

Załącznik do ogłoszenia o zamiarze przeprowadzenia Wstępnych Konsultacji Rynkowych, przeprowadzanych w celu przygotowania postępowania o udzielenie zamówienia publicznego dotyczącego projektu - „MEDBRAIN L – lubuski projekt wsparcia diagnostyki i medycyny systemami sztucznej inteligencji”

PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA:

Przedmiotem zamówienia będzie dostawa kompleksowego rozwiązania teleinformatycznego zawierającego elementy sztucznej inteligencji, wspierającego diagnostykę medyczną w ramach projektu pn. „MEDBRAIN L – lubuski projekt wsparcia diagnostyki i medycyny systemami sztucznej inteligencji”, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz budżetu Urzędu Marszałkowskiego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubuskiego na lata 2014-2020, oś priorytetowa 2 rozwój cyfrowy; Działanie 2.1 rozwój społeczeństwa informacyjnego. Zakres objęty projektem całościowo wpisuje się wymagania Szczegółowego Opisu Osi Priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego – Lubuskie 2020 dla działania 2.1.

Głównym celem realizacji inwestycji jest wprowadzenie innowacyjnych i zaawansowanych technologicznie rozwiązań zawierających elementy sztucznej inteligencji w zakresie usług zdrowotnych, jako narzędzia wspomagającego, które pozwoli połączyć pracę lekarzy i sztucznej inteligencji (AI) przy diagnozowaniu i opisywaniu badań pacjentów. Wykorzystanie sztucznej inteligencji analizującej wyniki badań w zakresie mammografii, pulmonologii oraz neurologii pozwoli wesprzeć diagnostykę prowadzoną przez człowieka i usprawni proces diagnozowania oraz efektywnie wesprze w codziennej pracy lekarzy, poprzez znaczne skrócenie czasu na postawienie możliwie trafnej diagnozy.

Główny cel zostanie osiągnięty poprzez:

1. Uruchomienie elektronicznych usług na poziomie IV, zgodnie z opracowaną na zlecenie Komisji Europejskiej metodyką wykorzystywaną do potrzeb badania dojrzałości e-administracji w poszczególnych państwach członkowskich,
2. Zapewnienie interoperacyjności systemów teleinformatycznych do obsługi rejestrów publicznych, warunkujące uruchomienie e-usług, poprzez opracowanie i wdrożenie rozwiązań informatycznych z zakresu medycyny,
3. Udostępnienie nowatorskiego rozwiązania z zakresu sztucznej inteligencji w medycynie z elementami kryptograficznymi i kryptologicznymi,
4. Stworzenie zaplecza informatycznego w zakresie świadczenia e-usług oraz utrzymania systemów informatycznych utworzonych w ramach Projektu poprzez zakup sprzętu komputerowego oraz oprogramowania systemowego, narzędziowego i dziedzicowego,
5. Skrócenie czasu i podniesienie jakości diagnostyki medycznej,
6. Zdobycie nowych umiejętności przez pracowników sektora opieki zdrowotnej,
7. Wspomaganie podejmowania decyzji medycznych i zarządczych.

Ważnym aspektem projektu będzie wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) do analizy danych bieżących w celu wykrywania powstających ognisk epidemii oraz oceny jej aktualnej skali. W przypadku mammografii niezwykle ważnym czynnikiem zastosowania AI będzie możliwość wczesnego wykrywania chorób nowotworowych i analizy postępujących, nawet drobnych, trudnych do wychwycenia przez człowieka zmian. Podobne zastosowanie ma AI w zakresie neurologii.

Implementacja AI ma mieć zastosowanie w diagnostyce, która jest jednym z najbardziej wymagających obszarów związanych z bezpośrednimi decyzjami dotyczącymi pacjenta i konsekwencjami tych działań. Przedsięwzięcie pozwoli na zaimplementowane systemu składającego się z następujących modułów funkcjonalnych: Neuro MedBrain L, Pulmo MedBrain L, Mammo MedBrain L, które wspomogą sektor zdrowia.

