, umożliwi to przepływ danych.

Platforma internetowa stworzona dla pacjentów, zintegrowana z obecnie istniejącymi rozwiązaniami dotyczącymi e-zdrowia, musi umożliwiać pozyskiwanie danych medycznych, zarządzanie nimi przez personel medyczny, świadczenie usług (harmonogram wizyt, konsultacje, zdalny monitoring) finansowanych w ramach systemu powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego.

Projektowany i wdrożony system telemedyczny, stanowić będzie wspólną przestrzeń dla personelu medycznego, pacjentów i personelu administracyjnego.

Członkowie każdej z trzech grup będą mogli wykonywać działania zgodnie z przypisanymi uprawnieniami i rolami.

Architektura systemu zawierać będzie część centralną oraz interfejsy zapewniające komunikację z lekarzami POZ, pacjentami, personelem administracyjnym i innymi systemami, z którymi komunikacja będzie konieczna lub pożądana.

W ramach pilotażu rozwiązania proponujemy stworzenie platformy, która będzie umożliwiać każdej z grup realizację działań:

- Personelowi medycznemu na monitorowanie stanu zdrowia pacjenta oraz konsultacje z pacjentem oraz innymi specjalistami,
- Pacjentowi na komunikację z lekarzem,
- Systemowi opieki zdrowotnej na gromadzenie danych dotyczących stanu zdrowia populacji

Platforma będzie spełniać następujące warunki:

- Dostępność przez przeglądarkę internetową pod określonym adresem WWW (do zdefiniowania na etapie wdrożenia)

- Interfejs WWW do wyświetlenia na komputerach typu PC/Mac i urządzeniach mobilnych takich jak tablety i smartfony z systemami Android/iOS
- Mechanizm umożliwiający rejestrację i logowanie z potwierdzeniem tożsamości pacjenta (optymalnie zintegrowana z kontem pacjenta na www.pacjent.gov.pl)
- Założenie wirtualnego konta pacjenta i jego obsługa będzie możliwa na dowolnym urządzeniu wyposażonym w przeglądarkę internetową
- Zachowa bezpieczeństwo przechowywanych danych z uwagi na ich szczególny charakter. Wymagane testy cybersecurity przez zewnętrzną firmę specjalizującą się w dziedzinie bezpieczeństwa teleinformatycznego.
- Dostępność i łatwość obsługi dla użytkowników o różnym poziomie wiedzy i doświadczenia w korzystaniu z technologii internetowych.

Platforma będzie dysponować określonymi funkcjami:

- System będzie wsparty przez dedykowany samouczek,
- Funkcja „asystenta/opiekuna” dla osób mających problemy z samodzielną obsługą,
- Rozbudowane funkcje dostępne dopiero po przejściu do swojego konta,
- Panel edukacyjny zawierający informacje dotyczące leczenia przeznaczone dla pacjentów
- Możliwość dodania uwag, dodatkowych informacji, odpowiedzi, wypełnienia ankiet przez pacjenta
- Wizualizacja w formie wykresów parametrów możliwych i zasadnych do przedstawienia w trybie graficznym
- Dostęp do danych na platformie przez właściwy personel medyczny w kontekście pojedynczego pacjenta
- Dodatkowe potwierdzenie tożsamości pacjenta poprzez zastosowanie telekodu (kodu autoryzacyjnego), który będzie służył do autoryzacji pacjenta podczas rozmów telefonicznych z personelem medycznym

Zaprojektowanie i implementacja modelu będzie możliwa przy współpracy partnerów dysponujących różnymi doświadczeniami i kompetencjami, pozwalającymi na stworzenie rozwiązania opisanego w niniejszym dokumencie. Partnerzy mogą to być m.in. partnerzy norwescy, organizacje zrzeszające pacjentów, placówki POZ.

Wymagane doświadczenia i kompetencje, powinny zawierać się w obszarach znajomości funkcjonowania systemu ochrony zdrowia, szeroko pojętego obszaru IT, zaplecza klinicznego pozwalającego na realizację projektu.

6.3 Architektura rozwiązania

Przyjęto, że system telemedyczny będzie miał architekturę warstwową.

6.4 Warstwa klienta

Warstwa klienta umożliwia korzystanie z funkcjonalności udostępnianych przez warstwę prezentacji. Stanowi środowisko pracy użytkownika (personelu medycznego, personelu administracyjnego, pacjenta), prezentuje dane i odbiera polecenia od użytkownika wydawane z użyciem komponentów graficznego interfejsu użytkownika (GUI – Graphical User Interface). Jako sposób komunikacji z użytkownikiem wybrano aktywne, dynamiczne strony WWW. Rozwiązanie to przekłada się na dużą łatwość i dostępność w korzystaniu z systemu z uwagi na fakt, że powszechnie używane systemy operacyjne (Microsoft Windows, Linux, macOS) posiadają wbudowane przeglądarki WWW (Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Safari). Oznacza to brak konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na urządzeniach klienckich w celu korzystania z systemu telemedycznego. Przyjęto założenie, że interfejs graficzny będzie przede wszystkim funkcjonalny, z zachowaniem do wymaganego minimum zaawansowanych funkcjonalności, tak aby zachować jego przystępność i łatwość użytkowania dla osób o różnym stopniu biegłości w posługiwaniu się nowoczesnymi technologiami.

6.5 Warstwa prezentacji danych

Użycie przeglądarki w warstwie klienta możliwe jest, jeśli zostanie zastosowane oprogramowanie po stronie serwera HTTP. Warstwę prezentacji danych stanowić będzie farma serwerów świadcząca usługi HTTPS. Serwery będą wysyłać do przeglądarki właściwe informacje. Integralną częścią warstwy prezentacji jest warstwa równoważenia obciążenia (ang. load balancing) która będzie rozpraszać obciążenie pomiędzy wiele serwerów i prowadzić do ich równomiernego obciążenia. Podejście takie zapewni wysoką dostępność systemu telemedycznego i stabilność w dostępie do zasobów.

6.6 Założenia ogólne interfejsu WWW

Interfejs zostanie wykonany z użyciem technologii webowych i dostępny za pośrednictwem przeglądarki internetowej.

Strona web zostanie stworzona z wykorzystaniem metody RWD i będzie płynnie dostosowywać się do rozdzielczości urządzenia, na którym będzie wyświetlana. Elementy ekranu, tj. zdjęcia, grafiki, fonty, przyciski, będą układać się odpowiednio do wielkości ekranu. W przypadku urządzeń o mniejszej rozdzielczości, zmieniają się również niektóre elementy interfejsu, w celu optymalnego ułożenia treści dla użytkowników.

Przygotowana strona zoptymalizowana zostanie na urządzenia typu laptop PC i tablet.

Wszystkie dostępne w systemie interfejsy web zostaną wykonane wg ogólnych założeń, natomiast będą się różnić funkcjonalnością, zgodnie z rolami użytkowników w systemie.