W ramach projektu pacjentom udostępnione zostanie narzędzie w postaci portalu wspomagającego, umożliwiającego szybką weryfikację diagnostyki obrazowej, co pozwoli na podjęcie precyzyjniejszych działań medycznych w ramach opieki medycznej. Poprzez zaimplementowany system pacjent będzie miał możliwość wstępnej weryfikacji swoich badań.

Celem dodatkowym projektu jest wsparcie pacjentów w dostępie do e-usługi umożliwiającej szybką weryfikację diagnostyki obrazowej.

Projekt swym zasięgiem obejmie strategiczne dla regionu placówki ochrony zdrowia, mające większościowy udział w procesie leczenia i diagnozowania pacjentów, w tym Wielospecjalistyczny Szpital Wojewódzki w Gorzowie Wielkopolskim, Szpital Uniwersytecki w Zielonej Górze oraz Lubuski Szpital Specjalistyczny Pulmonologiczno-Kardiologiczny w Torzymiu. Wymienione ośrodki świadczą specjalistyczne usługi w zakresie chorób np. płuc, co jest istotnym czynnikiem w leczeniu powikłań i rehabilitacji osób chorujących na Covid, bądź ozdrowieńców oraz ma znaczenie przy analizie zmian wywołanych chorobą.

Do bezpośrednich celów Projektu należą:

1. Uruchomienie elektronicznych usług na poziomie IV, zgodnie z opracowaną na zlecenie Komisji Europejskiej metodyką wykorzystywaną do potrzeb badania dojrzałości e-administracji w poszczególnych państwach członkowskich,
2. Zapewnienie interoperacyjności systemów teleinformatycznych do obsługi rejestrów publicznych, warunkujące uruchomienie e-usług, poprzez opracowanie i wdrożenie rozwiązań informatycznych z zakresu medycyny,
3. Udostępnienie nowatorskiego rozwiązania z zakresu sztucznej inteligencji w medycynie z elementami kryptograficznymi i kryptologicznymi,
4. Stworzenie zaplecza informatycznego w zakresie świadczenia e-usług oraz utrzymania systemów informatycznych utworzonych w ramach Projektu poprzez zakup sprzętu komputerowego oraz oprogramowania systemowego, narzędziowego i dziedzicowego,
5. Skrócenie czasu i podniesienie jakości diagnostyki medycznej,
6. Zdobycie nowych umiejętności przez pracowników sektora opieki zdrowotnej,
7. Wspomaganie podejmowania decyzji medycznych i zarządczych.

Do pośrednich celów Projektu należą:

1. Wzrost konkurencyjności regionu oraz przeciwdziałanie dysproporcjom regionalnym poprzez rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji,
2. Poprawa funkcjonowania i sprawności kluczowych szpitali województwa lubuskiego,
3. Zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów kadrowych radiologów w szpitalach, dla których organem tworzącym jest Województwo Lubuskie,
4. Zwiększenie dostępności, stopnia wykorzystania i jakości technologii informacyjnych i komunikacyjnych,
5. Kreowanie polityki zdrowotnej regionu,
6. Poprawa jakości i efektywności ochrony zdrowia w regionie,
7. Zwiększenie atrakcyjności i efektywności programów profilaktycznych zdrowotnych.

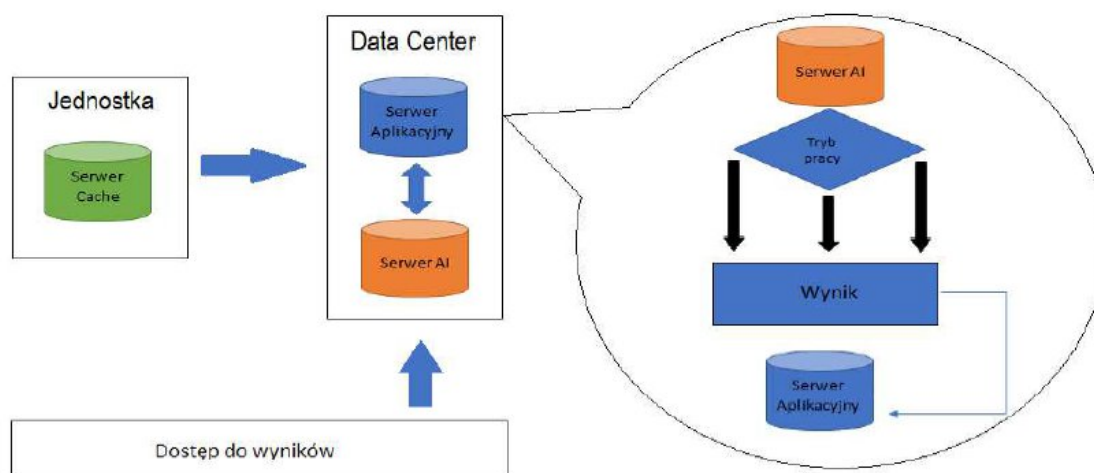
Rezultatami w rozumieniu bezpośrednich i natychmiastowych efektów Projektu będą:

1. E-usługi zapewniające możliwość korzystania przez pacjentów oraz personel medyczny z rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji (AI),
2. Systemy dziedzicowe towarzyszące elektronicznym usługom wypełniające mechanizmy interoperacyjności,
3. Uruchomienie silnika sztucznej inteligencji w zakresie diagnostyki obrazowej uruchomienia e-usług,

4. Sprzęt i oprogramowanie systemowe niezbędne do uruchomienia ww. usług, który umożliwi:
 - a. zapewnienie możliwości instalacji i uruchomienia systemów teleinformatycznych oraz usług,
 - b. uzyskanie wyższego stopnia niezawodności systemów i dodatkowe zabezpieczenie danych,
 - c. zwiększenie wydajności platformy systemowo-sprzętowej w Województwie Lubuskim,
 - d. zmniejszenie globalnych kosztów utrzymania (jednolitość i efekt skali),
 - e. wprowadzenie jednolitej platformy informatycznej,
 - f. uzyskanie zgodności technologicznej wdrażanych rozwiązań z aktualnymi trendami rozwoju IT w Polsce i na świecie oraz spełnienie wymogów rozporządzenia Krajowych Ram Interoperacyjności oraz ustawy o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa.
5. Zbudowanie rozwiązania opartego o prywatną chmurę obliczeniową, której zasoby obliczeniowe oraz pojemnościowe będą mogły być elastycznie wykorzystywane do w/w rozwiązań IT oraz być fundamentem wdrażanych rozwiązań w kolejnych latach. Dzięki temu, e-usługi oparte na ww. modelu będą bardziej elastyczne i dostosowane do potrzeb pacjentów i personelu medycznego, zaś dla samego wnioskodawcy zapewnią niższe koszty wdrożenia i utrzymania, większą wydajność, wzrost bezpieczeństwa oraz interoperacyjności i przenoszenia danych.

1. Ogólny opis architektury docelowego rozwiązania

Poniżej przedstawiono architekturę Systemu. W proponowanym centralnym rozwiązaniu dane są przekazywane w następujący sposób:



Rysunek 1 Schemat przepływów

Zgodnie z założeniem, System ma działać w następujący sposób:

1. Z lokalnego serwera szpitalnego wyniki przekazywane są za pomocą protokołu DICOM i FHIR do serwera centralnego przetwarzania danych.
2. Na podstawie uzyskanych danych serwer centralny uruchamia funkcje routingu i w przypadku gdy dane badania spełnia kryteria analizy AI przekazuje badanie oraz dane kliniczne do serwera AI. Serwer AI wykonuje analizy w zadanym harmonogramie pracując w trzech trybach:
3. trybie normalnym – badanie zostanie przetworzone do godziny;
4. trybie priorytetowym – badanie zostanie przetworzone do 10 minut;
5. w trybie pacjenta online – badanie zostanie przetworzone do 24 godzin;

6. Wyniki AI przekazywane są poprzez standard FHIR do serwera centralnego.
7. Wyniki AI prezentowane są lekarzom z poziomu Interfejsu centralnego dostępnego przez WWW oraz w przeglądarce obrazów DICOM producenta systemu AI.