Interfejs lekarza rodzinnego

Funkcjonalnie, interfejs strony web umożliwia:

- umożliwia wprowadzanie danych tekstowych i numerycznych, wraz z ich walidacją,
- informacje z wywiadu
- upload zeskanowanych badań medycznych (jeśli konieczne),
- historię wizyt pacjenta,
- wizualizację zmienności w czasie parametrów badań,
- harmonogram wizyt,
- udzielanie odpowiedzi na pytania pacjentów zadane w formie elektronicznej

Interfejs personelu POZ

Funkcjonalnie, interfejs strony web umożliwia:

- zarządzanie kontem pacjenta
- rekrutacja pacjentów

- umawianie telekonsultacji
- umożliwia wprowadzanie danych tekstowych i numerycznych, wraz z ich walidacją,

Interfejs personelu MZD

Funkcjonalnie, interfejs umożliwia:

- zarządzanie kontem pacjenta
- wprowadzanie informacji RODO
- zarządzanie sprzętem diagnostycznym
- definiowanie, udostępnianie i wypełnianie ankiet

Interfejs lekarza specjalisty

Funkcjonalnie, interfejs umożliwia:

- umożliwia wprowadzanie danych tekstowych i numerycznych, wraz z ich walidacją,
- konsultacje pacjentów w ramach specjalizacji
- przegląd historii leczenia (dokumentacji)
- zalecenia dotyczące leczenia
- wizualizację zmienności w czasie parametrów badań,
- zarządzanie harmonogramami dostępności specjalistów,
- definiowanie, udostępnianie i wypełnianie ankiet

Interfejs pacjenta

Funkcjonalnie, interfejs umożliwia:

- Przeprowadzenie wywiadu medycznego (odpowiedzi na pytania w ramach formularza sieci web)

- Przegląd historii wizyt (zalecenia, leczenie)
- Wizualizację zmienności w czasie parametrów badań,
- Zaplanowanie wizyty
- Zadanie pytania do specjalisty
- Upload wyników badań medycznych

Interfejs personelu administracyjnego

Funkcjonalnie, interfejs umożliwia:

- Generowanie raportów predefiniowanych
- Definiowanie i generowanie raportów ad-hoc
- Statystyczne zestawienie odbytych wizyt w różnych kryteriów

6.7 Warstwa przetwarzania danych

Warstwa przetwarzania danych koncentruje się na logice działania systemu. Z uwagi na kluczową rolę w działaniu systemu jest najbardziej złożona i zbudowana modułowo. Stanowi centralny element systemu i jest zbudowana jako zbiór reguł ściśle opisujący, w jaki sposób poszczególne warstwy systemu i jego moduły komunikują się ze sobą.

W systemie telemedycznym warstwa kliencka przez warstwę prezentacji danych komunikuje się z warstwą przetwarzania danych. Następnie warstwa przetwarzania danych komunikuje się z warstwą przechowywania danych. Komunikacja możliwa jest po uwierzytelnieniu i autoryzacji w kontekście personelu medycznego lub pacjenta. Implementacja API jest zestawem procedur i protokołów umożliwiającym wzajemną komunikację komponentów programowych wg ustalonej konwencji. Zastosowanie warstwy przetwarzania danych zwiększa bezpieczeństwo systemu przez ograniczenie interakcji pomiędzy warstwami i tworzenia wbudowanych mechanizmów kontroli i skalowania. Ponadto wprowadza mechanizmy autentykacji, autoryzacji, poufności i niezaprzeczalności realizacji usług telemedycznych. API implementowane będzie jako zestaw mikrousług, w skalowalnej usłudze kontenerowej.

6.8 Warstwa przechowywania danych

Warstwę przechowywania danych stanowią będą trzy podstawowe podsystemy.

Pierwszym jest relacyjny system zarządzania bazą danych (RDBMS). W systemie zostaną zastosowane dwie instancje baz danych, zawierające względem siebie komplementarne informacje. Pierwsza instancja bazy danych zawierać będzie dane personelu oraz pacjentów, umożliwiające uwierzytelnianie i autoryzację w systemie. Przechowywać będzie uprawnienia do modułów warstwy przetwarzania danych. Druga instancja bazy danych będzie przechowywać wyniki badań diagnostycznych, rozpoznane jednostki chorobowe, zastosowane procedury medyczne. Repozytorium relacyjne będzie przechowywać ustrukturalizowany obraz przypadku medycznego. Każda z instancji będzie spełniała warunek ACID. Kluczem łączącym dane z dwóch baz będzie unikalny identyfikator. Niezbędne będzie zaprojektowanie właściwego modelu danych. Zastosowanie takiego podejścia przyczyni się do podniesienia poziomu bezpieczeństwa całego systemu.

Drugim systemem będzie nierelacyjna baza danych NoSQL, zapewniająca mechanizmy do przechowywania i wyszukiwania danych modelowanych w inny sposób niż relacje tabelaryczne. W modelu klucz-wartość oraz dokumentowym przechowywane będą opisy wywiadu/badania.

Trzecim systemem warstwy przechowywania danych jest obiektowa pamięć masowa. Stanowi ona metodę niehierarchicznego przechowywania danych. Nie wykorzystuje ona drzewa katalogów ale obiekty (odrębne jednostki danych) istniejące na tym samym poziomie w puli pamięci masowej. Każdy obiekt ma unikalny identyfikator wykorzystywany przez aplikację w celu uzyskania dostępu do obiektu. Dostęp do obiektów z poziomu systemu odbywać się będzie za pomocą interfejsu API, a nie z poziomu interfejsu użytkownika. Jako obiekty w systemie składowane będą jednostki będące skanami wyników badań oraz diagnostyki obrazowej.

6.9 Komunikacja

Przesyłanie danych pomiędzy interfejsem użytkownika (interfejsem sieci web) a centralnym systemem telemedycznym odbywać się będzie za pośrednictwem szyfrowanej komunikacji, zgodnie z przyjętym standardem SSL. Jest on protokołem sieciowym używanym do bezpiecznych połączeń internetowych. Został przyjęty jako standard szyfrowania na stronach WWW. Certyfikat SSL zapewnia poufność transmisji danych przesyłanych przez internet. Ponadto zapewnia wiarygodność strony WWW, a także całej organizacji (możliwe jest przeprowadzenie kompleksowej weryfikacji podmiotu starającego się o certyfikat). Intencją twórców SSL było zaprojektowanie protokołu uniwersalnego, tak aby mogły z niego korzystać protokoły aplikacyjne.