System składać się będzie z następujących modułów funkcjonalnych:

1. Neuro MEDBRAIN L
2. Pulmo MEDBRAIN L
3. Mammo MEDBRAIN L

1.1. Moduł Neuro MedBrain L

Moduł dedykowany jest pacjentom z problemami neurologicznymi, w szczególności chorobami neurodegeneracyjnymi, które w związku ze starzeniem się społeczeństwa mają bezpośredni wpływ na jakość życia. W chwili obecnej problem ten dotyczy nawet 5 mln osób po 60 roku życia. Neuro MedBrain L pozwolić ma na analizę mózgu pacjenta, poprzez segmentację obszaru neurologicznego na co najmniej 30 obszarów, a następnie sygnalizację zmian ogniskowych. Przedstawiony wynik ma umożliwić lekarzowi dokładne zrozumienie, z jaką objętością i stopniem zaawansowania zmian ma do czynienia. Rozwiązanie używać ma sztucznej inteligencji, dzięki której analizowane są: mózg pacjenta, jego rdzeń kręgowy, wynik badania oka, a na tej podstawie tworzony jest matematyczny model obrazu choroby, który system prezentuje lekarzowi. Zastosowanie powyższego rozwiązania pozwolić ma na uzyskanie informacji z dokładnością nieporównywalnie lepszą i szybszą (w ciągu ok. 60 sek.) niż analiza wykonana manualnie poprzez lekarzy czy diagnostów.

Na podstawie uzyskanych informacji lekarz specjalista będzie mógł określić poziom zaawansowania choroby, ocenić skuteczność prowadzonego leczenia oraz zaproponować zmiany w terapii. Dostępna będzie dla niego wiedza o siatkach centylowych pacjentów, ma więc możliwość odniesienia się z obecnie analizowanym przypadkiem do ogółu przypadków znajdujących się w szpitalu. Jednocześnie kluczowym elementem ma być rozległość diagnostyki z wykorzystaniem AI, dzięki której lekarz neurolog będzie w stanie ocenić stan zdrowia na podstawie kilkuset markerów medycznych i zaproponować skuteczną terapię. Kluczowym elementem systemu powinno być porównanie wyników w czasie. Rozwiązanie to pozwolić ma na znaczne podniesienie jakości diagnostyki medycznej poprzez wsparcie lekarzy w doborze terapii na podstawie opracowań lekarza neuroradiologia, radiologa wspieranego przez analizy sztucznej inteligencji.

System Neuro MedBrain L ma pozwalać na segmentację i analizę miareczkową, analizę objętości i oceny stopnia atrofii istoty białej i szarej mózgu, oraz ocenę ewolucji zmian patologicznych w czasie.

Podstawowe funkcje systemu to:

- Segmentacja i analiza wolumetryczna różnych struktur w obrębie mózgowia, co najmniej 30 różnych struktur.
- Analiza objętości i ocena stopnia atrofii istoty białej i szarej mózgu.
- Ilościowa analiza zmian demielinizacyjnych.
- Ocena ewolucji zmian patologicznych w czasie (im więcej danych historycznych do zestawienia, tym większe prawdopodobieństwo poprawności wyniku).
- Wykorzystanie analizy obrazów radiologicznych w zestawieniu z danymi klinicznymi (m.in badania z krwi, badania płynu mózgowo-rdzeniowego, badania czynnościowe, ocena psychologiczna) w celu określania prawdopodobieństwa końcowej diagnozy i oceny prawdopodobnego dalszego przebiegu choroby.
- Możliwość rozszerzenia funkcjonalności w przyszłości w kolejnych obszarach diagnostycznych np. rozpoznawanie przez AI zmian w strukturze mózgu powstałe po przebytej chorobie COVID-19. Taka wczesna i przesiewowa diagnostyka z wykorzystaniem algorytmów AI pozwoli wykryć zmiany ogniskowe na wczesnym poziomie zaawansowania, co daje pacjentowi szansę na szybkie rozpoczęcie

skutecznej terapii oraz dobrze rokuje w kontekście efektów leczenia.

1.2. Moduł Pulmo MedBrain L

Pulmo MedBrain L ma być systemem doradczym, który ma za zadanie wesprzeć specjalistów lubuskich jednostek ochrony zdrowia w prowadzeniu programu przesiewowego nowotworu płuca, oraz diagnostyki post covid. Działanie systemu ma polegać na kompletowaniu danych badań tomografii komputerowej (CT) płuc i przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji (AI) przeprowadzaniu analiz miejsca potencjalnych zmian ogniskowych nowotworów wraz z ich wskazaniem oraz klasyfikacji znalezionych zmian.

Komplet informacji medycznych zebrany ma być na panelu lekarskim, na którym lekarz onkolog jednocześnie widzieć ma zmiany wychwycone przez AI, metodą jasnych oznaczeń w standardzie medycznym RECIST określających regres lub progres choroby (obliczany na podstawie badań historycznych) wraz z obrazem z bronchoskopu oraz z wyników badań patomorfologicznych. Wszystkie te informacje zebrane razem pozwalają mają konsylium lekarskiemu na zakwalifikowanie pacjenta do dalszej terapii oraz na wybór dalszej terapii.

Zastosowanie systemu Pulmo MedBrain L pozwolić ma na zebranie informacji medycznych w jednym miejscu, co wpłynie na redukcję przechowywania danych rozwarstwionych (radiologicznych, patomorfologicznych czy też bronchoskopowych), które w większości są przechowywane w wersji papierowej.

1.3. Moduł Mammo MedBrain L

Rozwiązanie dedykowane jest pacjentkom ze schorzeniami raka piersi. Pozwolić ma ono na zintegrowanie danych z zakresu: patomorfologii oraz mammografii i tomosyntezy. Następnie zintegrowane dane poddane mają być analizie przez system sztucznej inteligencji, której zadaniem jest wskazanie potencjalnych miejsc zmian nowotworowych. Wskazane zmiany powinny być obrysowane, a lekarz radiolog ma mieć możliwość oceny działań sztucznej inteligencji. Będąc przez nią wspierany - akceptuje lub odrzuca daną diagnostyczną. Wyniki przekazywane mają być do działu zajmującego się badaniami i na podstawie wystawionej analizy wykonywana ma być biopsja. W przedostatnim kroku lekarz patomorfolog otrzymać ma wskazany odcinek z oznaczonym miejscem pobrania. Po ocenie pobranego wycinka zwracać ma informację do radiologa. W efekcie końcowym lekarz radiolog, onkolog oraz patomorfolog, a przede wszystkim pacjent mają otrzymać kompletny obraz zdrowia pacjenta. Poprzez zastosowanie powyższego rozwiązania wspieranego przez sztuczną inteligencję następuje redukcja błędów w zakresie diagnostyki obrazowej. Jednocześnie skraca się czas oczekiwania pacjenta na wyniki oraz zwiększa się precyzja diagnozy i opisu. Dzięki zaimplementowaniu Mammo MedBrain L pacjent ma mieć możliwość wstępnej analizy swoich danych chorobowych poprzez portal do tego dedykowany. System pozwolić ma na analizę prawdopodobieństwa zmian oraz oznaczyć podejrzone miejsca. W celu ostatecznej weryfikacji badań system pozwoli na wysłanie dokumentów do specjalisty, który ostatecznie postawi diagnozę.