7. Szczegółowy opis ścieżki postępowania od POZ do telekonsultacji

1. Zgłoszenie POZ do udziału w pilotażu modelu telemedycznego zaprezentowanego przez RCMC oraz podpisanie umowy.
2. Dostarczenie analizatorów do badania poziomu HbA1C, wagi, miarki do pomiaru wysokości, obwodu pasa, ciśnieniomierza, materiałów edukacyjnych (quizów i innych) wypożyczenie tabletów.
3. Przeszkolenie zespołu POZ co do zasad współpracy, korzystania ze sprzętu. Ustalenie sposobów i kryteriów rekrutacji pacjentów.
4. Rekrutacja pacjentów przez POZ – poprzedzona przekazaniem informacji poprzez miejscowe środki przekazu, informację medialną, telefon z POZ. Osoby, które spełniają kryteria i wyrażą zgodę na udział w programie, zaproszone zostaną na wizytę w POZ w ustalonym wcześniej terminie
5. Badanie w POZ- przekazanie pacjentowi informacji o prowadzonym badaniu, uzyskanie świadomej zgody na udział w badaniu oraz dokumentu ochrony danych osobowych uczestnika projektu.
 - założenie konta pacjenta z unikalnym numerem
 - przeprowadzenie ankiety na tablecie przy wsparciu personelu POZ
 - przeprowadzenie badania RR, wagi, wzrostu, obwodu pasa, HbA1C i wpisanie wyników do tableta przez pielęgniarkę POZ
 - podział pacjentów ze względu na poziom HbA1C:
 - **Pacjenci z podwyższonym wynikiem HbA1c > 6,5%** są kierowani na zdjęcie dna oka oraz badanie OCT. Wyniki z urządzeń, w postaci obrazów będą bezpośrednio zapisywane na koncie pacjenta. Według obowiązujących zaleceń Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego, rozpoznanie cukrzycy może być potwierdzone badaniem HbA1C wykonanym metodą certyfikowaną według NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program), dlatego też osoby bez rozpoznania cukrzycy, a mające wynik HbA1C > 6,5% na analizatorze POCT, zostaną skierowane do Lekarza Rodzinnego na powtórzenie badania HbA1C metodą certyfikowaną według NGSP i ewentualne dodatkowe badania jak; lipidogram oraz parametry funkcji nerek (kreatynina, mocznik, kwas moczowy).
 - Pacjenci z cukrzycą i HbA1c < 7,0% mogą pozostać w opiece Lekarza Rodzinnego, który ma także możliwość telekonsultacji ze specjalistą z RCMC

- Pacjenci z cukrzycą i HbA1c 7,0-8,0 % mogą pozostać w opiece Lekarza Rodzinnego lub/i specjalisty diabetologa, który ma także możliwość telekonsultacji ze specjalistą z RCMC
- Pacjenci z cukrzycą i HbA1c 8,0-10,0 % powinni zostać pilnie skierowani do specjalisty diabetologa lub mają możliwość telekonsultacji ze specjalistą z RCMC
- Pacjenci z cukrzycą i HbA1c >10,0 % powinni zostać pilnie skierowani do Specjalistycznego Szpitala Diabetologicznego lub mają możliwość telekonsultacji ze specjalistą z RCMC
- Pacjenci z prawidłowym poziomem HbA1C kierowani są do domu po wykonaniu quizu dotyczącego wiedzy o czynnikach ryzyka zachorowania na cukrzycę i udzielenie informacji pacjentom co do zasad zdrowego odżywiania, problemów związanych z cukrzycą.
 - ustalenie terminu telekonsultacji dla pacjentów wytypowanych, wymagających tej formy wsparcia
 - szkolenie chętnych pacjentów z obsługi glukometrów/systemów CGM z możliwością transmisji danych do internetu,

6. Wizyta Zespołu Mobilnego w Ośrodku POZ

Odbywa się podczas w POZ po uprzednim ustaleniu terminu. Pacjent po podpisaniu formularza świadomej zgody ma wykonywane zdjęcie dna oka i badania OCT siatkówki przez MZD. Wyniki w formie cyfrowej zamieszczane są na koncie pacjenta stworzonym przez RCMC. Wyniki ocenia okulista, decydując o potrzebie terapii/obserwacji/pełnego badania okulistycznego.

7. Telekonsultacja w wyznaczonym dla pacjenta terminie

Teleporada lekarska - dokonana zostaje korekta dotychczasowego leczenia, ustalone cele terapeutyczne oraz podjęta decyzja o dalszym ukierunkowaniu leczenia pacjenta:

- kontynuacja telekonsultacji – ustalenie terminu kolejnego spotkania
- skierowanie do poradni diabetologicznej
- Skierowanie do szpitala – oddział diabetologiczny
- skierowanie do dalszego leczenia w POZ

8. Kwalifikacje medyczne i techniczne członków zespołu

Zespół medyczny:

Zespół medyczny powinien obejmować:

- *Kierownik Zespołu:*
- *Personel MZD*
- *Lekarz specjalista diabetolog RCMC*
- *Lekarz specjalista okulista RCMC*

Personel MZD: (co najmniej 2 fachowych pracowników służby zdrowia tj. pielęgniarki lub ratownicy medyczni): Posiada umiejętność transportu, instalacji i obsługi aparatu do wykonywania zdjęć dna oka i aparatu do optycznej koherentnej tomografii (OCT) siatkówki. Konieczne będą podstawowe umiejętności w zakresie obsługi urządzeń komputerowych i aplikacji służących do zdalnej komunikacji, a także umiejętność zachowania się w sytuacjach losowych i awaryjnych. Przygotowanie na ciągłe zmiany miejsca wykonywanych badań i przemieszczanie się. Dyspozycyjność. Personel posiada prawo jazdy i uprawnienia do prowadzenia pojazdu, którym będzie poruszał się MZD.

Lekarz specjalista diabetolog z RCMC (co najmniej 5 osób): posiada specjalizację z diabetologii, praktykę kliniczną, aktualnie wykonuje zawód zgodnie ze swoją specjalizacją oraz w posiada podstawowe umiejętności w zakresie obsługi urządzeń komputerowych i aplikacji służących do zdalnej komunikacji, posiada podstawowe doświadczenie w udzielaniu teleporad.

Lekarz specjalista okulista z RCMC (co najmniej 2 osoby) : posiada specjalizację z okulistyki, praktykę kliniczną w zakresie diagnozowania i leczenia chorób siatkówki ze szczególnym uwzględnieniem retinopatii cukrzycowej. Aktualnie wykonuje zawód zgodnie ze swoją specjalizacją oraz w posiada podstawowe umiejętności w zakresie obsługi urządzeń komputerowych i aplikacji służących do zdalnej komunikacji.

Kierownik Zespołu: Lekarz medycyny posiadający specjalizację w diabetologii z co najmniej 5 letnią praktyką diabetologiczną

Zespół informatyczny:

Zespół implementujący platformę internetową powinien obejmować co najmniej:

- *Koordinator rozwiązania / Kierownik zespołu*
- *DevOps Engineer*
- *Developer (front-end, back-end, integrator)*
- *Tester oprogramowania*
- *Grafik komputerowy*
- *Specjalista ds. social media marketingu*
- *Koordinator telekonsultacji*

Zakres prac związanych ze stworzeniem i udostępnieniem platformy internetowej na czas trwania pilotażu będzie obejmował całokształt prac administracyjnych (instalacja, konfiguracja, wdrożenie oprogramowania) i programistycznych, związanych z uruchomieniem platformy i jej utrzymaniem w czasie trwania pilotażu, a także współpracę z personelem medycznym i administracyjnym.

Kompetencje pracowników o charakterze technicznym powinny odnosić się do: znajomości funkcjonowania systemu opieki zdrowotnej, biegłego poruszania się w obszarze IT, posiadania doświadczenia w ramach zastosowań telemedycznych. Osoby te w ramach dziedzinowych specjalizacji powinny dysponować kompetencjami umożliwiającymi realizację założeń projektu. Wartością będzie dyspozycyjność i gotowość do reagowania w przypadku pilnej potrzeby pomocy.

Realizacja projektu będzie wymagała koordynacji (*koordinator rozwiązania / kierownik zespołu IT*) wszystkich działań technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem spójności prowadzonych prac. Szczególnym zadaniem *koordynatora technicznego* będzie ścisła współpraca z koordynatorem medycznym, celem stworzenia możliwie najwyższej jakości systemu.

DevOps Engineer przygotowuje i utrzymuje część serwerową i sieciową na potrzeby hostingu Platformy w okresie pilotażu, współpracuje z zespołem developerów nad implementacją i wdrożeniem systemu. Realizuje usługi wsparcia i dostępności platformy.

Developer (front-end, back-end, integrator) – odpowiedzialny za stworzenie Telediabetologicznej Platformy Internetowej (portalu WWW) oraz interfejsów komunikacyjnych z systemami centralnymi m-zdrowie.

Tester oprogramowania – weryfikuje poprawność działania implementowanego programu, czy stworzony program odpowiada postawionym wymaganiom. Bierze udział w powstawaniu specyfikacji wymagań i scenariuszy testowych.

Grafik komputerowy – tworzy projekty graficzne, wizualizacje, logotypy, ulotki, plakaty, współtworzy kampanię reklamową. Wspólnie ze specjalistą ds. social media marketingu tworzy kampanię reklamową.

Specjalista ds. social media marketingu - osoba dbająca o cyfrowy wizerunek etapu pilotażu projektu, poprzez prowadzenie kampanii informacyjnej w mediach społecznościowych. Odpowiadać będzie za założenie i administrowanie stronami w wybranych mediach społecznościowych i utrzymywania ich jako aktywnego kanału komunikacji z pacjentami. Konsultuje z lekarzami specjalistami treści umieszczane na stronie, przygotowuje materiały promocyjne, prowadzi bieżącą kampanię informacyjną. Odpowiedzialna za komunikację z pacjentem. W przypadku wdrożenia ogólnopolskiego, docelowo rekomendowanym rozwiązaniem jest poszerzenie promocji projektu o stworzenie strony WWW poświęconej projektowi (szacowany koszt ok 30 000 PLN).

Koordinator telekonsultacji – dedykowana osoba do koordynowania na etapie pilotażu teleporad u lekarzy specjalistów (umawianie teleporad, potencjalne zmiany terminów). Wskazane posiadanie wykształcenia medycznego, aby w kompetentny sposób podjąć rozmowę z pacjentem. Odpowiedzialna za badanie (ankietyzację) dotyczącą satysfakcji użytkowników projektowanego rozwiązania.

9. Proponowany model integracji z istniejącą architekturą e-zdrowia w Polsce

Wdrażany system stawia pacjenta w centrum uwagi poprzez wykorzystanie koncepcji integracji zaangażowania różnych poziomów opieki zdrowotnej, tj. podstawowej opieki zdrowotnej i specjalistycznej opieki zdrowotnej.

System będzie zintegrowany z elektroniczną platformą usług publicznych w zakresie ochrony zdrowia – Platformy P1 (Elektroniczna Platforma Gromadzenia, Analizy i Udostępniania zasobów cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych). Integracja z Platformą P1 umożliwia

wymianę informacji medycznej między placówkami. Wszystkie zdarzenia medyczne przesyłane są do Platformy P1 w czasie rzeczywistym, tak aby możliwa była budowa elektronicznej platformy usług publicznych w zakresie ochrony zdrowia, która umożliwi gromadzenie, analizę i udostępnianie zasobów cyfrowych o zdarzeniach medycznych w zakresie zgodnym z ustawą z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia.

System P1 dostępny jest dla zarejestrowanych w CSIOZ systemów usługodawców i systemów regionalnych wyłącznie poprzez standardowe interfejsy Web Services. Integracja platformy telediabetologii z Platformą P1 zostanie zrealizowana zgodnie z wytycznymi zawartymi w dostępnej dokumentacji technicznej.

10. Zdefiniowanie ryzyka związanego z wdrożeniem danego modelu telemedycznego i możliwych sposobów jego ograniczenia

10.1 Ryzyko związane z technicznym zapleczem projektu

Jednym z najważniejszych problemów związanych z wdrożeniem proponowanego modelu telemedycznego jest **bezpieczeństwo informacji**. Wyciek danych (przypadkowy lub intencjonalny) spowodować może, że dostęp do danych osobowych pacjentów, wyników ankiet oraz wyników badań medycznych uzyskają osoby nieuprawnione. Może wystąpić sytuacja gdy ktoś nieuprawniony podszycie się podczas telerozmowy pod konsultanta lub pacjenta.

Skutkiem tego mogą być konsekwencje prawne, a także poważnie straty wizerunkowe i spadek zaufania publicznego. Zmniejszeniu ryzyka można osiągnąć poprzez stosowanie aktualnych standardów, dobrych praktyk projektowania i zabezpieczania systemów teleinformatycznych (również w zakresie weryfikacji tożsamości osoby odbierającej połączenie). Istnieje także konieczność modyfikacji istniejącej infrastruktury oraz opracowanie i wdrożenie Polityki Bezpieczeństwa Informacji. Powinna być prowadzona systematyczna ocena i monitorowanie ryzyka, wdrożenie procedur kontrolnych, szkolenie personelu, wprowadzenie systemów jakości, ocena dostawców usług zewnętrznych, zabezpieczenia prawne wykonania umów i inne mechanizmy zapobiegawcze, nakazowe, korygujące i wykrywające. Konieczne jest także informowanie pacjentów jakich błędów powinni unikać podczas wizyt telemedycznych (np. o jakie dane nikt nie powinien pytać) i jak mogą prawidłowo zweryfikować lekarza. Dodatkowo celem identyfikacji pacjenta -prośba o podanie numeru

identyfikacyjnego ustalonego kontaktu z pacjentem, tak jak np. numer recepty. Pacjent jako uczestnik teleporady, powinien być świadomy konsekwencji prawnych w przypadku ujawnienia jej treści w jakiegokolwiek postaci. Można zastosować w koncie pacjenta, obowiązkowe oświadczenie o zapoznaniu się z odpowiedzialnością prawną ujawnienia treści teleporady

Ważnym zagrożeniem są **przestoje w dostępności środowisk systemowych**, spowodowane niską dostępnością środowisk wytwórczych. Zapobieganie wystąpienia tego ryzyka będzie polegało na administrowaniu i nadzorowaniu infrastruktury IT przez personel IT będący częścią zespołu projektowego.

Nieco mniejsze konsekwencje może wywołać **zastosowanie przestarzałej technologii lub niesprawdzonego rozwiązania** prowadzące do problemów ze skalowalnością i stabilnością budowanego systemu. Utrzymanie takiego niekorzystnego środowiska może wymagać dużej liczby bieżących zadań administracyjnych, co nadmiernie angażuje siły i środki. Zmniejszenie tego ryzyka polega na wyborze technologii na podstawie aktualnego przeglądu rozwiązań adresujących poszczególne obszary tworzonego systemu oraz stosowaniu dobrych praktyk projektowych.