2. E-usługi Systemu

Zasadniczym celem projektu MEDBRAIN- L jest świadczenie e-usług publicznych dla obywateli (pacjentów) województwa lubuskiego w sektorze ochrony zdrowia. Udostępnione narzędzie w postaci portalu wspierającego umożliwi szybszą weryfikację diagnostyki obrazowej, co pozwoli na podjęcie precyzyjniejszych działań medycznych przez lekarza w ramach opieki medycznej. Poprzez zaimplementowany system pacjent będzie miał możliwość wstępnej weryfikacji swoich badań.

E-usługi wdrożone w ramach projektu MEDBRAIN L zostaną uruchomione na 4 poziomie dojrzałości umożliwiając korzystanie przez pacjentów oraz personel medyczny z rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji (AI).

W dalszej części rozdziału wymieniono e-usługi, które zostaną zbudowane w wyniku realizacji projektu MEDBRAIN L.

2.1. E-Medbrain Analiza

Usługa umożliwi użytkownikom (pacjentom) uzyskanie dostępu (logowanie za pomocą ePUAP/Węzła krajowego) do historycznych opisów ocenianych wcześniej badań oraz do badania ocenionego przez sztuczną inteligencję lub radiologa. W opisie badania znajdują się co najmniej informacje o konkretnych miejscach,

w których potencjalnie występują podejrzane zmiany, anomalie, nieprawidłowości np. nowotworowe.

Poniżej przedstawiono opis e-usługi:

1. Pacjent loguje się do portalu, logowanie za pomocą ePUAP/Węzeł krajowy, po zalogowaniu dane pacjenta uzupełniają się automatycznie i widzi badanie ocenione przez sztuczną inteligencję i radiologa. Na badaniu widzi wskazanie konkretnych miejsc, w których potencjalnie występuje nowotwór.
2. Pacjent może skonsultować badanie z kolejnym lekarzem, bazując na wskazaniach AI, w tym celu nie musi opuszczać domu. Jest to usługa dwukierunkowa.
3. Pacjent lub lekarz radiolog z zewnętrznego ośrodka może wgrać badanie do systemu i uzyskać wsparcie sztucznej inteligencji, która oznaczy miejsca, potencjalnego wystąpienia zmian nowotworowych.

E-usługa „E-MedBrain Analiza” będzie e-usługą na 4 poziomie dojrzałości.

2.2 E-MedBrain Konsultacja

Usługa umożliwi użytkownikom (lekarzom) wewnętrzną przesłanie badań obrazowych: badania mammograficznego, neurologicznego, pulmonologicznego i ocenę tych obrazów przez silnik sztucznej inteligencji podczas procesu opisywania badania.

Poniżej przedstawiono opis e-usługi:

1. Konsultacja wewnętrzna i zewnętrzna badania ze sztuczną inteligencją. Logowanie do systemu za pomocą ePUAP/Węzeł krajowy (po zalogowaniu dane lekarza uzupełniają się automatycznie)
2. Konsultacja badania dla zewnętrznych jednostek poprzez sztuczną inteligencję wraz ze wsparciem lekarzy
3. Wewnętrzna konsultacja badania w radzie medycznej radiolog, patomorfolog, onkolog. Stworzenie zamkniętego obiegu wiedzy o pacjencie:
 - a. Radiolog uzyskuje oznaczenie potencjalnych miejsc zmian za pomocą sztucznej inteligencji;
 - b. Patomorfolog uzyskuje listę miejsc, z których pobrano próbki do przebadania i po opisaniu próbki przypisuje zmianę do miejsca. Dzięki czemu w przyszłości możliwe jest śledzenie historii pacjenta;
 - c. Onkolog uzyskuje kompletny obraz pacjenta z śledzeniem historii i przepisanej terapii.

E-usługa „E-MedBrain Konsultacja” będzie e-usługą na 4 poziomie dojrzałości.

3. Pozyskanie, przetworzenia i zasilenie systemu MedBrain – L danymi