Równie niebezpieczna jest **utrata danych** wskutek awarii. Skutkiem będzie utrata spójności danych, brak dostępności aplikacji, niemożność pełnej oceny pacjenta (np. utrat badań okulistycznych) straty wizerunkowe i problemy prawne oraz konieczność powtórzenia spotkania z pacjentami. W celu zapobiegania utracie danych należy regularnie wykonywać kopie zapasowe środowisk systemowych. Wymagane jest zastosowanie sprzętowych i programowych technik ochrony danych, a także stosowanie narzędzi wersjonowania kodu źródłowego.

Mniejsze ryzyko stanowi **niewłaściwy dobór narzędzi IT**, skutkujący rosnącą liczbą błędów i czasochłonnością ich usuwania. W ich wyniku może dochodzić do opóźnienia w realizacji harmonogramów. Proponowanym rozwiązaniem jest weryfikacja stosowanych narzędzi administracyjnych i deweloperskich.

Uszkodzenie sprzętu (tableatów, analizatorów hemoglobiny glikowanej, aparatury do wykonywania fotografii dna oka i optycznej koherentnej tomografii OCT siatkówki) w trakcie wizyty pacjenta spowoduje brak możliwości kontynuacji badania w dotychczasowy, zaplanowany sposób. W przypadku tableatów i analizatorów możliwy jest sprzęt zapasowy. Konieczne jest przeszkolenie mobilnego zespołu diagnostycznego (MZD) w zakresie użytkowania i właściwego przewożenia sprzętu okulistycznego.

Awaria środka transportu (miniwana) lub **niekorzystne warunki atmosferyczne**: problem z dojazdem w umówionym terminie. Rozwiązaniem jest organizacja zastępczego środka transportu i/lub przełożenie badań przez MZD na inny termin.

Brak dostępu do internetu może spowodować zaburzenia w wysyłaniu danych do Regionalnego Centrum Medycyny Cyfrowej (RCMC). Sposób minimalizowania ryzyka: mobilne jednostki wykorzystujące dedykowane samochody należy wyposażyć w lokalny punkt dostępu WLAN połączony poprzez router z co najmniej dwoma modemami GPRS (LTE), realizującymi połączenia do sieci różnych operatorów. Należy zwrócić uwagę na zapotrzebowanie na energię elektryczną urządzeń komputerowych oraz sieciowych i odpowiednio zmodyfikować instalację elektryczną pojazdu (np. dodatkowy akumulator ładowany podczas jazdy lub za pomocą dedykowanego stanowiska w macierzystym miejscu postojowym - vide <https://www.udt.gov.pl/systemy-ladowania>) Zapewnienie ewentualnego buforowania plików przed wysłaniem do centralnego systemu powinno zostać zrealizowane w ramach aplikacji zapewniającej interfejs dla wprowadzania i odczytu danych systemu tele-diagnostyki medycznej. Należy zapewnić dostęp do służbowego telefonu komórkowego dla zespołu mobilnego, niezależnie od komunikacji WLAN.

W podsumowaniu można stwierdzić, że dobrym rozwiązaniem jest **transfer ryzyka** poprzez przeniesienie na inne podmioty poprzez np. ubezpieczenie: od zdarzeń losowych, baz danych, sprzętu informatycznego, projektu itd.

10.2 Ryzyko związane z prawidłowym przebiegiem opisywanych procesów

Największym zagrożeniem, którego nie można wykluczyć jest **totalny lockdown** związany z kolejną falą COVID-19 lub z powodu innych względów epidemiologicznych. Spowoduje on czasową niemożność przeprowadzenia badania pilotażowego w zakładanym kształcie. Alternatywą może być wysłanie analizatorów HbA1C (podobnie jak było to w przypadku pulsoksymetrów) do domów pacjentów i ograniczenie procedur do telewizyty lub wizyty w domu pacjenta, w niezbędnych przypadkach.

Niedostateczna współpraca z lekarzem rodzinnym i jego POZ może spowodować brak kwalifikacji określonej liczby pacjentów na badanie przez MZD (np. brak wysłania przez lekarza informacji o badaniu, brak wykonania poziomu hemoglobiny glikowanej, pomiarów antropometrycznych, niestaranne przeprowadzenie ankiety, brak przygotowania pomieszczeń, zbyt mały kontakt ze specjalistami z RCMC). By zmniejszyć to ryzyko należy dokładnie wytłumaczyć lekarzowi rodzinemu zasady współpracy, podpisać umowę z POZ, w

której zostaną określone ściśle obowiązki dla POZ (i ewentualne kary) i wcześniej przeprowadzić wizytację ośrodka.

Niska jakość otrzymanych wyników badań okulistycznych powodująca niższą czułość i specyficzność badania teledygnego. Ten czynnik można zmniejszyć przez odpowiednie przeszkolenie i stałe monitorowanie jakości otrzymywanych badań obrazowych przez lekarza okulistę z RCMC.

Zbyt małe umiejętności lekarzy z RCMC mogą być przyczyną nieprawidłowych decyzji terapeutycznych. Lekarze diabetolodzy powinni mieć praktykę w prowadzeniu e-wizyt. Lekarze okuliści powinni prawidłowo interpretować obrazy dna oka i OCT siatkówki. Ryzyko to można wyeliminować lub znacznie zmniejszyć poprzez odpowiednie zasady rekrutacji personelu lekarskiego (m.in. konieczność posiadania specjalizacji w danej dziedzinie, umiejętność obsługi urządzeń cyfrowych, odpowiednie doświadczenie kliniczne i aktualna praca w zawodzie).

Brak porozumienia z pacjentami co do wyboru preferowanego sposobu e-wizyty, zapominanie o e-wizycie, sytuacje losowe po stronie pacjenta i lekarza. Skutkiem może być przerwanie systemu opieki teledygnego. W celu zmniejszenia tego ryzyka można wysłać telefoniczne powiadomienie, SMS-y, e-maile przypominające o konsultacji. W przypadku nieodbytej wizyty należy wyznaczyć nowy termin. Należy zatrudnić więcej niż 1 specjalistę na danym stanowisku i opracować system zastępstw (plan awaryjny).

10.3 Pozostałe czynniki ludzkie

Ryzykiem jest **brak akceptacji dla teleporad** spowodowany dotychczasowymi przyzwyczajeniami. Pacjenci mogą kojarzyć teleporady z okresem pandemii i stąd uważać je za wizyty „drugiej kategorii”. Zwłaszcza osoby starsze mogą niedowierzać, że teleporada w wielu przypadkach może z powodzeniem zastąpić osobistą wizytę u lekarza. Pacjenci z mniejszych miejscowości mogą być też spragnieni kontaktów międzyludzkich do jakich dochodziło podczas wizyt w POZ lub u specjalisty. Rozwiązaniem tego problemu może być edukacja i przekonywanie chorych, że wizyty zdalne są efektywne. Dużą rolę odegrać tu mogą osoby zaufania publicznego np. miejscowy lekarz rodzinny, pielęgniarki, ksiądz, sołtys, którzy będą zachęcali pacjentów do badań pilotażowych np. biorąc w nich osobisty udział bądź im patronując. Lekarz rodzinny może ogłaszać z wyprzedzeniem akcję pilotażową np. na Facebooku przychodni, rozwieszać plakaty w poradni, aptece czy sklepie. Sołtys może rozdawać mieszkańcom ulotki. Badania może poprzedzać akcja informacyjna w telewizji,

radiu, prasie, Internecie i mediach społecznościowych. Należy podkreślać korzyści teleporad takie jak brak ryzyka zakażenia, oszczędność czasu, brak kosztów związanych z dojazdem, lepszy dostęp do specjalisty, mniejsze kolejki. Należy budować zaufanie i tłumaczyć, że takie wizyty zdalne są już standardem w wielu krajach świata. Ponadto należy umacniać przekonanie, że system e-zdrowia będzie się nadal rozwijał i zmiany w dotychczasowej opiece są nieuniknione.

Nieumiejętność korzystania z odpowiednich aplikacji na smartfonie lub komputerze w danej społeczności, spowodowany brakiem informacji i edukacji. Pacjenci mogą obawiać się, że nie będą w sposób prawidłowy obsługiwać różnych aplikacji. W takim przypadku lepiej zaproponować kontakt poprzez rozmowę telefoniczną. Można też poprosić młodszych domowników by pomogli seniorom.

Złe zrozumienie zasad badania przez pacjenta- pacjent powinien być dokładnie poinformowany o zasadach badania m.in. o tym, że badania skринingowe nie mogą zastąpić w pełni osobistej wizyty u lekarza oraz jak się odpowiednio przygotować do zdalnej wizyty by nie tracić czasu lub nie zapomnieć o najważniejszych kwestiach. Pacjent powinien wiedzieć, że podczas zdalnej wizyty będzie mógł otrzymać e-receptę czy e-skierowanie. Powinien przygotować sobie coś do zapisania odpowiednich numerów.

Niewielkie zainteresowanie lekarzy POZ spowodowane niską wyceną świadczeń, obawą o „odpływ” pacjentów”, brakami sprzętowymi lub małą ilością personelu. Ryzyko to można zmniejszyć poprzez odpowiednie finansowanie i edukację, a także zapewnienie odpowiednich środków do przeprowadzania teleporad i komunikacji z zespołem specjalistów RCMC. Pielęgniarki powinny otrzymywać dodatkowe wynagrodzenie za badania wykonane podczas badanie pilotażowego, edukację i promocję telemedycyny.

Załączniki:

Tabela 1.

Tabela 2.

11. Analiza potencjalnych korzyści

Proponowany program telemedyczny zwiększy dostępność świadczeń zdrowotnych, będzie stanowił oszczędność czasu i pieniędzy dla świadczeniodawców i świadczeniobiorców. Będzie możliwa optymalizacja procesów leczenia, skrócenie czasu oczekiwania na wizytę u specjalisty i pokonanie barier geograficznych. Ograniczone zostanie ryzyko COVID-19. Program posiada

aspekt edukacyjny. Przyczyni się do budowy systemu opieki zdrowotnej w którym pacjent bierze aktywny udział w terapii i jest za nią współodpowiedzialny. Skutkiem klinicznym będzie częstsze przekazywanie istotnych informacji i instrukcji, co może prowadzić do poprawy wyników leczenia poprzez obniżenie poziomu HbA1C lub mniejszej liczby powikłań. Potencjalną korzyścią będzie większa satysfakcja pacjenta spowodowana indywidualnym podejściem i zabezpieczenie potrzeb zdrowotnych chorego. Ponadto pacjent może zacząć się bardziej posługiwać mediami społecznościowymi w celu lepszej kontroli cukrzycy i uzyskania wsparcia. Bardzo istotne jest wczesne wykrywanie retinopatii cukrzycowej i cukrzycowego obrzęku płamki, które mogą prowadzić do ślepoty i utraty niezależności. Powikłania te są bardzo częste ale przy odpowiednim, wczesnie rozpoczętym leczeniu można utrzymać dobre widzenie. Niestety z powodu swojego długiego bezobjawowego przebiegu, powikłania te są bardzo późno rozpoznawane. Wtedy skuteczność leczenia jest bardzo ograniczona. Należy wspomnieć, że leczenie chorych z cukrzycowym obrzękiem płamki jest możliwe w ramach „Programu Lekowego do leczenia cukrzycowego obrzęku płamki”. Ważne będą działania profilaktyczne dotyczące osób z czynnikami ryzyka cukrzycy. Edukacja dotycząca zdrowego odżywiania, utrzymywania prawidłowej masy ciała przyczyni się do zmniejszenia zachorowań na cukrzycę typu drugiego u osób z czynnikami ryzyka. Zostaną zmniejszone nierówności społeczne, jakie dotyczą osoby zamieszkujące środowiska wiejskie (np. gorszy dostęp do usług medycznych, gorsza edukacja i status materialny), które odpowiadają za fakt, że na cukrzycę choruje tam większy odsetek ludności niż w miastach. W przyszłości do systemu będzie można wprowadzić opcję innych, dodatkowych badań oraz sztuczną inteligencję.

12. Założenia ekonomiczne

Przebadanych zostanie 1000 pacjentów w 5 ośrodkach POZ

Koszty ubezpieczenia: na obecnym etapie nie są znane koszty ubezpieczenia badania.

12.1 Koszty zarządzania

Koszty zarządzania projektem pilotażowym nie mogą być wyższe niż 10% wartości projektu.

Wynagrodzenie:

- Koordynatora merytorycznego projektu: 5 000 zł x 6 m-cy x 2 osoby = 60 000 zł
- koordynatora administracyjnego projektu: 5 000 zł x 6 m-cy = 30 000 zł
- Księgowa projektu: 4 000 zł x 6 m-cy = 24 000 zł
- Wsparcie administracyjne projektu: 3 000 zł x 6 m-cy x 2 osoby = 36 000 zł

Łączny koszt wynagrodzeń związanych z zarządzaniem projektem: 150 000 zł

12.2 Zakup sprzętu

Zakup sprzętu (nie ma możliwości zakupu tzw. środków trwałych) może stanowić **max 37% wartości projektu**”.

- Zakup tabletów – 6 x 1 200 (**7 200 zł**) w celu łączenia się z platformą.
- Zakup mobilnego routera GSM, dwie karty SIM z planem internetu mobilnego – 4 500 + 2 x 300 x 6 m-cy= **8100 zł**
- Zakup mobilnych stacji roboczych – 6x 6 000 (**36 000 zł**)
- Zakup telefonów komórkowych na potrzeby umawiania i realizacji teleporad wraz z kartą – 6 x 1200 + 6 x 30= **7380 zł**
- Zakup analizatorów do oznaczania HbA1C z krwi włośniczkowej: 50 analizatorów (po 20 oznaczeń każdy, cena jednostkowa 600 zł) dla 1000 pacjentów – całkowity koszt 30 000 zł plus 5 analizatorów zapasowych 5 x 600 zł=3000 zł; całkowity koszt **33 000 zł**.
- Zakup ciśnieniomierza naramiennego z zestawem mankietów, ze zdolnością do wykrywania nieregularnej pracy serca – ok. 250 zł x5 sztuk= **1250 zł**
- Zakup legalizowanej wagi kolumnowej lekarskiej klasy III ze wzrostomierzem, (Obciążenie max 300 kg, pomiarem BMI i BSA oraz transmisją odczytu parametrów do komputera) – ok. 1300 zł x 5 sztuk= **6500 zł**
- Zakup miarki do pomiaru obwodu pasa – **5 szt, 300 zł**.
- Zakup drukarki laserowej z materiałami eksploatacyjnymi (1000-2500 zł) 2 szt.= **5.000 zł**
- **Łączny koszt w tej kategorii to: 104.730 zł**

12.3 Koszty wypożyczenia sprzętu:

Z uwagi na ograniczenia wynikające z określonej wartości projektów pilotażowych (200.000-675.000 EUR) przyjętej w Programie „Zdrowie”, do celów realizacji pilotażu niezbędne jest wypożyczenie sprzętu. W przypadku wdrożenia ogólnopolskiego, docelowo rekomendowanym rozwiązaniem jest jego zakup.

- Miniwan do przewozu sprzętu i personelu (miesięczny koszt wynajęcia waha się od 9 000 do 11 000 PLN brutto za miesiąc plus koszty paliwa ok. 1000 zł miesięcznie; przewidywany czas użytkowania 3-4 miesiące). Całkowity koszt: ok. 40.000-**45.000 zł**
- Kamera do fotografii dna oka i aparat OCT/angioOCT (miesięczny koszt dzierżawy specjalistycznej kamery do badania dna oka np. OCT-A1 marki Canon oraz fundus kamery CR-2 AF wraz z pełnym wyposażeniem kosztuje 14 760 PLN brutto (przy założeniu co najmniej 3 miesięcznego okresu dzierżawy) lub SOCT iScan + funduslamera NFC-700, - 9.000 zł/m lub SOCT AngioVue + funduskamera NFC, - 14.500 PLN). Przewidywany okres użytkowania 3-4 miesiące= **14760 zł**
- **Łączny koszt wypożyczenia sprzętu: 59.040 zł**

12.4 Wynagrodzenia:

- Wynagrodzenia dla lekarza POZ za rekrutację zadeklarowanej ilości pacjentów, udzielenie pomieszczeń dla potrzeb pilotażu (w tym dla sprzętu przywiezionego przez RCMC), promocję projektu, zabezpieczenie medyczne podczas badania oraz pokrycie kosztów prądu, Internetu oraz sprzątnięcia - 100 zł za pacjenta (1000x100 zł=**100 000 zł**)
- Wynagrodzenie dla pielęgniarki POZ za umawianie wizyt, pomiary antropometryczne, RR, pomiary HbA1C, wprowadzanie danych do tableta, pomoc w przeprowadzeniu ankiety oraz edukowanie pacjentów przy pomocy quizu wiedzy o cukrzycy i materiałów informacyjnych, kierowaniu ruchem chorych w POZ – 60 zł za pacjenta (1000 x 60 zł=**60 000 zł**)
- Wynagrodzenie członków MZD 2 osoby x 6 000 x 3 m-ce= **36 000 zł**
- Wynagrodzenie lekarzy diabetologów 100 zł za tele-konsultację x1000 pacjentów=**100000zł**
- Wynagrodzenie lekarzy okulistów 100 zł za ocenę zdjęcia dna oka i OCT obu oczu x 1000=**100000 zł**
- Kierownik zespołu RCMC – 1 x 14 000 x 6 m-cy (**84 000 zł**)

Stworzenie i utrzymanie Telediabetologicznej Platformy Internetowej (portalu WWW) na etapie pilotażu:

- Koordynator rozwiązania / Kierownik zespołu IT – 1 x 14 000 x 6 m-cy (**84 000 zł**)
- DevOps Engineer – 2 x 11 500 x 6 m-cy (**138 000 zł**)

- Developer – 1 x 7 000 x 4 m-ce + 2 x 11 000 x 4 m-ce (**116 000 zł**)
- Tester oprogramowania – 1 x 6 500 x 4 m-ce (**26 000 zł**)
- Grafik komputerowy – 1 x 4 500 x 6 m-cy (**27 000 zł**)
- Koordynator telekonsultacji – 1 x 4 000 x 4 m-cy (**16 000 zł**)
- Łączny koszt wynagrodzeń w tej kategorii: **887.000 zł**

12.5 Koszty promocji

- Prowadzenie profilu kampanii na Facebooku: 1500 zł/ m-c x 6 m-cy = **90 000 zł**
- Reklamy na Facebooku promujące kampanię skierowane do odbiorców na terenie Polski w nieograniczonej kategorii wiekowej w ciągu 6 m-cy, łączny koszt: **5 000 zł**
- Content marketingowy – artykuły sponsorowane o zasięgu ogólnopolskim: 5 artykułów w ciągu 6 m-cy: 15 000 zł x 5 = **75 000 zł**.
- Konferencja otwierająca i zamykająca projekt (w tym: koszty sali, cateringu, wystąpień prelegentów) 25 000 x 2 = **50 000 zł**
- Druk ulotek, plakatów **5000 zł**
- **Łączny koszt** kampanii marketingowej: **225 000 zł**

12.6 Pozostałe koszty:

- Udostępnienie przez dostawcę zewnętrznego platformy na potrzeby projektu – 80 000
- Opracowanie Polityki Bezpieczeństwa Informacji – 5 500
- Koszt przesyłek kurierskich (dostarczenie analizatorów HbA1C, materiałów edukacyjnych, do praktyk POZ, itd.) **5000 zł**
- Materiały edukacyjne (wydawnictwa, poradniki) **10 000 zł**
- Materiały biurowe **10 000 zł**
- Opracowanie Polityki Zapobiegania Ryzykom w Projekcie- **5500zł**

Łączny koszt tej kategorii: **116.000 zł**

12.7 PODSUMOWANIE KOSZTÓW

150.000 zł- koszty zarządzania projektem
 104.730 zł- koszty zakupu sprzętu
 59.040 zł- koszty wypożyczenia sprzętu
 887.000 zł- koszty wynagrodzeń
 225.000 zł- koszty kampanii promocyjnej projektu
 116.000 zł- pozostałe koszty

Łączny koszt: 1.541,770 zł

Proponowana szacunkowa kalkulacja kosztów została przedstawiona na podstawie analizy kosztów przedsięwzięć dotychczas realizowanych o podobnym zakresie. Ostateczne koszty mogą się nieznacznie różnić w zależności od zmieniających się cen rynkowych. Również ostateczna długość realizacji działań projektowych będzie uwarunkowana terminem podpisania umów o dofinansowanie.

RCMC

- Informacje w mediach
- oferta dla ośrodków z utrudnionym dostępem do opieki diabetologicznej/okulistycznej



- lista pacjentów (50 pacjentów) DM rozpoznanie + grupy ryzyka
- informacja dla lokalnej ludności
- termin badań w ośrodku

POZ

DZIEŃ BADAŃ W POZ

- ankieta
- badanie antropometryczne
- HbA1C
- wybranie pacjentów do teledygnalnego kontaktu z konsultacją diabetologiczną

TAK

TAK



TELEWIZYTA PRZYJĘCIA

- Ustalenie terminu telewizyty
- Przygotowanie RCMC - wyznaczenie lekarza
- Przygotowanie pacjenta

NIE

pacjent kierowany na wizytę w AOZ lub w POZ

TELEWIZYTA

ZALECENIA: PROPOZYCJA KOREKTY TERAPII

POZ/ AOS SOR

SZPITAL

DALSZE TELEWIZYTY



Tabela 1.

Prawdopodobieństwo (częstotliwość start)	WYSOKI E	Ryzyko bardzo często występujące i powodujące względnie niskie straty <ul style="list-style-type: none"> Dostępność środowisk wytwórczych 	Ryzyko bardzo często występujące i powodujące dość wysokie straty <ul style="list-style-type: none"> Bezpieczeństwo informacji 	Ryzyko krytyczne, Występujące z dużą częstotliwością i powodujące dość wysokie straty- zagraża osiągnięciu celów
	ŚREDNI E	Ryzyko dość systematycznie występujące i powodujące niskie straty <ul style="list-style-type: none"> Lekceważenie zaleceń medycznych przez Pacjenta, wynikająca z niedostatecznej informacji o obowiązkach Zastosowanie przestarzałej technologii lub niesprawdzonego rozwiązania 	Ryzyko dość systematycznie występujące i powodujące dość wysokie straty <ul style="list-style-type: none"> Utrata danych wskutek awarii 	Ryzyko dość systematycznie występujące i powodujące dość wysokie straty
	NISKIE	Ryzyko rzadko występujące i powodujące niskie straty <ul style="list-style-type: none"> Brak świadomej zgody Pacjenta na wykonanie poszczególnych procedur (błędna interpretacja jego intencji) Uszkodzenie sprzętu (tablet) w trakcie wizyty pacjenta Choroby współistniejące- hospitalizacja 	Ryzyko rzadko występujące i powodujące dość wysokie straty <ul style="list-style-type: none"> Totalny lockdown ze względów epidemiologicznych Utrata danych zbieranych przez Zespół Mobilny wskutek awarii systemu Zespół Mobilny nie przybywa na ustalone miejsce spotkania z Pacjentami – sytuacja losowa, 	Ryzyko rzadko występujące, ale powodujące wysokie straty <ul style="list-style-type: none"> Brak zawodowych kwalifikacji personelu medycznego : wiedza, umiejętności, doświadczenie Telerozmowę z Konsultantem prowadzi osoba podszywając

		<ul style="list-style-type: none"> Telekonsultacja nie dochodzi do skutku – pacjent nie odbiera 	<p>wypadek komunikacyjny, warunki meteorologiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> Pacjenci nie mają możliwości przybycia na umówione spotkanie z Zespołem Mobilnym – np. niesprzyjające warunki pogodowe Telekonsultacja nie dochodzi do skutku – Konsultanta nie wykonuje połączenia, sytuacja losowa, niedyspozycja Konsultanta Niewłaściwy dobór narzędzi IT 	a się pod pacjenta
		NISKIE	ŚREDNIE	WYSOKIE
Skutki (poziom strat)				

Tabela 2.

Grupy/obszary ryzyka	Określone ryzyko/zagrożenia i czynności lub zaniechanie działań związane z....	Propozycje niwelowania /unikania ryzyka
1. Ryzyko związane z technicznym zapleczem projektu	<p>a) Uszkodzenie sprzętu (tablet) w trakcie wizyty pacjenta</p> <p>b) Telekonsultacja nie dochodzi do skutku – pacjent nie odbiera</p>	<p>a) Sprzęt zapasowy. Ubezpieczenie sprzętu. Zagwarantowanie właściwego miejsce do przeprowadzenia badania (blat, stół), instruktaż co do zasad korzystania ze sprzętu, etc.</p>

	<p>c) Telekonsultacja nie dochodzi do skutku – Konsultanta nie wykonuje połączenia, sytuacja losowa, niedyspozycja Konsultanta</p> <p>d) Niewłaściwy dobór narzędzi IT</p> <p>e) Zastosowanie przestarzałej technologii lub niesprawdzonego rozwiązania</p> <p>f) Bezpieczeństwo informacji</p> <p>g) Dostępność środowisk twórczych</p> <p>h) Utrata danych wskutek awarii</p>	<p>b) Przypominające o konsultacji SMS, e-mail. Telefoniczne powiadomienie</p> <p>c) Organizacja pracy w Centrum System zastępstw. Szybka informacja o przyczynach opóźnienia konsultacji przekazana pacjentowi.</p> <p>d) Weryfikacja stosowanych narzędzi administracyjnych i developerskich</p> <p>e) Wybór technologii na podstawie aktualnego przeglądu rozwiązań adresujących poszczególne obszary tworzonego systemu. Stosowanie dobrych praktyk projektowych.</p> <p>f) Stosowanie aktualnych standardów i dobrych praktyk projektowania i zabezpieczania systemów teleinformatycznych. Konieczność modyfikacji istniejącej infrastruktury. Opracowanie i wdrożenie Polityki Bezpieczeństwa Informacji.</p> <p>g) Infrastruktura IT administrowana i nadzorowana przez personel IT będący częścią zespołu projektowego</p> <p>h) Regularnie wykonywane kopie zapasowe środowisk systemowych. Zastosowanie sprzętowych i programowych technik ochrony danych. Stosowanie narzędzi wersjonowania kodu źródłowego.</p>
--	---	---

2. Ryzyko związane z prawidłowym przebiegiem opisywanych procesów	<p>a) Brak świadomej zgody Pacjenta na wykonanie poszczególnych procedur (błędna interpretacja jego intencji)</p> <p>b) Brak zawodowych kwalifikacji personelu medycznego: wiedza, umiejętności, doświadczenie</p> <p>c) Zespół Mobilny nie przybywa na ustalone miejsce spotkania z Pacjentami – sytuacja losowa, wypadek komunikacyjny, warunki meteorologiczne</p> <p>d) Pacjenci nie mają możliwości przybycia na umówione spotkanie z Zespołem Mobilnym – np. niesprzyjające warunki pogodowe</p>	<p>a) Powtórna edukacja Pacjenta w zakresie celów badania</p> <p>b) Dobór personelu, szkolenie.</p> <p>c) Właściwa logistyka organizacji spotkania. W przypadku sytuacji losowej szybka informacja przekazana pacjentom. Informacja o alternatywnym terminie spotkania.</p> <p>d) Miejsce spotkania gwarantujące bezpieczeństwo Pacjentów. Wcześniejsza analiza prognoz pogody. Podanie alternatywnego terminu spotkania.</p>
3.pozostałe	<p>a) Totalny lockdown ze względów epidemiologicznych</p> <p>b) Lekceważenie zaleceń medycznych przez Pacjenta, wynikająca z niedostatecznej informacji o obowiązkach</p> <p>c) Choroby współistniejące-hospitalizacja</p> <p>d) Telerozmowę z Konsultantem prowadzi osoba podszycująca się pod pacjenta</p>	<p>a) Ograniczenie procedur badania do telewizyty lub wizyta w domu pacjenta</p> <p>b) Powtórna edukacja Pacjenta w zakresie obowiązków.</p> <p>c) Odroczenie wykonania procedur badania</p> <p>d) Stosowanie aktualnych standardów i dobrych praktyk weryfikacji osoby odbierającej połączenie. Opracowanie i wdrożenie Polityki Bezpieczeństwa Informacji.</p>